



กรมควบคุมโรค
Department of Disease Control

หลักสูตรเทคนิคการพ่นสารเคมี เพื่อควบคุมและกำจัดยุงลาย



DDC 64004

หลักสูตรเทคนิคการพ่นสารเคมีเพื่อควบคุมและกำจัดยุงลาย ได้ผ่านการตรวจ
ประเมินและรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์เพื่อการเฝ้าระวัง ป้องกัน ควบคุมโรค
และภัยสุขภาพ กรมควบคุมโรคแล้ว ณ วันที่ 6 พฤศจิกายน 2563

ชื่อเรื่อง	เทคนิคการฟ่นสารเคมีเพื่อควบคุมและกำจัดยุงลาย “ ได้ผ่านการตรวจประเมินและรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์เพื่อการเฝ้าระวัง ป้องกันควบคุมโรคและภัยสุขภาพ กรมควบคุมโรค เมื่อวันที่ 6 พฤศจิกายน 2563 ”
บรรณาธิการ	นางสาววิรัชยา คงถาวร นางสาวจิรวรรณ ทวีเขตกรณ์
ผู้เขียน	นางสาววิรัชยา คงถาวร นางสาวจิรวรรณ ทวีเขตกรณ์ นายสามารถ เฮียงสกุล นายอนุวัฒน์ ราษฎร์รงค์
ที่ปรึกษา	นายแพทย์ ดิเรก ขำแป้น ผู้อำนวยการสำนักป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์ กรมควบคุมโรค นายบุญเสริม อ่วมอ่อง กองโรคติดต่อฯ โดยแมลง กรมควบคุมโรค นายโกเมศ อุนรัตน์ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์ นายประเทือง ฉ่ำน้อย สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์
ออกแบบ	นางสาววิรัชยา คงถาวร นางสาวสุภาพร ยั่งมงคล
ISBN (e-book)	978-616-11-4507-1
พิมพ์	2563
จำนวนพิมพ์	0
พิมพ์ที่	สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์
จัดพิมพ์โดย	สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์ 516/66 หมู่ 10 ตำบลนครสวรรค์ตก อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ 60000 โทร.056-221822 เว็บไซต์ http://odpc3.ddc.moph.go.th/index.php
ลิขสิทธิ์ของ	สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

หลักสูตรเทคนิคการฟ่นสารเคมีเพื่อควบคุมและกำจัดยุงลาย.-- นครสวรรค์ : สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2563
74 หน้า.

1. ยุงลาย -- การป้องกันและควบคุม. 2. ไข่เลือดออก -- การป้องกันและควบคุม. I. วิรัชยา คงถาวร. II. ชื่อเรื่อง.

614.4323

ISBN 978-616-11-4507-1

คำนำ

“โรคติดต่อนำโดยยุงลาย” เป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย โดยมียุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*.) และยุงลายสวน (*Aedes Albopictus*.) เป็นพาหะนำโรคหลัก จากรายงานการระบาดของโรคทางสถิติในปัจจุบันยังมีอัตราผู้ป่วยสูงและพบผู้เสียชีวิตจากโรคนี้ทุกปี การควบคุมและกำจัดยุงลายเป็นยุทธศาสตร์สำคัญของกระทรวงสาธารณสุขที่ใช้ในการป้องกันและควบคุมโรค ซึ่งทำได้ทั้งวิธีทางกายภาพ ชีวภาพ และเคมี ทั้งนี้ในปัจจุบันยังต้องเน้นการใช้วิธีทางเคมีเมื่อเกิดการระบาดของโรค เพื่อลดอุบัติการณ์การเกิดโรค มาตรการหลักในการควบคุมยุงลายพาหะนำโรคติดต่อนำโดยยุงลาย คือ การใช้ทรายเคลือบสารที่มีฟอสในการควบคุมกำจัดลูกน้ำยุงลาย และการพ่นสารเคมีแบบหมอกควัน (fogging) หรือพ่นฝอยละเอียด (ULV) โดยมีรัศมีการพ่น 100 เมตรรอบพื้นที่การระบาด

แต่อย่างไรก็ตามการควบคุมกำจัดยุงลายโดยวิธีทางเคมี จะต้องดำเนินการด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากการใช้สารเคมีในการควบคุมยุงลายมีมากขึ้นทั้งในภาวะระบาดและไม่ระบาด รวมถึงผู้ดำเนินการพ่นสารเคมีควบคุมโรคมียุทธศาสตร์หลายหน่วยงานทั้งกระทรวงสาธารณสุข องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และประชาชน ซึ่งอาจขาดความรู้ความเข้าใจในการเลือกใช้สารเคมี การผสมสารเคมี ชนิดของเครื่องพ่น เทคนิคการพ่นที่ถูกต้อง และการใช้สารเคมีชนิดเดียวกันติดต่อกันเป็นเวลานานอาจจะส่งผลทำให้ยุงสร้างความต้านทานต่อสารเคมีขึ้นมาได้ หากเกิดการสร้างความต้านทานของยุงต่อชนิดสารเคมีในแต่ละพื้นที่ การใช้สารเคมีก็จะประสบปัญหาความยุ่งยาก และไม่ได้ผลในการควบคุมตามมา

หลักสูตรเทคนิคการพ่นสารเคมี เพื่อควบคุมและกำจัดยุงลาย จึงเป็นแนวทาง หลักวิชาการ สำหรับการควบคุมพาหะโรคติดต่อนำโดยแมลง ที่มียุงลายเป็นพาหะนำโรค สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์ จึงจัดทำคู่มือการฝึกอบรมหลักสูตรเทคนิคการพ่นสารเคมี เพื่อควบคุมและกำจัดยุงลาย โดยนำองค์ความรู้ไปปฏิบัติงานในพื้นที่ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ โดยมุ่งหวังผลสูงสุดในการลดการระบาด และจำนวนผู้ป่วยจากยุงลาย

งานโรคติดต่อนำโดยแมลง
สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์

สารบัญ

หน้า

คำนำ

หน่วยที่ 1 ความรู้พื้นฐานเรื่องโรคไข้เลือดออก โรคติดเชื้อไวรัสซิกา โรคไข้ปวดข้อยุงลาย และยุงลายพาหะนำโรค	4
หน่วยที่ 2 ความรู้เรื่องสารเคมีกำจัดแมลงและการป้องกันอันตรายจากสารเคมี ทั้งตนเอง และชุมชน	18
หน่วยที่ 3 เทคนิคการเตรียมชุมชน และเทคนิคการพ่นสารเคมี การผสมสารเคมี การแก้ไข ข้อขัดข้องเครื่องพ่นสารเคมี และการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องพ่นสารเคมีชนิดต่างๆ	25
หน่วยที่ 4 แบ่งกลุ่มฝึกทักษะปฏิบัติ/ทดลองการพ่นเคมี/การบำรุงรักษาเครื่องพ่น	61
ภาคผนวก	64

คำชี้แจงหลักสูตรอบรม เทคนิคการพันสารเคมีเพื่อควบคุมและกำจัดยุงลาย

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้ นักวิชาการสาธารณสุขของสำนักงานป้องกันควบคุมโรค นำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดอบรม ผู้ปฏิบัติงานด้านควบคุมโรคติดต่อ นำโดยยุงลายให้มีความรู้ ความเข้าใจ เจตคติ และมีโอกาสแลกเปลี่ยน ประสบการณ์ที่ต่อการป้องกันควบคุมโรคติดต่อ นำโดยยุงลาย

ขอบเขตเนื้อหาของหลักสูตร

คู่มือการฝึกอบรมหลักสูตรเทคนิคการพันสารเคมีเพื่อควบคุมและกำจัดยุงลาย เป็นหลักสูตรการ ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ สำคัญของคู่มือเล่มนี้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 คำแนะนำการใช้คู่มือ หลักการสำคัญในการฝึกอบรม การเตรียมการอบรมสำหรับผู้จัดการ อบรม (การติดต่อประสานงาน การเตรียมผู้เข้ารับการอบรม การเตรียมสถานที่) และการเตรียมการสำหรับ วิทยากร

ส่วนที่ 2 หลักสูตรและเนื้อหาการอบรม กล่าวถึง โครงสร้างหลักสูตรประกอบด้วย ลักษณะของ หลักสูตร วัตถุประสงค์ ระยะเวลาการอบรม หัวข้อการอบรม ตารางการอบรมและแผนการสอน รวมทั้ง แบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังการอบรม กิจกรรมสร้างสัมพันธภาพ ใบบาง ใบบางความรู้แบบวัดและประเมินผล การฝึกอบรม เนื้อหา ความรู้พื้นฐานเรื่อง โรคไข้เลือดออก โรคติดต่อไวรัสซิกา โรคไข้ปวดข้อยุงลาย ยุงพาหะ นำโรค สารเคมีควบคุมยุงลาย เครื่องพันสารเคมีในงานควบคุมโรค เทคนิคการพันสารเคมี การป้องกันตนเองให้ ปลอดภัยจากสารเคมี ฝึกปฏิบัติ/ทดลองการพันเคมี/การบำรุงรักษาเครื่องพันในภาคสนาม ฝึกปฏิบัติการพัน สารเคมี(ในพื้นที่จริง)

ส่วนที่ 3 ภาคผนวก กล่าวถึงตารางการฝึกอบรม และรายละเอียดชิ้นส่วน และอะไหล่เครื่องพันสารเคมี แต่ละชนิด

ดังนั้น นักวิชาการสาธารณสุขหรือวิทยากร ควรทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาของหลักสูตร แผนการ สอน ใบบาง ใบบางความรู้ การวัดและประเมินผล ในคู่มือเล่มนี้ให้เข้าใจก่อนดำเนินการจัดอบรม หากมีข้อบกพร่องหรือ ข้อเสนอแนะประการใด กรุณาบันทักไว้เพื่อเป็นข้อมูลที่มีคุณค่าอย่างยิ่งในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมให้มี ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

หลักการสำคัญในการฝึกอบรม

หลักการสำคัญในการจัดฝึกอบรมหลักสูตรเทคนิคการพันสารเคมีเพื่อควบคุมและกำจัดยุงลาย ประกอบด้วยหลักสำคัญ 3 ประการคือ

1. การยอมรับความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียนนับได้ว่า เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่จะส่งผลให้การ อบรมประสบผลสำเร็จ ทั้งนี้ผู้จัดการอบรมและวิทยากรต้องยอมรับ และเชื่อว่าผู้เรียนมีความสามารถและมี ศักยภาพในการดำเนินงานป้องกันควบคุมโรคติดต่อ นำโดยยุงลายและพันสารเคมีได้

2. วิทยากร/ผู้จัดการอบรมควรทำหน้าที่เป็น Facilitator สร้างบรรยากาศในการอบรมให้เกิดการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างเป็นกันเอง และช่วยเพิ่มเติมความรู้รวมถึงให้ข้อมูลต่างๆที่จำเป็น ไม่ควรสร้างกฎระเบียบ

ที่เข้มงวด และวางแผนบริหารความเสี่ยงเพื่อการแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในการอบรมให้สามารถดำเนินการได้ บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้

3. การถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เข้ารับการอบรม วิทยากรควรศึกษาหลักสูตร และเตรียมการสอนให้พร้อม รักษาเวลาและเปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการอบรมได้แสดงความคิดเห็น โดยสรุปประเด็นที่ได้จากความคิดเห็นเชื่อมโยงกับความถูกต้องทางวิชาการได้ชัดเจน

คุณสมบัติวิทยากร : มีประสบการณ์ด้านการทำงานการควบคุมโรคติดต่อมาโดยแมลง ด้านเครื่องพ่นสารเคมี (การบำรุงรักษา/ซ่อมเครื่องพ่นสารเคมี/เทคนิคการพ่นสารเคมี) ไม่น้อยกว่า 3 ปี และผ่านการอบรมด้านการควบคุมโรคติดต่อมาโดยแมลงจากกองโรคติดต่อมาโดยแมลง ไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง

ผู้เข้ารับการอบรม : ทีมควบคุมโรคพ่นสารเคมีควบคุมยุงลายขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น /สาธารณสุข

ระยะเวลาในการอบรม : 2 วัน

เวลา เนื้อหา /กิจกรรม

วันที่ 1

8.00 - 8.30 น.	ลงทะเบียน
8.30 - 9.00 น.	พิธีเปิดการอบรม
9.00 - 9.30 น.	ทดสอบความรู้ก่อนการอบรม (Pre test)
9.30 - 10.30 น.	บรรยายความรู้พื้นฐานโรคติดต่อมาโดยยุงลายและหลักการควบคุมโรค
10.30 - 11.30 น.	บรรยายความรู้เรื่องสารกำจัดแมลง
11.30 - 12.00 น.	บรรยายเทคนิคการเตรียมชุมชน และการประสานงานชุมชนก่อนพ่นสารเคมี และข้อควรระวังในการพ่นสารเคมี
12.00 - 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 - 14.30 น.	บรรยายระบบเครื่องพ่นสารเคมี การผสมสารเคมี เทคนิคการพ่นสารเคมี การแก้ไขข้อขัดข้อง และการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องพ่นสารเคมีชนิดต่างๆ
14.30 - 16.30 น.	แบ่งกลุ่มฝึกปฏิบัติการพ่นสารเคมี การผสมสารเคมี การแก้ไขข้อขัดข้อง และการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องพ่นสารเคมีชนิดต่างๆ แบ่งกลุ่มฝึกปฏิบัติ 4 กลุ่ม

วันที่ 2

9.00 - 12.00 น.	แบ่งกลุ่มฝึกปฏิบัติการพ่นสารเคมี การผสมสารเคมี การแก้ไขข้อขัดข้อง และการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องพ่นสารเคมีชนิดต่างๆ แบ่งกลุ่มฝึกปฏิบัติ 4 กลุ่ม (ต่อ)
12.00 - 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 - 15.00 น.	แบ่งกลุ่มฝึกปฏิบัติการพ่นเครื่องพ่นทั้ง 2 ชนิดภาคสนาม และสรุปการประเมิน การพ่นเบื้องต้น การแบ่งกลุ่มปฏิบัติ 2 กลุ่มๆ กลุ่มละ 60 นาที
15.00 - 15.30 น.	ทดสอบความรู้หลังการอบรม (Post test)
15.30 - 16.30 น.	อภิปรายซักถาม มอบใบประกาศ และปิดการอบรม

การประเมินผล และวิธีการประเมินการฝึกอบรม : การประเมินผล และวิธีการประเมินการฝึกอบรม ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

1. วิธีการประเมิน

- การทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม (Pre-test & Post-test) โดยใช้วิธีการทำแบบทดสอบ จำนวน 20 ข้อ (หน่วยที่ 1 จำนวน 7 ข้อ หน่วยที่ 2 จำนวน 8 ข้อ และหน่วยที่ 3 จำนวน 5 ข้อ)
- การฝึกทักษะปฏิบัติ/ทดลองการพ่นสารเคมี/การบำรุงรักษาเครื่องพ่นสารเคมี โดยใช้ใบงาน จำนวน 2 ใบงาน ดังนี้ ใบงานที่ 1 หัวข้อการฝึกปฏิบัติการซ่อม และการบำรุงรักษาเครื่องพ่นสารเคมี ใบงานที่ 2 การฝึกปฏิบัติการพ่นภาคสนาม

2. การประเมินผล

- ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเพิ่มขึ้น ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80
- ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ผ่านการประเมิน ตามแบบประเมินฝึกปฏิบัติ ไม่น้อยกว่า 8 ข้อ

3. การติดตามประเมินผล ผู้เข้ารับการฝึกอบรม หลังการฝึกอบรมหลักสูตรสำเร็จ โดยการติดตามประเมินการควบคุมโรคติดต่อฯโดยแมลง เทคนิคการพ่นสารเคมี หลังการฝึกอบรม ทุก 1 ปี

แผนการเรียนรู้หน่วยที่ 1



เรื่อง ความรู้พื้นฐานเรื่องโรคไข้เลือดออก โรคติดเชื้อไวรัสซิกา โรคไข้ปวดข้อยุงลาย และยุงลายพาหะนำโรค

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายอาการ การติดต่อ การรักษา โรคติดต่อมาโดยยุงลาย
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายวงจรชีวิต ชีวนิสัย แหล่งเพาะพันธุ์ ของยุงลาย
3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายวิธีการควบคุมยุงลาย

สาระสำคัญ

โรคไข้เลือดออก ที่พบในประเทศไทยและประเทศใกล้เคียงในเอเชียอาคเนย์เกิดจากเชื้อไวรัสเดงกีจึงเรียกชื่อว่า Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) โรคไข้เลือดออกพบได้ในผู้ป่วยทุกกลุ่มอายุ พบได้ทุกภาค และทุกจังหวัดของประเทศไทย

โรคติดเชื้อไวรัสซิกา (Zika virus disease) เกิดจากการติดเชื้อไวรัสซิกา ที่พบว่ามีอาการแพร่กระจายของโรคติดเชื้อไวรัสซิกาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 – 23 มิถุนายน 2559 โรคติดเชื้อไวรัสซิกามีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะศีรษะเล็กแต่กำเนิด (Microcephaly) หรือความผิดปกติของระบบประสาทส่วนกลาง (Central – Nervous System : CNS)

โรคไข้ปวดข้อยุงลายหรือโรคชิคุนกุนยา เป็นโรคที่มีอาการคล้ายโรคไข้เลือดออก แต่ต่างกันที่ไม่มีการรั่วของพลาสมาออกมานอกเส้น ไม่พบผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรงมากจนถึงมีการช็อก

ยุงลาย พาหะนำโรคไข้เลือดออก โรคติดเชื้อไวรัสซิกา โรคไข้ปวดข้อยุงลาย หมายถึง ยุงลายที่สามารถนำเชื้อไวรัสเดงกีได้ทั้งยุงลายสวนและยุงลายบ้าน วงจรชีวิต ชีวนิสัย แหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลาย

องค์ประกอบเนื้อหา

1. โรคไข้เลือดออก โรคติดเชื้อไวรัสซิกา และโรคไข้ปวดข้อยุงลาย

- 1) สาเหตุและการติดต่อของโรค
- 2) อาการและอาการแสดงของโรค
- 3) การวินิจฉัยโรค
- 4) การดูแลรักษาผู้ป่วยของโรค

2. หลักการควบคุมโรค

- 1) มาตรการการควบคุมโรคติดต่อมาโดยยุงลาย
- 2) เกณฑ์เป้าหมายการควบคุมโรค

3. ยุงลาย

- 1) วงจรชีวิต ชีวนิสัย แหล่งเพาะพันธุ์ ของยุงลาย
- 2) การจำแนกชนิดของยุงและลูกน้ำยุงลาย

ระยะเวลาการอบรม 1 ชั่วโมง

ขั้นตอนและวิธีนำเสนอ

บรรยายโดยใช้โปรแกรมนำเสนอ

ขั้นตอนการอบรม	กิจกรรมการอบรม	สื่อและอุปกรณ์ประกอบ
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)	- วิทยากรใช้คำถามนำ เรื่องประสบการณ์โรคติดต่อ นำโดยยุงลาย และถามความรู้เรื่องยุงลาย	- Computer/Notebook - LCD
ขั้นอบรม (50 นาที)	- วิทยากรบรรยายความรู้พื้นฐานของโรคไข้เลือดออก โรคติดเชื้อไวรัสซิกา โรคไข้วัดข้อยุงลาย เกี่ยวกับเชื้อโรคที่ทำให้เกิดโรค อาการแสดง การรักษา การติดต่อและการป้องกันโรค - วิทยากรอธิบายลักษณะภายนอกของยุงและลูกน้ำ ยุงลาย บอกลักษณะที่แตกต่างระหว่างยุงและลูกน้ำ ยุงทั่วไป และชีวนิสัยของยุงลาย	- Power point - เอกสารประกอบการสอน
ขั้นสรุป (5 นาที)	- วิทยากรสรุป โรคติดต่อนำโดยยุงลาย และยุงลาย เป็นปัญหาสาธารณสุขที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในชุมชน	

เนื้อหา

1. โรคไข้เลือดออก

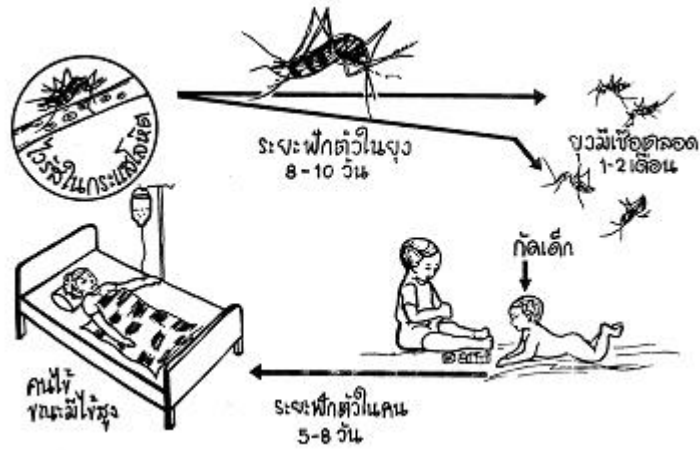
สาเหตุและการติดต่อ เกิดจากเชื้อไวรัสเดงกีซึ่งเรียกชื่อว่า Dengue Haemorrhagic Fever (DHF)

เชื้อสาเหตุ : ไวรัสเดงกี

เชื้อไวรัสเดงกีเป็น RNA virus มี 4 serotypes : DEN-1 DEN-2 DEN-3 และ DEN-4 ถ้ามีการติดเชื้อชนิดใดชนิดหนึ่งแล้วจะมีภูมิคุ้มกันต่อชนิดนั้นไปตลอดชีวิต (permanent immunity) แต่จะมีภูมิคุ้มกันต่อไวรัสเดงกีชนิดอื่นๆ อีก 3 ชนิดได้ในช่วงสั้นๆ ประมาณ 6 เดือน - 1 ปี หลังจากนั้น จะมีการติดเชื้อไวรัสเดงกีชนิดอื่น ๆ ที่ต่างจากครั้งแรกได้ เป็นการติดเชื้อซ้ำ (secondary dengue infection) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการทำให้เกิดโรคไข้เลือดออกเดงกี

การติดต่อ : มียุงลายเป็นพาหะนำโรค

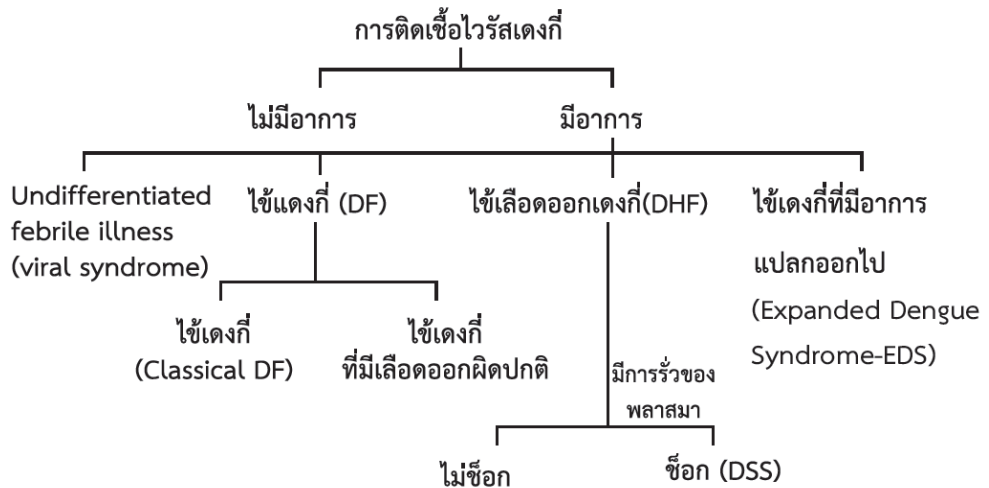
โรคไข้เลือดออกติดต่อกันได้โดยมียุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) เป็นพาหะนำโรคที่สำคัญ นอกจากนั้น ยังมียุงลายสวน (*Aedes albopictus*) ซึ่งสามารถเป็นพาหะได้ด้วย โดยยุงตัวเมียซึ่งกัดเวลากลางวันและดูดเลือดคนเป็นอาหาร จะดูดเลือดผู้ป่วยซึ่งในระยะไข่สูงจะเป็นระยะที่มีไวรัสอยู่ในกระแสเลือด เชื้อไวรัสจะเข้าสู่กระเพาะยุง เข้าไปอยู่ในเซลล์ผนังกระเพาะเพิ่มจำนวนมากขึ้นแล้วออกมาจากเซลล์ผนังกระเพาะ เดินทางเข้าสู่ต่อมน้ำลายพร้อมที่จะเข้าสู่คนที่ถูกดูดเลือดในครั้งต่อไป ซึ่งระยะฟักตัวในยุงนี้ประมาณ 8-12 วัน เมื่อยุงตัวนี้ไปกัดคนอื่นอีก ก็จะปล่อยเชื้อไวรัสไปยังผู้ที่ถูกกัดได้ เมื่อเชื้อเข้าสู่ร่างกายคนและผ่านระยะฟักตัวนานประมาณ 5-8 วัน (สั้นที่สุด 3 วัน นานที่สุด 15 วัน) ก็จะทำให้เกิดอาการของโรคได้



ภาพการแพร่เชื้อไวรัสเดงกี

การติดเชื้อและปัจจัยเสี่ยง

การติดเชื้อไวรัสเดงกีส่วนมากจะไม่มีอาการ (ร้อยละ 80-90) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเด็กเล็กเมื่อติดเชื้อครั้งแรกมักจะไม่มีอาการ หรือมีอาการไม่รุนแรง องค์การอนามัยโลกได้จำแนกกลุ่มอาการโรคที่เกิดจากการติดเชื้อไวรัสเดงกีไว้ ดังนี้



ภาพการจำแนกการติดเชื้อไวรัสเดงกี

ลักษณะทางคลินิกของการติดเชื้อไวรัสเดงกี แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบตามความรุนแรงของโรค มีดังนี้

1. Undifferentiated fever(UF) หรือกลุ่มอาการไวรัส มักพบในทารกหรือในเด็กเล็ก ซึ่งจะปรากฏเพียงอาการไข้และบางครั้งมีผื่นนูนขอบหนาแบบ maculopapular rash



ภาพที่ 1 ผื่นนูนขอบหนา maculopapular rash



ภาพที่ 2 ผื่นจุดเลือดออก (petechial)

2. ไข้เดงกี (DF) มักเกิดกับเด็กโตหรือผู้ใหญ่ อาจมีอาการไม่รุนแรง คือ มีเพียงอาการไข้ร่วมกับปวดศีรษะ เมื่อยตัว หรือเกิดอาการแบบ classical DF คือ มีไข้สูงกะทันหัน ปวดศีรษะ ปวดรอบกระบอกตา ปวดกล้ามเนื้อ ปวดกระดูกและมีผื่น บางรายอาจมีจุดเลือดออกที่ผิวหนังมีผลการทดสอบทูร์นิเกตต์เป็นบวก ผู้ป่วยส่วนใหญ่มักมีเม็ดเลือดขาวต่ำ รวมทั้งบางรายก็อาจมีเกล็ดเลือดต่ำได้ ในผู้ใหญ่เมื่อหายจากโรคแล้วจะมีอาการอ่อนเพลียอยู่นาน

3. ไข้เลือดออกเดงกี (DHF) มีอาการคล้าย DF ในระยะมีไข้ แต่จะมีอาการเฉพาะของโรค คือ มีเกล็ดเลือดต่ำและการรั่วของพลาสมา ซึ่งถ้าพลาสมารั่วออกไปมากผู้ป่วยจะมีภาวะช็อกเกิดขึ้นที่ เรียกว่า dengue shock syndrome (DSS) การรั่วของพลาสมาสามารถตรวจพบได้จากการที่มีระดับฮีมาโตคริตสูงขึ้น มีน้ำในเยื่อหุ้มช่องปอดและช่องท้อง

อาการและอาการแสดง

อาการทางคลินิกของโรคไข้เลือดออก

หลังจากได้รับเชื้อจากยุงประมาณ 5-8 วัน (ระยะฟักตัว) ผู้ป่วยจะเริ่มมีอาการของโรค ซึ่งมีความรุนแรงแตกต่างกันได้ ตั้งแต่มีอาการคล้ายไข้เดงกี (dengue fever หรือ DF) ไปจนถึงมีอาการรุนแรงมากจนถึงช็อกและถึงเสียชีวิตได้

โรคไข้เลือดออกมีอาการสำคัญที่เป็นรูปแบบค่อนข้างเฉพาะ 4 ประการ เรียงตามลำดับการเกิดก่อนหลัง ดังนี้

1. ไข้สูงลอย 2-7 วัน
2. มีอาการเลือดออก ส่วนใหญ่จะพบที่ผิวหนัง
3. มีตับโต กดเจ็บ
4. มีภาวะการไหลเวียนล้มเหลว/ภาวะช็อก

อาการไข้ ผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกทุกรายจะมีไข้สูงเกิดขึ้นอย่างเฉียบพลัน ส่วนใหญ่ไข้จะสูงเกิน 38.5 องศาเซลเซียส ไข้อาจสูงถึง 40-41 องศาเซลเซียส ซึ่งบางรายอาจมีชักเกิดขึ้นโดยเฉพาะในเด็กที่เคยมีประวัติชักมาก่อน หรือในเด็กเล็กอายุน้อยกว่า 6 เดือน ผู้ป่วยมักจะมีหน้าแดง (flushed face) และตรวจดูคอก็อาจพบมี injected pharynx ได้ แต่ส่วนใหญ่ผู้ป่วยจะไม่มีอาการน้ำมูกไหลหรืออาการไอ ซึ่งช่วยในการวินิจฉัยแยกโรคจากโรคหัดในระยะแรกและโรคระบบทางเดินหายใจได้ เด็กโตอาจบ่นปวดศีรษะ ปวดรอบกระบอกตา

ในระยะไข้ขึ้น อาการทางระบบทางเดินอาหารที่พบบ่อย คือ เบื่ออาหาร อาเจียน บางรายอาจมีอาการปวดท้องร่วมด้วย ซึ่งในระยะแรกจะปวดทั่วไปและอาจปวดที่ชายโครงขวาในระยะที่มีตับโต

ส่วนใหญ่ไข้จะสูงลอยอยู่ 2-7 วัน ประมาณร้อยละ 15 อาจมีไข้สูงนานเกิน 7 วัน และบางรายไข้จะเป็นแบบ biphasic ได้ อาจพบมีผื่นแบบ erythema หรือ maculopapular ซึ่งมีลักษณะคล้ายผื่น rubella ได้

อาการเลือดออก ที่พบบ่อยที่สุดคือที่ผิวหนัง โดยจะตรวจพบว่าเส้นเลือดเปราะ แตกง่าย โดยการทำ tourniquet test ให้ผลบวกได้ตั้งแต่ 2-3 วันแรกของโรค ร่วมกับมีจุดเลือดออกเล็กๆกระจายอยู่ตามแขน ขา ลำตัว รักแร้ อาจมีเลือดกำเดาหรือเลือดออกตามไรฟัน ในรายที่รุนแรงอาจมีอาเจียนและถ่ายอุจจาระเป็นเลือด ซึ่งมักจะเป็นสีดำ (melena) อาการเลือดออกในทางเดินอาหารส่วนใหญ่จะพบร่วมกับภาวะช็อกในรายที่มีภาวะช็อกอยู่นาน

ตับโต ส่วนใหญ่จะคลำพบตับโตได้ประมาณวันที่ 3-4 นับแต่เริ่มป่วย ตับจะนุ่มและกดเจ็บ

ภาวะช็อก ประมาณ 1 ใน 3 ของผู้ป่วยไข้เลือดออกจะมีอาการรุนแรง มีภาวะการไหลเวียนล้มเหลวเกิดขึ้น เนื่องจากมีการรั่วของพลาสมาออกไปยังช่องปอด/ช่องท้องมาก เกิด hypovolemic shock ซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นพร้อมกับที่ไข้ลดลงอย่างรวดเร็ว เวลาที่เกิดช็อกจึงขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่มีไข้ อาจเกิดได้ตั้งแต่วันที่ 3 ของโรค (ถ้ามีไข้ 2 วัน) หรือเกิดวันที่ 8 ของโรค (ถ้ามีไข้ 7 วัน) ผู้ป่วยจะมีอาการเลวลง เริ่มมีอาการกระสับกระส่าย มือเท้าเย็น ชีพจรเบา เร็ว ความดันโลหิตเปลี่ยนแปลงโดยมีความดันชีพจร แคบเท่ากับหรือน้อยกว่า 20 มม.ปรอท (ปกติ 30-40 มม.ปรอท) ผู้ป่วยที่มีภาวะช็อกส่วนใหญ่จะมีความรู้สึก หิว ร้อน อาจบ่นกระหายน้ำ บางรายอาจมีอาการปวดท้องเกิดขึ้นอย่างกะทันหันก่อนเข้าสู่ภาวะช็อก ซึ่งบางครั้งอาจทำให้วินิจฉัยโรคผิดเป็นภาวะทางศัลยกรรม ภาวะช็อกที่เกิดขึ้นนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ถ้าไม่ได้รับการรักษาผู้ป่วยจะมีอาการเลวลง รอบปากเขียว ผิวสีม่วงๆ ตัวเย็นซีด จับชีพจรและวัดความดันไม่ได้ ความรู้สึกเปลี่ยนไป และจะเสียชีวิตภายใน 12 - 24 ชั่วโมงหลังเริ่มมีภาวะช็อก หากว่าผู้ป่วยได้รับการรักษาช็อกอย่างทันที่และถูกต้องก่อนที่จะเข้าสู่ระยะ profound shock ส่วนใหญ่ก็จะฟื้นตัวได้อย่างรวดเร็ว ในรายที่ไม่รุนแรง เมื่อไข้ลดลงผู้ป่วยอาจจะมีมือเท้าเย็นเล็กน้อยร่วมกับการเปลี่ยนแปลงของชีพจรและความดันเลือด ซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงในระบบการไหลเวียนของเลือด เนื่องจากการรั่วของพลาสมาออกไปแต่ไม่มากนักทำให้เกิดภาวะช็อก ผู้ป่วยเหล่านี้เมื่อให้การรักษาในช่วงระยะสั้นๆก็จะดีขึ้นอย่างรวดเร็ว

การดูแลรักษาผู้ป่วย

ขณะนี้ยังไม่มียาต้านไวรัสที่มีฤทธิ์เฉพาะสำหรับเชื้อไข้เลือดออก การรักษาโรคนี้เป็นการรักษาตามอาการและประคับประคอง ซึ่งได้ผลดีถ้าให้การวินิจฉัยโรคได้ตั้งแต่ระยะแรก แพทย์ผู้รักษาจะต้องเข้าใจธรรมชาติของโรคและให้การดูแลผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด จะต้องมีการ nursing care ที่ดีตลอดระยะเวลาวิกฤตประมาณ 24-48 ชั่วโมงที่มีการรั่วของพลาสมา

2. โรคติดเชื้อไวรัสซิกา

สาเหตุและการติดต่อ เกิดจากเชื้อไวรัสซิกา (Zika Virus - ZIKVX)

เชื้อสาเหตุ : ไวรัสซิกา

เชื้อไวรัสซิกา เป็น Single – stranded positive RNA virus ไวรัสที่มีสารพันธุกรรมชนิดอาร์เอ็นเอสายเดี่ยว อยู่ในตระกูลฟลาวิไวรัส (flavivirus) ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับไวรัสไข้เหลือง ไวรัสเดงกี ไวรัสเวสต์ไนล์ และไวรัสไข้สมองอักเสบเจอี

การติดต่อ : โรคติดเชื้อไวรัสซิกามีุงกลายเป็นพาหะนำโรค เชื้อไวรัสมีระยะฟักตัวในคน 4-7 วัน (สั้นสุด 3 วัน ยาวสุด 12 วัน) และในยุง 10 วัน และมีรายงานว่าสามารถติดต่อผ่านทางเพศสัมพันธ์ ติดต่อกันมารดาสู่ทารกในครรภ์ และสารคัดหลั่งต่างๆของผู้ป่วย เช่น น้ำลาย ปัสสาวะ น้ำคร่ำ รก น้ำนม และน้ำอสุจิ

การติดเชื้อและปัจจัยเสี่ยง

การติดเชื้อไวรัสซิกา ส่วนมากจะไม่มีอาการ (ร้อยละ 80) และพบว่าการเกิดโรคติดเชื้อไวรัสซิกามีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะศีรษะเล็กแต่กำเนิด (Microcephaly) และ/หรือความผิดปกติของระบบประสาท (Central Nervous System : CNS) โดยมีกลุ่มประชากรที่ต้องเฝ้าระวัง 4 กลุ่ม ดังนี้

1. หญิงตั้งครรภ์
2. ผู้ป่วยทั่วไป
3. ทารกที่มีความผิดปกติศีรษะเล็ก
4. กลุ่มอาการกิลแลง-บาร์เร (Guillain-syndrome) และผู้ป่วยโรคทางระบบประสาทอักเสบอื่นๆ

หลังจากการติดเชื้อ

อาการและอาการแสดง

อาการทางคลินิกของโรคติดเชื้อไวรัสซิกา

หลังจากได้รับเชื้อจากยุงประมาณ 4-7 วัน (ระยะฟักตัว) ผู้ติดเชื้อไวรัสซิกาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 80) จะไม่แสดงอาการป่วย ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีอาการไม่รุนแรง โดยจะมีอาการคล้ายคลึงกับผู้ป่วยไข้เลือดออก กล่าวคือ มีไข้ ปวดศีรษะ มีผื่นแดงแบบ Maculopapular ที่บริเวณลำตัว แขนขา เยื่อบุตาอักเสบ (แต่ไม่มีขี้ตา) ตาแดง ปวดข้อ อ่อนเพลีย อาจมีอาการต่อมน้ำเหลืองโต และอุจจาระร่วง ส่วนน้อยจะมีอาการเส้นประสาทอักเสบ (Guillain-Barre – GSB) หรือความผิดปกติทางระบบประสาทอื่นๆ

การดูแลรักษาผู้ป่วย

ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีอาการไม่รุนแรง ให้การดูแลรักษาตามอาการ และ Supportive treatment ห้ามใช้ Aspirin และ NSAID เป็นยาแก้ปวดหรือลดไข้ การดูแลรักษาหญิงตั้งครรภ์ที่สงสัย/ยืนยันการติดเชื้อไวรัสซิกา ให้ดูแลรักษาตามอาการและให้คำปรึกษาแนะนำ (Counselling) ทางจิตใจ สำหรับการดูแลรักษาตามอาการ มีดังนี้

1. อาการไข้ ให้เช็ดตัว หรืออาบอุ่นด้วยผ้าชุบน้ำ หากไม่ดีขึ้น ให้ Acetaminophen (325 mg/เม็ด) ทุก 4-6 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน 4,000 mg/วัน หลีกเลี่ยงการใช้ Aspirin(ASA) และ NSAIDs
2. อาการขาดน้ำ ให้ดื่มน้ำ หรือน้ำผลไม้
3. อาการปวด ให้ยาแก้ปวด Acetaminophen ดังกล่าวข้างต้น
4. อ่อนแรง ให้พักผ่อน
5. ผื่น Maculopapular ให้ทา Calamine lotion
6. ตาแดงแบบไม่มีขี้ตา (Non-purulent conjunctivitis) หรือ Conjunctivitis hyperemia ให้ Loratadine 5 mg ทุก 12 ชั่วโมง หรือ 10 mg ทุก 24 ชั่วโมง เพื่อลดอาการคัน ตาแดง น้ำตาไหล

3. โรคไข้วัดชัองยุงลาย

สาเหตุและการติดต่อ เกิดจากเชื้อซิกุนกุนยา ส่วนไวรัสกลุ่มอื่นเป็นเพียงโรคที่อาจมีอาการใกล้เคียงได้ ในบางพื้นที่

วิธีการติดต่อ

- 1) ติดต่อโดยยุง เป็นการติดต่อหลัก
- 2) ติดเชื้อจากแม่สู่ลูก
- 3) ติดเชื้อผ่านทางเลือด

การติดต่อ : พาหะนำโรค คือ ยุงลาย ในประเทศไทยพาหะหลักคือ ยุงลายบ้าน (*aedes aegypti*) และ ยุงลายสวน (*aedes albopictus*) เมื่อยุงลายตัวเมียกัดและดูดเลือดผู้ป่วยที่อยู่ในระยะไข่สูง ซึ่งเป็นระยะที่ผู้ป่วย

มีเชื้อไวรัสอยู่ในกระแสเลือดเป็นปริมาณมากหรือ viremia เชื้อไวรัสนี้จะเข้าสู่กระแสของยุงและมีการแบ่งตัวเพิ่มจำนวนมากขึ้น จากนั้นเชื้อจะเข้าสู่ต่อมน้ำลาย เมื่อยุงที่มีเชื้อไวรัสชุกุนยาไปกัดคน จะปล่อยเชื้อเข้าสู่คน (ระยะฟักตัวในยุง 7 - 10 วัน) และทำให้คนเกิดอาการของโรคได้ หลังถูกยุงลายที่มีเชื้อกัด เชื้อไวรัสมีระยะฟักตัวประมาณ 2 - 4 วัน ระยะติดต่อก จะเป็นระยะไข้สูงประมาณ 4 วันแรกของโรค ซึ่งเป็นระยะที่มีเชื้อไวรัสอยู่ในกระแสเลือดเป็นปริมาณมาก (viremia)

สำหรับการติดเชื้อในทารกแรกเกิด ส่วนใหญ่ติดเชื้อในช่วงระหว่างคลอด (perinatal period) ทารกมักมีอาการ 3 - 7 วันหลังคลอด อาการที่พบได้ คือ ไข้ ผื่น ปลายมือปลายเท้าบวม รวมถึงอาการทางระบบประสาท

อาการและอาการแสดง

อาการทางคลินิกของโรคไข้วัดข้อยุงลาย

1) **ไข้** มักมีไข้สูงลอย อุณหภูมิสูงกว่า 39 องศาเซลเซียส พบได้ร้อยละ 58 - 84 เป็นอยู่ประมาณ 3 - 5 วัน หรืออาจนานเป็นสัปดาห์ บางรายอาจมีไข้ลงและกลับมาใหม่ได้

2) **ปวดข้อหรือข้ออักเสบหลายข้อ (polyarthralgia/ polyarthritis)** พบประมาณร้อยละ 49 - 83 ส่วนใหญ่จะพบอาการปวดข้อเป็นหลัก มีส่วนน้อยที่มีข้ออักเสบ มักเริ่มจากข้อเล็กที่บริเวณข้อมือส่วนปลายก่อน เช่น ข้อนิ้ว ข้อมือ ข้อเท้า หรือข้อที่มีพยาธิสภาพอยู่ก่อน มักปวดหลายข้อและเป็นทั้งสองข้าง จากนั้นอาการปวดข้ออาจลามไปที่ข้อที่ใหญ่ขึ้น เช่น ข้อเข่า ข้อศอก ข้อสะโพก ข้อไหล่ และอาจพบอาการปวดข้อกระดูกที่หน้าอกหรือกระดูกสันหลังได้ อาการปวดข้อ สามารถพบได้หลายข้อและเปลี่ยนตำแหน่งได้ (migratory polyarthritis) บางรายอาจมีอาการปวดข้อมากจนเดินไม่ได้ ระยะเวลาที่ปวดข้ออาจนานเป็นสัปดาห์ถึงเดือน อาการปวดข้อสามารถเกิดขึ้นซ้ำได้อีกใน 2 - 3 สัปดาห์ต่อมา (relapse) บางรายพบอาการปวดข้อเรื้อรังได้นานถึง 3-5 ปีรวมทั้งมีอาการขาได้ อาการปวดข้อในเด็กจะไม่รุนแรงเมื่อเทียบกับในผู้ใหญ่ ส่วนใหญ่มีแค่อาการปวดข้อ ไม่ค่อยพบข้ออักเสบ

3) **ผื่น** พบประมาณร้อยละ 38 - 41 มักมีผื่นแดง (maculopapular rash) ขึ้นตามลำตัวและแขนขา บางราย อาจพบบริเวณมือเท้า รวมถึงใบหน้า นอกจากนี้ ยังอาจพบแผลที่ปาก (stomatitis) หรือกระพุ้งแก้มและเพดานปาก (oral ulcer) โดยผื่นนูนแดงมักเกิดขึ้น ภายใน 2 - 3 วัน หลังจากมีไข้ผื่นจะเป็นอยู่นานประมาณ 2 - 5 วัน บางรายผื่นนี้ จะลอกเป็นขุย และหายได้เองภายใน 7 - 10 วัน อาจมีอาการคัน บางรายอาจมีสีผิวเข้มบริเวณผื่นผิวหนังที่เป็น (hyperpigmentation) ได้ในเด็กอาจมีตุ่มพอง (bullous rash) ขนาด 2 - 3 มิลลิเมตร ถึง 2 - 3 เซนติเมตร ตามรอยโรคโดยจะพบที่ขามากกว่าที่แขน และพอหายแล้วจะลอกเป็นแผ่น นอกจากนี้ อาจพบจุดเลือดออก (petechiae) บริเวณผิวหนัง

ผู้ติดเชื้อบางรายอาจมีอาการไม่จำเพาะทำให้ไม่ได้รับการวินิจฉัยโรคไข้วัดข้อยุงลายหรือได้รับการวินิจฉัยเป็นไข้เด็งกีแทน ส่วนใหญ่ในเด็กจะมีอาการไม่รุนแรงเท่าผู้ใหญ่ แต่ในผู้สูงอายุผู้ป่วยที่มีโรคเรื้อรัง และทารกที่ติดเชื้อจากมารดาระหว่างคลอดอาการอาจรุนแรงถึงเสียชีวิตได้

การดูแลรักษาผู้ป่วย : ไม่มีการรักษาเฉพาะ

4. ยุงลายพาหะนำโรค

ยุงลายเป็นแมลงจำพวกหนึ่ง ในประเทศไทยมียุงลายมากกว่า 100 ชนิด แต่ที่เป็นพาหะนำโรค ไข้เลือดออกมีอยู่ 2 ชนิด คือ ยุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) และยุงลายสวน (*Aedes albopictus*) ในวงจรชีวิตของยุงลายประกอบด้วยระยะต่างๆ 4 ระยะ ได้แก่ ระยะไข่ ระยะตัวอ่อน (ลูกน้ำ) ระยะดักแด้หรือตัวกลางวัย (ตัวไม่ง) และระยะตัวเต็มวัย (ตัวยุง) ทั้ง 4 ระยะมีความแตกต่างกันทั้งรูปร่างลักษณะและการดำรงชีวิต

ระยะไข่ ไข่ยุงลายมีลักษณะกลมรี เป็นฟองเดี่ยว ขนาดประมาณ 1 มม. ออกมาใหม่ๆ มีสีขาว ส่วนใหญ่ติดอยู่ที่ข้างภาชนะเหนือระดับน้ำเล็กน้อย ส่วนน้อยประมาณร้อยละ 10-20 ที่ลอยอยู่ผิวน้ำ ไข่จะเปลี่ยนเป็นสีดำภายในเวลา 12-24 ชั่วโมง ตามแต่สภาพอากาศ ไข่ที่ออกมาใหม่ยังไม่เจริญเต็มที่ ใช้เวลาประมาณ 1-2 วันจึงพร้อมที่จะฟักออกเป็นลูกน้ำยุง ไข่ยุงลายสามารถมีชีวิตอยู่ในสภาพแห้งได้เป็นปี และจะฟักออกมาอย่างรวดเร็วกว่าภายในเวลาไม่กี่นาทีเมื่อมีน้ำท่วมไข่ แต่อัตราการฟักของไข่ลดลงตามระยะเวลาที่นานขึ้น ยุงลายตัวหนึ่งวางไข่ประมาณ 50-150 ฟอง/ครั้ง ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของตัวแม่พันธุ์และปริมาณเลือดที่ได้รับ แม่ยุงลายจะไม่วางไข่ พร้อมกันทั้งหมด แต่จะวางไข่ครั้งละ 10-100 ฟอง ตลอดชีวิตวางไข่ได้สูงสุด 7 ครั้ง ส่วนใหญ่ 2-4 ครั้ง

ระยะลูกน้ำ ลูกน้ำยุงลายทั้งสองชนิดมีลักษณะเรียวยาว มีส่วนหัวที่เล็กกว่าส่วนนอกมาก ส่วนท้องยาวเรียวยาวประกอบด้วยปล้อง 10 ปล้อง และส่วนปลายของปล้องจะมีท่อสำหรับช่วยหายใจ (siphon) ในระยะของลูกน้ำ จะใช้เวลาประมาณ 6-8 วัน อาจมากหรือน้อยกว่านี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ อาหารและความหนาแน่นของลูกน้ำภายในภาชนะนั้นๆ ลูกน้ำยุงลายจะใช้ท่อหายใจ ที่มีลักษณะเรียวยาว เกาะทำมุมกับผิวน้ำ โดยที่ลำตัวตั้งเกือบตรงกับ ผิวน้ำยุงลาย เคลื่อนไหวอย่างว่องไว ลักษณะการว่ายน้ำคล้ายกับการเลื้อยของงู ไม่ชอบแสงสว่าง อาหารของลูกน้ำ จะเป็นอินทรีย์สารและอาหารอื่นๆ ที่มีอยู่ในภาชนะนั้นๆ เช่น ตะไคร่เศษอาหารที่หล่นลงไป แบคทีเรีย และพวกสัตว์เซลล์เดียว หรือสัตว์ที่มีขนาดเล็กๆ ที่อาศัยอยู่ในน้ำ

ระยะดักแด้ หลักจากการลอกคราบของลูกน้ำครั้งที่ 4 จะเข้าสู่ระยะดักแด้ หรือที่เรียกว่า “ตัวโม่” มีลักษณะที่คล้ายกับเลขหนึ่งไทย ดักแด้มักเกาะนิ่งกับผิวน้ำเพื่อรับเอาออกซิเจนจากอากาศ โดยใช้ท่อหายใจและส่วนหลังของท้องปล้องแรก เกาะผิวน้ำโดยที่ส่วนนอกไม่แตะกับผิวน้ำ ในระยะการเจริญเติบโตนี้จะไม่กินอาหารและเคลื่อนไหวน้อย แต่เมื่อถูกรบกวนจะดำดิ่งลงใต้ผิวน้ำ

ระยะตัวเต็มวัย(ตัวยุง) ยุงลายเป็นสัตว์ที่มีโครงสร้างที่เป็นผนังแข็งปกคลุมอยู่ภายนอก (exoskeleton) ผนังเซลล์ด้านนอกสุดที่มีลักษณะแข็ง เรียกว่า cuticle ซึ่งเป็นสัตว์ที่ทำให้แมลงคงรูปร่างอยู่ได้ ลักษณะโครงสร้างภายนอกแบ่งออกเป็น 3 ส่วน มองเห็นชัดเจน คือ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง ตัวเต็มวัยมีขนาดลำตัวขนาดยาวประมาณ 4-6 มิลลิเมตร มีเกล็ดสีดำสลับขาวตามลำตัวรวมทั้งส่วนหัวและส่วนอกด้วย มีขา 3 คู่ (6 ขา) อยู่ที่ส่วนอก ขามีสีดำสลับขาว ขามีสีดำสลับขาวเป็นปล้องๆ ที่ขาหลังบริเวณปลายปล้องสุดท้ายมีสีขาวตลอด มีปีกที่เห็นได้ชัดเจน 1 คู่ อยู่บริเวณส่วนอก ลักษณะของปีกบางใส มีเกล็ดเล็กๆ บนเส้นปีก ลักษณะของเกล็ดแคบและยาว บนขอบหลังของปีกมีเกล็ดเล็กๆ เป็นชายครุย นอกจากนี้ยังมีอวัยวะที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการทรงตัว (เรียกว่า halteres) 1 คู่ อยู่ใกล้กับปีก มีปากยาว ลักษณะปากเป็นแบบแทงดูดเส้นหลอดประกอบด้วยปล้องสั้นๆ 14-15 ปล้อง ที่รอยต่อระหว่างปล้องมีขนขึ้นอยู่โดยรอบ ซึ่งลักษณะของขนที่หนวดยุงลายสามารถใช้จำแนกเพศของยุงได้ยุงเพศผู้เส้นขนเหล่านี้ค่อนข้างยาว (ใช้รับคลื่นเสียงที่เกิดจากการขยี้ปีกของยุงตัวเมีย) มองดูคล้ายพู่ขนนกส่วนในยุงเพศเมียเส้นขนที่รอยต่อระหว่างปล้องจะสั้นกว่าและมีจำนวนน้อยกว่า เรียกว่าหนวดแบบเส้นด้ายแม้ว่าตัวเต็มวัยของยุงลายทั้งสองชนิด มีขนาดและสีที่ไม่แตกต่างกันมากนัก แต่ยุงลายแต่ละชนิดจะมีลักษณะเด่นๆ ที่แตกต่างกันที่สามารถจำแนกชนิดด้วยลักษณะภายนอกได้ด้วยตาเปล่าคือตัวเต็มวัยของยุงลายบ้าน มีปล้องท้องและขาสีขาวสลับดำ ที่ตรงส่วนอกด้านหลังจะมีเกล็ดขนสีขาวเรียงกัน คล้ายกับรูปเคียว 2 อัน ซึ่งต่างจากยุงลายสวนมีลักษณะที่เด่นชัด คือ มองเห็นสีดำสลับแถบสีขาว ได้เห็นชัดเจนกว่ายุงลายบ้าน โดยเฉพาะบริเวณด้านข้างของลำตัวและส่วนขา จะมีแถบดำสลับขาวชัดเจน บนสันอกด้านหลังจะสังเกตเห็นแท่งขีดตรงขนาดใหญ่สีขาวชัดเจน

ชีวนิสัยของยุงลาย

ยุงลายชนิดที่มีความใกล้ชิดกับคนที่สำคัญ คือ ยุงลายบ้าน และยุงลายสวน แต่ยุงลายบ้านมีความใกล้ชิดกับคนมากกว่ายุงลายสวน นอกจากนี้ชีวนิสัยหรือพฤติกรรมของยุง ยังเป็นปัจจัยสำคัญในการระบาดของโรค อย่างเช่น พฤติกรรมการออกหากินและการกินเลือดของยุง โดยเฉพาะยุงที่มีเชื่อจะเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรค และหากช่วงเวลาการออกหากินมีความสัมพันธ์ หรือสอดคล้องกับช่วงเวลาในการ

ทำกิจกรรมของคนก็จะมีโอกาสที่ทำให้เกิดการสัมผัสระหว่างคนกับยุง (man-mosquito contact) มากขึ้น ซึ่งโอกาสที่จะเกิดการแพร่ระบาดของโรคก็จะมากเช่นกัน โดยทั่วไปยุงลายออกหากินในเวลากลางวัน แต่ถ้าในช่วงเวลากลางวัน ยุงลายไม่ได้กินเลือดหรือกินเลือดไม่อิ่ม ยุงลายก็อาจออกหากินเลือดในเวลาพลบค่ำหรือกลางคืนด้วย หากในห้องนั้นหรือบริเวณนั้นมีแสงสว่างเพียงพอ ช่วงเวลาที่พบยุงลายได้มากที่สุดมี 2 ช่วงในเวลาเช้าและในเวลาบ่ายถึงเย็น บางรายงานระบุว่าช่วงเวลาที่ยุงลายออกหากินมากที่สุด คือ 09.00-11.00 น. และ 13.00-14.30 น. แต่บางรายงานก็ระบุแตกต่างกันออกไป เช่น 06.00-07.00 น. และ 17.00-18.00 น. ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าทำการศึกษาในฤดูกาลใด ยุงลายไม่ชอบแสงแดดและลมแรง ดังนั้นจึงออกหากินไม่ไกลจากแหล่งเพาะพันธุ์ โดยทั่วไปมักบินไปครั้งละ ไม่เกิน 50 เมตร นอกจากนี้ จะพบว่ามียุงลายชุกชุมมากในฤดูฝน ช่วงหลังฝนตกชุก เพราะอุณหภูมิและความชื้นเหมาะแก่การแพร่พันธุ์ ส่วนในฤดูอื่นๆ จะพบว่าความชุกชุมของยุงลายลดลงเล็กน้อยแหล่งเกาะพักของยุงลายบ้าน จะอยู่ภายในบ้าน จากการศึกษาแหล่งเกาะพักของยุงลายในบ้านเรือนพบว่ายุงเพศเมียร้อยละ 90 ชอบเกาะพักตามสิ่งท่อยแขวนต่างๆ ในบ้าน มีเพียงร้อยละ 10 เท่านั้นที่พบเกาะพักอยู่ตามข้างฝาบ้าน จากการศึกษาแหล่งเกาะพักของยุงลายภายในบ้านเรือนที่จังหวัดระยอง พบว่า ยุงลายเกาะพักตามเสื้อผ้าห้อยแขวนร้อยละ 66.5 เกาะตามมุ้งและเชือกมุ้งร้อยละ 15.7 สิ่งทอยแขวนอื่นๆ ร้อยละ 15.3 และพบเพียงร้อยละ 2.5 เท่านั้นที่เกาะพักตามข้างฝา ส่วนยุงลายสวนจะเกาะพักนอกบ้านเป็นส่วนใหญ่ ส่วนใหญ่พบบริเวณรอบๆ บ้าน ตามพุ่มไม้เตี้ย ต้นหญ้า ที่ซึ่งไม่มีแสงแดด และมีความชื้น จากการศึกษาในประเทศมาเลเซีย พบว่ายุงลายสวนมีแหล่งเกาะพักส่วนใหญ่อยู่นอกบ้าน ซึ่งบริเวณนั้นเป็นที่ที่สะอาด และมักเกาะพักในบริเวณสวนยาง ส่วนในประเทศจีน พบว่า ยุงชนิดนี้จะเกาะพักตามมุ้งในครัว ห้องวาดภาพ ตามคอกหมู และหญ้าหรือวัชพืชที่อยู่ตามท้องทุ่ง สำหรับยุงลายสวนในประเทศอเมริกา ชอบเกาะพักตามต้นไม้ชายป่า

แหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลาย

ยุงลายจะวางไข่ตามภาชนะขังน้ำที่มีน้ำนิ่งและใส น้ำฝนมักเป็นน้ำที่ยุงลายชอบวางไข่มากที่สุด ดังนั้นแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลายจะเป็นภาชนะที่สามารถขังน้ำได้ทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นภาชนะน้ำขังที่มนุษย์สร้างขึ้น และภาชนะธรรมชาติ และแม้ว่าจะเป็นภาชนะที่มีน้ำขังเพียงเล็กน้อยก็ตาม ยุงลายก็สามารถวางไข่ได้ ซึ่งน้ำที่ยุงลายชอบและเหมาะสำหรับการวางไข่ คือบริเวณน้ำที่ใส นิ่ง และไม่เน่าเสีย ยุงลายจะวางไข่ติดแน่นกับพื้นผิวของภาชนะบริเวณที่อยู่ในระดับเหนือน้ำเล็กน้อย โดยเฉพาะพื้นผิวภาชนะที่มีลักษณะขรุขระไขว่ของยุงลายจะติดแน่น และสามารถทนทานอยู่ได้นาน เมื่อมีน้ำท่วมถึงก็จะสามารถฟักเป็นตัวอ่อนได้ในเวลาอันรวดเร็ว

แหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลายบ้าน ส่วนใหญ่พบภายในบ้าน และบริเวณรอบๆ ใกล้บ้าน จากการศึกษาแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลายชนิดนี้พบว่าร้อยละ 64.52 เป็นภาชนะเก็บขังน้ำที่อยู่ภายในบ้านและร้อยละ 35.53 เป็นภาชนะเก็บขังน้ำที่อยู่นอกบ้าน นอกจากโอ่งน้ำแล้วยังมีภาชนะอื่นๆ ถึงซีเมนต์ใส่น้ำ บ่อคอนกรีตในห้องน้ำ จานรองกันมด ตุ่มน้ำกินน้ำใช้ ที่รองน้ำทิ้งใต้/หลังตู้เย็น ที่รองน้ำทิ้งในเครื่องทำน้ำเย็น แจกัน โถน้ำเลี้ยงไม้ประดับ กระจบอง รางน้ำฝน จานรองกระถางต้นไม้ เป็นต้น

แหล่งเพาะพันธุ์ของยุงลายสวน จะพบในบริเวณนอกบ้านที่ไกลออกไปจากตัวบ้าน ซึ่งบริเวณที่พบจะมีความสัมพันธ์กับบริเวณที่มีต้นไม้มีร่มเงา ไม่มีแสงแดดส่อง และมีความชื้น อย่างเช่น บริเวณที่เป็นสวน ยุงลายสวนสามารถวางไข่ได้ดีในบริเวณที่มีน้ำขังเพียงเล็กน้อย โดยเฉพาะน้ำขังที่มีเศษใบไม้ปะปน เช่น กระจบองปลูกต้นไม้ที่มีน้ำขัง ถ้วยรองน้ำยางในสวนยาง รอยแตกตามซอกหิน โปรงต้นไม้ รูตามต้นไม้เช่น รูของสัตว์กัดแทะพวกกระรอก รอยแตกของเปลือกไม้ ต้นไม้ที่ถูกตัด กาบดอกมะพร้าว ลูกมะพร้าวที่ถูกสัตว์กัดเป็นรู กะลามะพร้าว ใบมะพร้าว ใบตาล ใบปาล์ม กาบดอกหมาก ใบไม้ร่วงบนพื้นดิน ดอกไม้ พืชที่มีกาบใบขนาดใหญ่ เช่น พลับพลึง ปาล์ม ปักษาสวรรค์ จานรองกระถาง แจกันดอกไม้ เช่น แจกันใส่ดอกไม้ตามศาลพระภูมิหรือตามสุสาน พื้นคอนกรีตตามนอกบ้านที่มีน้ำท่วมขัง รางน้ำ เป็นต้น

การแพร่กระจายของยุงลายในประเทศไทย

ยุงลายบ้านเป็นยุงที่มีแหล่งกำเนิดเดิมอยู่ในทวีปแอฟริกา ต่อมายุงนี้ได้แพร่ไปยังประเทศต่างๆ ระหว่างเส้นรุ้ง ที่ 40 °C เหนือและใต้โดยติดไปกับพาหนะที่ใช้ในการคมนาคมโดยเฉพาะอย่างยิ่งทางเรือ สำหรับประเทศไทยไม่มีใครทราบแน่นอนว่ายุงลายได้เข้ามาแพร่พันธุ์ตั้งแต่เมื่อใด แต่มีรายงานปรากฏในวารสารวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการพบยุงลายในประเทศไทยเป็นครั้งแรกเมื่อปีพ.ศ. 2450 โดย F.V. Theobald เข้าใจว่าในระยะต้นๆ ยุงลายจะแพร่พันธุ์อยู่เฉพาะเมืองใหญ่ ต่อมาในปี พ.ศ. 2508 จากรายงานของ J.E. Scanlon ระบุว่ายุงลายมีได้จำกัดอยู่เฉพาะในเมืองใหญ่ แต่พบอยู่ทั่วไปทุกเมืองรวมทั้งในชนบทตามภาคต่างๆ ของประเทศไทย จะยกเว้นก็แต่เฉพาะชนบทที่แยกตัวออกจากเส้นทางคมนาคม

การป้องกันกำจัดลูกน้ำยุงลาย

1. การควบคุมวิธีทางกายภาพ เป็นการควบคุมกำจัดยุงพาหะนำโรคแบบง่าย ๆ เน้นการจัดการสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ มีวิธีการต่างๆ ดังนี้

1.1 การจัดการทางด้านสภาวะแวดล้อมเพื่อการควบคุมยุงพาหะ แบ่งความสำคัญการเป็นแหล่งเพาะพันธุ์และความจำเป็นใช้ประโยชน์ของภาชนะน้ำขังในชีวิตประจำวัน แยกได้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ในภาชนะหลัก แหล่งเพาะพันธุ์ในภาชนะรอง และแหล่งเพาะพันธุ์ในภาชนะที่ไม่ใช้แล้ว

ก. แหล่งเพาะพันธุ์ในภาชนะหลัก ได้แก่ ภาชนะเก็บกักน้ำกินน้ำใช้ประจำวัน เช่น ถังน้ำพลาสติก โอ่งน้ำ ถังน้ำมัน ภาชนะซีเมนต์ก่อกองน้ำ เป็นต้น

1) ใช้ขันตักลูกน้ำและตัวโม่งที่ขอบขึ้นมาหายใจบนผิวน้ำเป็นกลุ่มๆ ตามมุมใดมุมหนึ่งทิ้งไป โดยเอียงปากขันและกดผิวน้ำลงไปตามแนวผนังภาชนะ น้ำจะไหลทะลักดูเอาลูกน้ำยุงลายเข้ามาในขัน ยุงเข้ามาในขันได้อย่างสะดวก

2) ใช้กระชอน ตักลูกน้ำและตัวโม่งทิ้งเพื่อลดจำนวนลูกน้ำยุงลายในโอ่งน้ำบ่อซีเมนต์เก็บน้ำในห้องน้ำ ห้องส้วม ฯลฯ ให้ลดน้อยลงมากที่สุดและอย่างรวดเร็ว

3) ใช้กาลักน้ำและระบบน้ำวน ดูดถ่ายลูกน้ำและตัวโม่งออกจากภาชนะได้หมดภายใน 5-10 นาที

4) การใช้ขันตักลูกน้ำ ลอยไว้ในโอ่งน้ำหรือบ่อซีเมนต์เก็บน้ำที่ปิดฝาไม่ได้ เมื่อลูกน้ำที่ลงไปหากินที่ก้นโอ่งหรือก้นบ่อซีเมนต์ลอยตัวขึ้นมาเพื่อหายใจที่ผิวน้ำลูกน้ำจะลอยตัวขึ้นมาบริเวณใต้ชั้นน้ำซึ่งเป็น เจ้ามืดเข้าไปในปากกรวย และออกมาอยู่ในชั้นน้ำ เมื่อเราใช้ห้องน้ำและพบว่ามียุงลายอยู่ในชั้นน้ำในชั้นนั้นรดส้วมไป

5) การปิดปากภาชนะเก็บน้ำด้วยผ้าตาข่ายไนล่อน ฝาอะลูมิเนียมหรือวัสดุอื่นใดที่สามารถปิดปากภาชนะเก็บน้ำนั้นได้อย่างมิดชิดจนยุงลายไม่สามารถเล็ดลอดเข้าไปวางไข่ได้

6) คว่ำภาชนะที่ไม่ใช้ประโยชน์แล้ว และใช้วัสดุแผ่นเรียบปิดแอ่งป้องกันน้ำขัง

ข. แหล่งเพาะพันธุ์ในภาชนะรอง ได้แก่ ภาชนะขังน้ำขนาดเล็กที่ใช้ประโยชน์อื่นๆ นอกเหนือจากการใช้อุปโภค บริโภคเช่น แจกัน วัสดุเลี้ยงปลูด่าง ไม้ประดับ ถ้วยรองขาตู้กับข้าว จานรองกระถางต้นไม้ เป็นต้น

1) ใช้กระดาษทิชชูหรือเศษผ้า อุดช่องว่างระหว่างก้านไม้ที่ปากแจกัน เพื่อป้องกันยุงลงไปไข่ และกำจัดยุงที่เกิดมาใหม่ไม่ให้ออกมาได้

2) การหมั่นเปลี่ยนน้ำทุก 7 วัน วิธีนี้เหมาะสำหรับภาชนะเล็กๆที่เก็บน้ำไม่มาก เช่น แจกันดอกไม้สดที่หิ้งบูชาพระ แจกันที่ศาลพระภูมิหรือแจกันประดับตามโต๊ะ รวมทั้งภาชนะและขวดประเภทต่างๆ ที่ใช้เลี้ยงต้นปลูด่างปลูดุ ออมทอง ไผ่กวนอิม ฯลฯ

3) การใส่ทรายธรรมชาติในจานรองกระถางต้นไม้ให้ลึกประมาณ 3 ใน 4 ส่วนของความลึกของจานรองกระถางต้นไม้เพื่อให้ทรายดูดซึมน้ำส่วนเกินจากการรดน้ำต้นไม้ไว้ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับกระถางต้นไม้ที่ใหญ่และหนักส่วนต้นไม้กระถางเล็กอาจใช้วิธีเทน้ำที่ขังอยู่ในจานรองกระถางต้นไม้ทิ้งไปทุก 7 วัน

4) ใช้ผงซักฟอก ใส่ในถ้วยรองน้ำชาตักกับข้าว หรือ จานรองกระถางต้นไม้ปริมาณ 1 ช้อนโต๊ะ ต่อความจุ น้ำ 2 ลิตร

5) ใช้เกลือแกง ใส่ในถ้วยรองน้ำชาตักกับข้าว

6) ใช้ขี้ผึ้ง จาระบี น้ำมันเครื่อง น้ำมันหล่อใช้ทาขอบขาตู้กับข้าวทั้ง 4 ขา เพื่อป้องกันมดไต่ขึ้นมา แทน การใช้น้ำหล่อขาตู้

7) การเติมน้ำเดือดจัดเทใส่ในถ้วยรองน้ำชาตู้กับข้าวทุก 7 วัน วิธีนี้ใช้ได้กับถ้วยรองขาตู้กับข้าวกันมด ซึ่งถ้าหากในช่วง 7 วันที่ผ่านมา มีลูกน้ำเกิดขึ้น ลูกน้ำก็จะถูกน้ำเดือดตายไป

ค. แหล่งเพาะพันธุ์ในภาชนะวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ได้แก่ เศษภาชนะวัสดุต่างๆ ที่ไม่ใช่ประโยชน์และทิ้ง กระจายอยู่ทั่วไปรอบๆบ้าน เช่น ขวด ไหแตก กะลา กระป๋อง เป็นต้น ควรเก็บทิ้ง ถมดินทราย ไม่ให้น้ำขัง ใส่ผงซักฟอก ลงในวัสดุขังน้ำที่เคลื่อนย้ายยาก หรือตัดแปลงใช้ประโยชน์

1.2 การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม เป็นการควบคุมพาหะตั้งแต่ต้นและได้ผลอย่างถาวร วิธีการที่ใช้ได้ผล ได้แก่ การกำจัดขยะมูลฝอย การระบายน้ำเพื่อลดแหล่งเพาะพันธุ์ยุง การกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ โดยการกลบถม การปรับและควบคุมความเร็วของกระแสน้ำก็เป็นการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม เพื่อการ ควบคุมพาหะเช่นเดียวกัน

1.3 การทำสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เป็นวิธีการควบคุมยุงพาหะโดยทำสภาพแวดล้อมให้ไม่ เหมาะสมที่จะเป็นแหล่งเพาะพันธุ์หวังผลในการควบคุมระยะสั้นวิธีการที่ได้มีการนำมาทดลองใช้ ได้แก่ การจัดการเปลี่ยนแปลงระดับและความเร็วของกระแสน้ำ การตากถางวัชพืชต่างๆ ริมลำธาร หรือการปรับสภาพ กรด ต่างของน้ำให้มีความไม่เหมาะสมต่อการที่ยุงลายจะมาวางไข่ เช่น การใช้เกลือแกง น้ำส้มสายชู ผงซักฟอก ปูนแดง น้ำส้ม ใส่ในจานรองขาตู้กับข้าว เป็นต้น โดยควรใส่อย่างสม่ำเสมอ และต้องใส่ให้ครอบคลุมทุกจานรอง ขาตู้กับข้าว เพื่อป้องกันยุงลายวางไข่ หมั่นตรวจสอบลูกน้ำทุกสัปดาห์

1.4 การลดการสัมผัสระหว่างคน ยุงพาหะ และเชื้อโรค เป็นวิธีการพื้นฐานง่ายๆ ที่มีการนำมาใช้ ได้แก่ การป้องกันตนเองจากยุงพาหะกัด โดยการใส่เสื้อผ้ามิดชิด ทาสารป้องกันยุง การใช้ยาจุดกันยุง ป้องกันได้ โดยใช้สารระเหยออกฤทธิ์ขับไล่ยุง สารออกฤทธิ์บางชนิดสามารถทำให้เกิดอาการแพ้ได้ ในการเลือกซื้อควร ตรวจสอบสารออกฤทธิ์อย่างละเอียด ควรเลือกสารที่มีอันตรายน้อย เช่น สารในกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ หรือสาร สมุนไพรเพราะค่อนข้างปลอดภัยต่อมนุษย์ การสร้างเครื่องป้องกันยุงเข้าไปกัก ได้แก่ สร้างบ้านที่มีฝาผนังรอบ บ้านมิดชิด การใช้มุ้งลวด ติดตามประตูหน้าต่าง

2. การควบคุมยุงพาหะโดยชีววิธี การควบคุมโดยวิธีนี้เป็นวิธีการที่จะสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับยุง พาหะด้านสารเคมีและสามารถดำเนินการได้โดยไม่ส่งผลต่อสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมของ ชุมชน โดยนำสิ่งมีชีวิตไปปล่อยให้มีการควบคุมกันเอง ซึ่งเป็นเรื่องที่สามารถดำเนินการได้มีการศึกษาเพื่อ คัดเลือกสิ่งมีชีวิตที่จะนำมาควบคุมพาหะนำโรคนานาน พบว่าสิ่งมีชีวิตที่มีแนวโน้มเป็นอย่างมากที่จะสามารถ นำมาใช้ในการควบคุมพาหะได้เนื่องจากการทดสอบเกี่ยวกับความปลอดภัย ตลอดจนอันตรายต่อ สภาพแวดล้อมแล้ว สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ ได้แก่

2.1 ปลากินลูกน้ำ การใช้ปลาสำหรับควบคุมลูกน้ำ เป็นเรื่องที่น่าสนใจ และสามารถดำเนินการได้ โดยอาศัยความร่วมมือจากชุมชน เป็นการกำจัดลูกน้ำยุงลายที่ง่ายอีกวิธีหนึ่ง เนื่องจากอยู่ในภาชนะ เป็นเป่านึ่ง ปลากินลูกน้ำที่ใช้ เช่น ปลาหางนกยูง ปลาแกมบูเซีย ปลาสอด ปลาก๊าด และปลากินลูกน้ำชนิดอื่นที่สามารถหาได้ ในท้องถิ่น

2.2 แบคทีเรีย แบคทีเรียมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของเซลล์สร้างน้ำย่อย เป็นเหตุให้การย่อย อาหารผิดปกติ ลูกน้ำอาจตายได้เพราะสูญเสียธาตุอาหาร แบคทีเรียสามารถสร้างเอนไซม์ทำลายนิเวศของ เซลล์น้ำย่อย ทำให้เซลล์แตกและมีรูรั่ว ดังนั้นเมื่อเซลล์รอบท่ออาหารของลูกน้ำยุงถูกทำลาย แบคทีเรียจึงมี โอกาสที่จะซึมผ่านเข้าไปในช่องว่างของลำตัวจำนวนมากในกระดุก (Bacteremia) หรือทำให้เลือดเป็นพิษ

(Septicemia) ในขณะเดียวกัน การซึมผ่านของของเหลวในระบบทางเดินอาหารและระบบเลือดทำให้สภาวะความเป็นกรดเป็นด่างภายในทางเดินอาหารและระบบเลือดเสียสมดุล และเนื่องจากเลือดของแมลงมีคุณสมบัติเป็น buffer ต่ำมากดังนั้นหากระดับความเป็นกรดเป็นด่างในเลือดเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยก็สามารถเป็นเหตุให้เกิดอาการอัมพาตได้เมื่อเป็นโรคมกๆเนื้อเยื่อและอวัยวะต่างๆ ถูกทำลาย เกิดการสูญเสียน้ำจากเซลล์และอาจรุนแรงจนทำให้ลูกน้ำตายได้ในที่สุด แบคทีเรียที่นิยมนำมาพัฒนาทำเป็นผลิตภัณฑ์กำจัดลูกน้ำยุงลาย คือแบคทีเรีย *B.t.i.* (*Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* serotype H-14)

2.3 รา(Fungi) ได้มีการศึกษาหลายชนิด เช่น *Culicinomyceselavosporus* *Coelomomyces* *Lagenidiumgiganteum* และ *Tolyptocladiumcylindrosperm* การศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้คาดว่าจะมีความสัมพันธ์เกี่ยวกับการควบคุมลูกน้ำยุงในบางสภาพท้องที่ได้

2.4 ไส้เดือนฝอย (Nematode) ไส้เดือนฝอย (mermithid nematodes) เป็นตัวเบียนของลูกน้ำโดยตัวอ่อนของไส้เดือนฝอยจะเข้าไปอาศัยอยู่ในบริเวณส่วนอกของลูกน้ำ เมื่อเจริญเติบโตได้ระยะหนึ่งแล้วก็จะไชออกมาทำให้ลูกน้ำตายการศึกษาเกี่ยวกับไส้เดือนฝอยส่วนใหญ่มุ่งศึกษาเพื่อนำไปใช้ควบคุมยุงและร้นดำ *Simulium* sp. มีไส้เดือนฝอยอยู่ 3 ชนิดที่กำลังได้รับการสนใจ ศึกษาเป็นพิเศษ คือ *R. iyengari* *Romanomermisculicivora* และ *Octomyomermismuspratti* พบว่า *R. culicivora* มีความสามารถในการกำจัดยุงได้หลายชนิด สามารถดำรงชีวิตได้ในหลายสภาวะและเลี้ยงขยายพันธุ์ได้ไม่ยาก

2.5 โปรโตซัว (Protozoa) สัตว์เซลล์เดียวหลายชนิดได้รับการศึกษาเพื่อนำมาเป็นตัวควบคุมพาหะ เช่น *Nosemaalgerae* แต่พบว่าโปรโตซัวชนิดนี้มีความสามารถในการขยายพันธุ์ต่ำในสภาพแหล่งเพาะพันธุ์ยุง และยังพบว่าต้องใช้ปริมาณของสปอร์สูงในการควบคุมยุงซึ่งได้ผลไม่คุ้มค่า

2.6 เชื้อไวรัส (Viruses) มีการศึกษาในด้านนี้จำนวนไม่น้อย เชื้อไวรัสที่พบว่าเป็นตัวการควบคุมพาหะส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มที่มีพิษต่อแมลงได้แก่พวก Nuclear polyhedrosis viruses Cytoplasmic polyhedrosis viruses และพวก Iridoviruses อย่างไรก็ตามการศึกษาด้านนี้จำเป็นต้องมีความระมัดระวังและต้องใช้ความละเอียดในการศึกษามาก เพราะอาจจะมีผลกระทบต่อมนุษย์สัตว์และสิ่งแวดล้อมได้

2.7 ตัวห้ำชนิดอื่น ตัวห้ำเป็นศัตรูตามธรรมชาติที่สามารถควบคุมลูกน้ำยุงได้ เช่น แมลงเหนียง แมลงตบเต่า ไรน้ำจืด ตัวอ่อนแมลงปอ มวนแมลงดาสน ตัวอ่อนแมลงปอ มวนวนยักซ์ มวนแมลงปอง ลูกน้ำยุงยักซ์

2.8 การควบคุมโดยวิธีทางพันธุกรรม (Genetic control) การควบคุมโดยวิธีทางพันธุกรรม เช่น การทำให้โครโมโซมของยุงพาหะเปลี่ยนแปลงไป ไม่สามารถนำเชื้อได้หรือทำให้ยุงไม่สามารถสืบพันธุ์หรือเพิ่มปริมาณได้ วิธีการนี้ไม่ทำให้ยุงตาย แต่ยุงจะถูกควบคุมเช่น ยุงตัวผู้ถูกทำให้เป็นหมันโดยการผ่านกัมมันตรังสีหรือโดยใช้สารเคมี ซึ่งจะให้น้ำเชื้อในยุงตัวผู้กลายเป็นพันธุกรรมใช้สารเคมีทำให้ยุงเป็นหมันมีความยุ่งยากน้อยกว่าการใช้กัมมันตภาพรังสี แต่สารเคมีมักมีพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นทำให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติเสียสมดุล ปัจจุบันมีนักวิทยาศาสตร์หลายท่านได้ศึกษาพบว่าสิ่งมีชีวิตบางชนิด เช่น *Wolbachia pipientis* ซึ่งเป็นแบคทีเรียทำให้ยุงเป็นหมันได้ในธรรมชาติ

3. การใช้สารเคมีกำจัดลูกน้ำยุงลาย

3.1 ทราายกำจัดลูกน้ำ ทราายที่เคลือบด้วยสารเคมี ที่มีชื่อสามัญว่า ทีมีฟอส (Temephos) ซึ่งเป็นสารเคมีสังเคราะห์ในกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต (Organophosphates) มีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบสำคัญ คุณสมบัติที่ดีของ “ทีมีฟอส” คือเป็นพิษสูงต่อตัวอ่อนของยุง ร้นฝอยทราายแมลงหัวข้น ร้นดำ และเหา แม้ว่า “ทีมีฟอส” จะมีพิษน้อยต่อคนและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอื่นๆ แต่ “ทีมีฟอส” มีความเป็นพิษสูงต่อนกหลายชนิด เช่น ไก่ฟ้า นกกระทา นกเขา และเป็ด (พาลาภ, 2537) แต่หากใช้ในปริมาณที่แนะนำพิษจะไม่รุนแรงต่อสัตว์ปีกเหล่านี้ นอกจากนี้พิษต่อปลาค่อนข้างต่ำมากยกเว้นปลาเทร้า (Rainbow trout) จะมีความไวต่อสารสูงมาก และยังมีรายงานว่าปลาตระกูลปลาไนก็มีความไวต่อสารเคมีนี้เช่นกัน ดังนั้นควรระวังสัตว์เหล่านี้ด้วยเวลาใช้ทราายกำจัดลูกน้ำ

3.2 การใช้เกลือแกง น้ำส้มสายชู ทั้ง 2 อย่างเป็นของคู่บ้าน/คู่ครัว ที่สามารถนำมาใช้ในการควบคุมและกำจัดลูกน้ำยุงลายได้โดยเฉพาะที่ถ้วยหล่อขาตู้กับข้าว

- 1) ควรใช้น้ำส้มสายชูไม่น้อยกว่า 1 ซ้อนชาครึ่งต่อหนึ่งถ้วยรองขาตู้
- 2) ใส่เกลือ 2 ซ้อนชาในถ้วยรองขาตู้กับข้าวขนาดความจุ 250 มิลลิลิตร พบว่าควบคุมลูกน้ำได้นานมากกว่า 7 วัน

3.3 การใช้สารซักล้าง (ผงซักฟอกหรือน้ำยาซักล้างทั่วไป) การกำจัดตัวโม่และลูกน้ำยุงลายในภาชนะ/วัสดุขังน้ำขนาดเล็ก เช่น จานรองกระถางต้นไม้ ยางรถยนต์ จานรองขาตู้กับข้าว และวัสดุเหลือใช้ที่ขังน้ำฝนรอบๆ บ้าน เป็นต้น โดยใช้ผงซักฟอกโรยลงในแหล่งเพาะพันธุ์ต่างๆ โดยตรงในอัตราส่วน ผงซักฟอก 1 ซ้อนโต๊ะต่อปริมาณความจุของน้ำในแหล่งเพาะพันธุ์ปริมาณ 2 ลิตร จะเห็นว่าผงซักฟอกจะแพร่กระจายปกคลุมทั่วผิวน้ำเมื่อลูกน้ำและตัวโม่ของยุงลาย ซึ่งจำเป็นต้องขึ้นมาหายใจ จะดูดซับเอาสารเข้าสู่ระบบหายใจทำให้ระคายเคืองต่อระบบ และค่อยๆ ตายในที่สุด

3.4 การใช้สารยับยั้งการเจริญเติบโต (Insect Growth Regulator หรือ IGR) มีให้เลือกใช้ 2 ประเภท คือ

1) สารเคมีสังเคราะห์เลียนแบบ juvenile hormone เป็นสารที่ยับยั้งการเจริญเติบโตเปลี่ยนจากระยะลูกน้ำเป็นระยะดักแด้ ลูกน้ำจะตายก่อนที่จะเปลี่ยนรูปร่างเป็นดักแด้ได้ หรือหากสามารถเปลี่ยนรูปร่างเป็นระยะดักแด้ได้ ส่วนใหญ่ก็จะตายจากระยะดักแด้ ในบางครั้งหากดักแด้ยังมีชีวิตรอดและเจริญไปจนถึงระยะลอกคราบเป็นยุงตัวเต็มวัยได้ ยุงที่เกิดขึ้นก็มักไม่แข็งแรงมักสังเกตเห็นตายคาคราบดักแด้เสมอ สารนี้ที่พบมีจำหน่าย ได้แก่ pyriproxyfen เป็นต้น

2) สารเคมีสังเคราะห์เลียนแบบ Ecdysoid hormone ยับยั้งการแข็งตัวของไคติน (ไคติน คือ เปลือกแข็งที่ห่อหุ้มลำตัวแมลง) หลังจากลูกน้ำลอกคราบเปลี่ยนระยะและสลัดคราบเก่าออกแล้ว ดังนั้นลำตัวของลูกน้ำจะอ่อนนุ่มไม่มีเปลือกแข็งเกิดขึ้น ทำให้การว่ายน้ำและกระบวนการต่างๆ ไม่สามารถเกิดขึ้นได้ ทำให้ลูกน้ำตายในที่สุด สารนี้จะออกฤทธิ์ได้กับลูกน้ำทุกระยะเนื่องจากระยะลูกน้ำมี 4 ระยะ สารนี้ที่พบมีจำหน่าย ได้แก่ Diflubenzuron เป็นต้น

4. การใช้สารเคมีควบคุมตัวเต็มวัย

4.1 การพ่นหมอกควัน เป็นการทำให้เกิดอากาศร้อนโดยเผาไหม้น้ำมันเบนซิน แล้วอากาศร้อนจะทำให้สารเคมีกำจัดแมลงที่ละลายอยู่ในน้ำมันดีเซลแตกตัวออกเป็นควัน โดยควันจะลอยไปสู่พื้นที่เป้าหมายและฆ่ายุง โดยยุงได้รับสารเคมีตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ข้อดี ฆ่ายุงได้อย่างรวดเร็ว โดยมุ่งหวังที่จะฆ่ายุงที่มีเชื้อโรคมารู้อันตราย ในสภาพที่ปิดล้อมสารเคมีลอยอยู่ได้นานและแพร่กระจายได้ทุกส่วนของห้อง ได้ผลทางจิตวิทยา ข้อจำกัด ในสภาพที่เปิดมีกระแสลม หมอกควันอาจลอยขึ้นบนอากาศอย่างรวดเร็วการพ่นได้ผลน้อย ราคาเครื่องพ่นสูง ขณะพ่นมีควันมากเป็นข้อจำกัดด้านการจราจร หากเครื่องพ่นไม่มีคุณภาพหรือพ่นไม่ถูกต้องอาจเกิดคราบน้ำมันสกปรก

4.2 การพ่นฝอยละเอียด (ยูแอลวี) เป็นการทำให้เกิดแรงอัดอากาศสูง ทำให้สารเคมีกำจัดแมลงที่ละลายอยู่ในตัวทำละลายที่เหมาะสมแตกตัวเป็นละอองเล็ก ๆ ลอยไปสู่พื้นที่เป้าหมายและฆ่ายุง โดยยุงได้รับสารเคมีตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ข้อดี ฆ่ายุงได้อย่างรวดเร็ว โดยมุ่งหวังที่จะฆ่ายุงที่มีเชื้อโรคมารู้อันตราย ใช้สารเคมีต่อพื้นที่น้อย ลดปัญหาการเปรอะเปื้อน ข้อจำกัด ยุงที่หากินหรือเกาะพัก ขณะที่ทำการพ่น จึงมีความเหมาะสมต่อการควบคุมยุงที่มีแหล่งเกาะพักในบ้านหรือรอบบ้าน เช่น ยุงลาย ราคาเครื่องพ่นสูง การไม่มีหมอกควันผู้ทำการพ่นต้องป้องกันตัวเองอย่างดีประชาชนบางกลุ่มยังชอบให้มีหมอกควัน

4.3 การใช้สเปรย์กำจัดแมลงกระป๋องอัดแก๊ส เป็นผลิตภัณฑ์ใช้กำจัดยุงแมลงสาบ และแมลงบินขนาดเล็กอื่นๆ ในบ้านเรือน ในโรงงานอุตสาหกรรม หรืออาคารสถานที่ต่างๆ มีรูปแบบเป็นกระป๋องเหล็กอัดก๊าซพร้อมฉีดประกอบด้วยสารเคมีกำจัดแมลง 1- 4 ชนิด ตัวทำละลาย และสารขับดัน บรรจุในกระป๋องโลหะทรงกระบอก

มีปุ่มกดให้สารออกมาเป็นละอองฝอยในรูปของสเปรย์ สามารถป้องกันสารเคมีเปราะเปื้อนมือขณะฉีด รูปแบบนี้สะดวกในการใช้สามารถใช้ได้ทันที ใช้ง่าย แต่ควรระมัดระวังถ้ากระป๋องมีรอยร้าวหรือถูกเผาจะระเบิดเป็นเศษโลหะชิ้นเล็กๆ ได้สารออกฤทธิ์หลักเป็นกลุ่มไพรีทรอยด์ มีพิษต่อแมลงสูง แต่มีพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมต่ำ

แผนการเรียนรู้หน่วยที่ 2



เรื่อง ความรู้เรื่องสารเคมีกำจัดแมลงและการป้องกันอันตรายจากสารเคมีทั้งตนเองและชุมชน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายวิธีการเลือกใช้สารเคมีที่เหมาะสมกับแมลงที่จะควบคุมและมีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมแมลง
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายวิธีการป้องกันอันตรายจากสารเคมีในการปฏิบัติงานควบคุมโรค

สาระสำคัญ

1. สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลง
2. การป้องกันตนเองให้ปลอดภัยจากสารเคมี หมายถึง การป้องกันอันตรายที่เกิดจากการสัมผัสสารเคมีโดยตรง ในระหว่างการเตรียมการพ่นเคมี ขณะที่กำลังพ่นเคมี และหลังจากพ่นเคมีเสร็จ การเก็บรักษาสารเคมีและกำจัดขยะจากการใช้สารเคมี

องค์ประกอบเนื้อหา

1. สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลง
2. การป้องกันอันตรายจากสารเคมีทั้งตนเองและชุมชน
3. คำแนะนำความปลอดภัยสำหรับเจ้าหน้าที่พ่นเคมี
4. อุปกรณ์ที่จำเป็นในการป้องกันการสัมผัสสารเคมี
5. มาตรการที่ควรทราบ เกี่ยวกับการใช้สารเคมีเพื่อลดอันตรายจากสารเคมีที่ใช้กำจัดแมลง
6. การป้องกันอันตรายจากสารเคมี
7. การปฐมพยาบาล

ระยะเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

ขั้นตอนและวิธีนำเสนอ

บรรยายโดยใช้โปรแกรมนำเสนอ

ขั้นตอนการอบรม	กิจกรรมการอบรม	สื่อและอุปกรณ์ประกอบ
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)	- วิทยากรใช้คำถามนำ ให้ผู้เรียนพูดถึงประสบการณ์การควบคุมยุงลายตัวเต็มวัย	- Computer/Notebook - LCD
ขั้นอบรม (1 ชั่วโมง)	- วิทยากรอธิบายประเภท การป้องกัน กำจัดลูกน้ำยุงลาย และยุงลาย ด้วยวิธีการทางกายภาพชีววิธี และการใช้สารเคมี อธิบายการป้องกันตนเอง การปฏิบัติตนของเจ้าหน้าที่พ่นเคมี	- Power point - เอกสารประกอบการสอน
ขั้นสรุป (20 นาที)	- สรุปสารเคมีกำจัดแมลง การป้องกันตนเองจากสารเคมี ตอบข้อซักถามและแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น	

เนื้อหา

ความรู้เรื่องสารกำจัดแมลง

สารกำจัดแมลง หมายถึง สารเคมีที่สามารถฆ่า หรือไล่แมลงให้หนีไป สารเคมีชนิดนี้มีการใช้ 2 ทาง คือ ใช้ในทางการเกษตร และใช้ในทางสาธารณสุขเพื่อควบคุมแมลงศัตรูในบ้านเรือน ไม่ให้น้ำโรคมาสู่มนุษย์และสัตว์ ในการใช้สารเคมีดังกล่าวอย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพและปลอดภัย ผู้ใช้จะต้องทราบข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับสารที่ใช้การแบ่งกลุ่มสารกำจัดแมลง ตามองค์ประกอบทางเคมีเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ

1. สารประกอบอนินทรีย์ (Inorganic compounds)
2. สารประกอบอินทรีย์ (Organic compounds)

สารประกอบอนินทรีย์ (Inorganic compounds)

สารประกอบอนินทรีย์เป็นสารที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ไม่มีองค์ประกอบของคาร์บอน (C) อยู่ในโครงสร้างมีคุณสมบัติค่อนข้างคงทน มีการตกค้างยาวนาน ส่วนใหญ่ละลายน้ำได้ แต่สารกลุ่มนี้มักมีพิษสูงและเป็นพิษต่อมนุษย์และสัตว์ เช่น สารหนู (arsenic) กำมะถัน พรอท เป็นต้น ปัจจุบันสารกลุ่มนี้ถูกแทนที่ด้วยสารประกอบอินทรีย์ไปแล้วเนื่องจากมีความปลอดภัยและฤทธิ์ตกค้างไม่ยาวนานเกินไป ตัวอย่างสารประกอบกลุ่มนี้ได้แก่ copper sulfate sodium arsenite, boric acid sodium fluoride เป็นต้น

สารประกอบอินทรีย์ (Organic compounds)

สารประกอบอินทรีย์เป็นสารที่มนุษย์สังเคราะห์ หรือสกัดขึ้นมาจากพืชมีธาตุองค์ประกอบที่สำคัญ คือ คาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) เป็นหลักและมีธาตุอื่นๆ มาประกอบรวมด้วย เช่น คลอรีน (Cl) ออกซิเจน (O) ฟอสฟอรัส (P) และไนโตรเจน (N) ซึ่งธาตุเหล่านี้เป็นธาตุที่เป็นองค์ประกอบของเนื้อเยื่อหรือสารเคมีต่างๆ ในสิ่งมีชีวิต สามารถย่อยสลายได้ง่ายกว่าสารประกอบอนินทรีย์ สามารถแบ่งสารประกอบอินทรีย์เป็นกลุ่มย่อยต่างๆ ได้แก่

1. **สารสกัดจากพืช (Botanical insecticide)** หรืออาจเรียกว่าสารกำจัดแมลงจากธรรมชาติ (natural insecticides) หมายถึง สารเคมีที่ได้จากพืช แต่เป็นสารที่มีฤทธิ์เป็นสารกำจัดแมลง ได้แก่

1.1 สารสกัดจากสะเดา (*Azadirachta indica*) มีคุณสมบัติในการฆ่า ไล่ ยับยั้งการกิน และยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลง

1.2 สารนิโคติน (nicotine) เป็นสาร alkaloids ที่สกัดได้จากใบยาสูบ มีกลไกการออกฤทธิ์โดยโมเลกุลคล้ายกับสารสื่อประสาทประสาท (neurotransmitter) อะซิติลโคลีน (acetylcholine) มีตำแหน่งการออกฤทธิ์ในระบบประสาทส่วนกลางของแมลงทำให้กล้ามเนื้ออ่อนแอ ชักกระตุก และตายในที่สุด

1.3 สารไพริทริน (pyrethrin) เป็นสารที่สกัดได้จากดอกไพริทริน (Pyrethrim) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Chrysanthemum cinerariaefolium* สารไพริทรินมีคุณสมบัติในการออกฤทธิ์แบบสัมผัสต่อแมลง ทำให้แมลงสลบและตายอย่างรวดเร็ว สารนี้ค่อนข้างปลอดภัยต่อมนุษย์และสัตว์ จึงมีการใช้ในการควบคุมแมลงในบ้านเรือน ไพริทรินออกฤทธิ์ต่อการส่งผ่านกระแสประสาทในแอกซอนไม่ยอมหยุด ทำให้แมลงเป็นอัมพาตและตายในที่สุด

1.4 สารโรทีโนน (rotenone) เป็นสารสกัดจากรากของพืชตระกูล Derris spp. เช่น โล่ตีน มีพิษต่อปลาสูง สารโรทีโนนสลายตัวได้ง่ายเมื่อโดนแสงและอากาศ มีกลไกการเข้าทำลายแบบกินและสัมผัส ไม่ดูดซึม สามารถใช้ควบคุมแมลงหลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ ตัวงักเข็ง หนอนผีเสื้อ เป็นต้น

2. สารประกอบออร์กาโนคลอรีน (Organochlorine compounds)

สารกลุ่มนี้เป็นสารอินทรีย์สังเคราะห์เป็นกลุ่มที่ประกอบด้วยธาตุไฮโดรเจน (H) คาร์บอน (C) และคลอรีน (Cl) สารเคมีกลุ่มนี้มีการสลายตัวช้าและพบว่ามีสารสะสมอยู่ตามดิน น้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในร่างกายของมนุษย์และสัตว์เลี้ยง สารเคมีที่รู้จักกันดีและใช้กันมาก ได้แก่ ดีดีที (DDT) ดีลด์ริน (dieldrin) ออลดริน (aldrin) ท็อกซาฟีน (toxaphene) คลอเดน (chlordane) ลินเดน (lindane) และแกมมา เอชซีเอช (gamma HCH) เป็นต้น มีกลไกการออกฤทธิ์โดยไปมีผลต่อการส่งกระแสประสาทในเส้นประสาท axon โดยทำลายความสมดุลของโซเดียมและโปแตสเซียมไอออนในเส้นประสาทดังกล่าวทั้งในแมลงและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม หลายชนิดถูกถอนทะเบียน ไม่สามารถผลิต นำเข้า ส่งออกและครอบครองได้

3. สารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphorus compounds : OPs)

หลังจากที่พบว่า Organochlorine มีการสะสมและมีพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อมเป็นเวลานาน ทำให้เกิดมลภาวะแก่ดินและน้ำ การใช้สารเคมีกำจัดแมลงจึงได้เปลี่ยนไปใช้พวกสารประกอบที่มีฟอสฟอรัสเป็นตัวหลักมากขึ้นและในขณะนี้ เป็นยุคที่มีการใช้สารเคมีกลุ่มนี้มากทั้งในด้านการเกษตรและในวงการสาธารณสุข แต่การเป็นพิษเกิดขึ้นได้เร็วกว่า Organochlorine และสลายตัวก็เร็วกว่า สารเคมีในกลุ่มนี้ที่ใช้กันมาก ได้แก่ มาลาไธออน (malathion) เฟนนิโตรไธออน (fenitrothion) พิริมีฟอสเมทิล (pirimiphos methyl) และไดคลอวอส (dichlorvos หรือ DDVP) เป็นต้น กลไกการออกฤทธิ์ของสารกลุ่ม OPs คือ ไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ acetylcholinesterase เมื่อเอนไซม์ถูกจับด้วยโมเลกุลสาร OPs เอนไซม์นั้นอยู่ในรูปที่เรียกว่า phosphorylated enzyme อย่างไรก็ตามการจับดังกล่าว ถูกปลดปล่อยออกมาได้ ผลการยับยั้งเอนไซม์ชนิดนี้ ทำให้มีการสะสมของสาร acetylcholine (ACh) บริเวณรอยต่อ ระหว่างเซลล์ประสาท (neuron/neuron junction) หรือที่เรียกว่าบริเวณ synapse หรือระหว่างเซลล์ประสาทกับกล้ามเนื้อ (neuron/muscle junction) ส่งผลให้กล้ามเนื้อสั่นและชักกระตุกรุนแรงทำให้แมลงอัมพาต และตายในที่สุด

4. สารกำจัดแมลงกลุ่มคาร์บาเมต (Carbamate compounds)

เป็นสารประกอบอีกกลุ่มหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในการกำจัดแมลง อาการเป็นพิษเกิดขึ้นได้เร็วและสลายตัวเร็ว สารเคมีกลุ่มนี้เป็นเอสเทอร์ของกรด carbamic acid ที่รู้จักกันมาก คือ โพรพ็อกเซอร์ (propoxur) เบนไดโอคาร์บ (bendiocarb) เป็นต้น สารกลุ่มนี้มีการออกฤทธิ์ในการควบคุมแมลงเหมือนสารกลุ่ม organophosphates โดยทั่วไปมีการตกค้างสั้นกว่ากลุ่ม organophosphates สามารถออกฤทธิ์ในการควบคุมแมลงได้กว้างขวาง (broad-spectrum)

5. กลุ่ม Pyrethroids

เป็นสารเคมีกลุ่มที่สังเคราะห์ขึ้นโดยมีความสัมพันธ์ตามโครงสร้างของ pyrethrins ซึ่งสกัดได้จากดอกไพรีทรัมเป็นสารเคมีที่มีความเป็นพิษต่อแมลงสูง แต่มีความเป็นพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมต่ำ อย่างไรก็ตาม สารเคมีกลุ่มนี้มีราคาแพงมากเมื่อเทียบกับสารเคมีกลุ่มอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับและใช้กันมากในขณะนี้ ได้แก่ เดลตาเมทรีน (deltamethrin) เพอร์เมทรีน (permethrin) เรสเมทรีน (resmethrin) และไบโอเรสเมทรีน (bioresmethrin) เป็นต้น

นอกจากสารเคมีทั้ง 5 กลุ่มที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ยังมีสารเคมีกลุ่มอื่น ๆ ที่ใช้ในการกำจัดตัวอ่อนของแมลงได้แก่

ก. สารยับยั้งการเจริญเติบโต (Insect development inhibitor) เป็นพวก juvenoids หรือ juvenile hormones ได้แก่ methoprene pyriproxyfen และ diflubenzuron สารพวกนี้จะออกฤทธิ์ทำให้ตัวอ่อนของแมลงตายหรือมีการเจริญเติบโตที่ผิดปกติไปจากปกติ

ข. Microbial insecticides ความจริงแล้วสารกำจัดแมลงในกลุ่มนี้ไม่ใช่สารเคมี แต่เป็นสารพิษของจุลินทรีย์ (เช่น แบคทีเรีย) ที่สามารถก่อให้เกิดอันตรายแก่ตัวอ่อนของแมลง โดยเฉพาะลูกน้ำยุง ขณะนี้กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ได้ร่วมกับทบวงมหาวิทยาลัยกำลังดำเนินการศึกษาค้นคว้าทดลอง

สารพิษจากแบคทีเรีย ซึ่งตัวแบคทีเรียที่สำคัญที่ควรรู้จักไว้ก็คือ *Bacillus thuringiensis* และ *Bacillus sphaericus*

หลักในการพิจารณาเลือกใช้สารเคมีกำจัดแมลง

1. มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงเป้าหมายสูง แต่มีพิษต่ำต่อสิ่งมีชีวิตอื่น
2. มีความเป็นพิษต่อคนและสัตว์เลี้ยงต่ำ
3. มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมต่ำ คือ ต้องสลายตัวเร็วและมีการสะสมในดินและน้ำน้อย
4. มีผลกระทบต่อแมลงที่มีประโยชน์ (เช่น ผึ้ง) และต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ (เช่น นก กุ้ง และปลา)
5. ราคาไม่แพงและหาซื้อได้สะดวก
6. ไม่ทำให้เกิดรอยเปื้อนหรือเป็นคราบสกปรกติดกับฝาผนังและเครื่องเรือน
7. สามารถใช้ได้กับเครื่องพ่นที่มีอยู่และไม่ทำให้เครื่องพ่นสกปรกหรือเสียหาย
8. ตามปกติผู้ที่ใช้สารเคมีกำจัดแมลงเป็นประจำ โอกาสที่จะเป็นพิษทางการสัมผัสมักเป็นไปได้มากกว่า พิษทางการกลืนกินเข้าไป และทางการหายใจเข้าไป ดังนั้นควรเลือกใช้สารที่มีพิษต่ำเมื่อได้รับทางผิวหนัง
9. ต้องเลือกใช้ชนิดที่ขึ้นทะเบียน อย. จึงจะใช้พ่นได้อย่างปลอดภัย

สารเคมีกำจัดแมลงมี 2 ประเภท

1. ใช้ในทางการเกษตร เหมาะกับการใช้ในเทือกสวน ไร่ นา ซึ่งห่างไกลจากที่อยู่อาศัยออกไป ใช้สารเคมี และตัวทำลายที่มีคุณภาพอีกระดับหนึ่งซึ่งจะมีราคาต่ำกว่าแต่จะมีความเป็นพิษสูงกว่า ห้ามซื้อมาพ่นยุงโดยเด็ดขาด
2. ใช้ในทางสาธารณสุข คือ ใช้ในอาคารบ้านเรือนนั่นเอง ดังนั้นต้องมีความปลอดภัยสูงเพราะแหล่งที่ใช้สารอยู่ใกล้ชิดกับมนุษย์มาก สารที่ใช้จะมีคุณภาพที่ดีกว่า ตัวทำลายจะมีความปลอดภัยกับคนและสัตว์มากกว่า

หมายเหตุ ต้องสังเกตที่ฉลาก ว่าสารเคมีชนิดที่ใช้ขึ้นทะเบียนกับทางสำนักงานอาหารและยาและมีเครื่องหมาย อย. และคำว่า วอส./..... วอส. คือ วัตถุอันตรายที่ใช้ในทางสาธารณสุข

การป้องกันอันตรายจากสารเคมีทั้งตนเองและชุมชน

สารกำจัดแมลงสามารถทำให้เกิดพิษกับมนุษย์และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เพราะสารจะออกฤทธิ์ต่อแมลง โดยการเข้าไปโจมตีแมลงเป้าหมายที่เซลล์ต่างๆภายในร่างกาย หรือเอนไซม์เป้าหมาย ในปริมาณที่มากพอที่จะฆ่าแมลงได้ ดังนั้นสารเคมีเหล่านี้ย่อมมีคุณสมบัติในด้าน การแทรกซึม การคงตัว การกระจายตัว การสลายตัว ในสิ่งมีชีวิตแน่นอน คนและสัตว์ย่อมได้รับผลกระทบนี้ด้วย ซึ่งลักษณะต่างๆนี้จะมีผลมากน้อยขึ้นอยู่กับชนิดและรูปแบบของสาร

พิษที่เกิดจากสารกำจัดแมลง มี 2 แบบ

1. เป็นพิษแบบเฉียบพลัน (acute toxic) อาการพิษจะแสดงออกอย่างรวดเร็ว เกิดจากการได้รับสารกำจัดแมลงเข้าไปในร่างกายเพียงครั้งเดียวอย่างกะทันหัน หรือได้รับหลายครั้งในเวลาสั้นๆ แต่ได้รับเป็นปริมาณมากๆ อาจก่อให้เกิดอันตรายแบบนี้มีกรุนแรงและอาจทำให้เสียชีวิตได้
2. เป็นพิษแบบเรื้อรัง (chronic toxic) ต้องใช้ระยะเวลายาวนานกว่าจะแสดงอาการออกมา เกิดจากการได้รับสารกำจัดแมลงเข้าไปในร่างกายในปริมาณน้อยๆ แต่ได้รับหลายครั้งติดต่อกันเป็นเวลานาน ทำให้ร่างกายจะสะสมสารพิษนั้นไว้เรื่อยๆพอถึงระดับหนึ่งจึงทำให้เกิดอาการให้เห็น ทำให้สุขภาพไม่แข็งแรง และอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดอัมพาตหรือโรคมะเร็งได้

การเกิดพิษของสารกำจัดแมลง

การเกิดพิษของสารกำจัดแมลง ต้องเข้าใจความหมายของคำว่า ความเป็นพิษ (toxicity) และอันตราย (hazard) ดังนี้

ความเป็นพิษ (toxicity) หมายถึง คุณสมบัติที่มีประจำตัวของสารชนิดนั้นๆที่สามารถทำให้เกิดความเสียหายหรือการทำลายสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆได้

อันตราย (hazard) หมายถึง ความเสี่ยงที่จะเกิดพิษขึ้นกับตนเองและผู้อื่นจากการใช้สารพิษนั้นๆ ดังนั้น สารที่มีพิษมากที่สุดอาจมีอันตรายต่ำที่สุดก็เป็นไปได้ หรือสารที่มีพิษน้อยกว่าแต่กลับมีอันตรายมากกว่าก็ได้ ขึ้นอยู่กับวิธีการใช้ที่ถูกต้องและ ความระมัดระวังของผู้ใช้ นอกจากนี้อันตรายยังขึ้นอยู่กับปริมาณที่สัมผัสสาร มากน้อย (contaminate) และระยะเวลาที่สัมผัสสารมากน้อย (time) ด้วย ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ ดังนี้

$$\text{อันตราย (hazard)} = \text{ความเป็นพิษ (toxicity)} \times \text{ปริมาณที่สัมผัสสาร (contaminate)} \times \text{ระยะเวลาที่สัมผัส}$$

หากตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งเป็นศูนย์ อันตรายจะมีค่าเป็นศูนย์ด้วย เช่น หากสัมผัสสารในปริมาณน้อยค่าอันตรายจะมีค่าลดอันตรายจะมีค่าลดลงตาม หรือหากเวลาในการสัมผัสสารสั้นค่าอันตรายจะมีค่าลดอันตรายจะมีค่าลดลงตามเช่นกัน หรือหากปริมาณที่สัมผัสสั้นระยะเวลาในการสัมผัสก็สั้นเมื่อใช้สมการคำนวณออกมา ค่าความเป็นอันตรายก็จะยิ่งน้อยไปด้วย

ดังนั้นหากต้องการให้อันตรายลดลงเราก็ต้องใช้วิธี ลดความเป็นพิษ ลดปริมาณที่สัมผัสสาร ลดระยะเวลาที่สัมผัสสาร ซึ่งสามารถทำได้โดย

1. เลือกใช้สารกำจัดแมลงที่ปลอดภัย มีพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมต่ำ (ช่วยลดความเป็นพิษ)
2. เลือกสารที่มีความเป็นพิษทางผิวหนังต่ำ (ช่วยลดความเป็นพิษ)
3. เลือกใช้ความเข้มข้นต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ (ผสมสารให้ถูกต้องตามที่องค์การอนามัยโลกแนะนำห้ามผสมเข้มข้นเกินกว่าที่กำหนด) (ช่วยลดความเป็นพิษ)
4. ผู้ใช้สารกำจัดแมลงสวมชุดป้องกันหรือเสื้อผ้าป้องกันที่เหมาะสม (ช่วยลดปริมาณการสัมผัสสาร)
5. หลีกเลี่ยงการสัมผัสสารกำจัดแมลง เช่น อยู่เหนือลม การใช้ถุงมือเวลาปฏิบัติงาน (ช่วยลดปริมาณการสัมผัสสาร)
6. เรียนรู้เทคนิคในการใช้เครื่องพ่นและเทคนิคการพ่น เพื่อการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง (ช่วยลดปริมาณการสัมผัสสาร)
7. อย่าปฏิบัติงานเกินเวลาที่กำหนดไว้ (ช่วยลดระยะเวลาที่ต้องสัมผัสสาร)
8. ล้างทำความสะอาดผิวหนังที่สัมผัสกับสารกำจัดแมลง (ช่วยลดระยะเวลาที่ต้องสัมผัสสาร)
9. ซัก/ล้าง เสื้อผ้าและเครื่องป้องกันบ่อยๆ (ช่วยลดระยะเวลาที่ต้องสัมผัสสาร)(การไม่ซักทำความสะอาดชุดป้องกันสารเคมี หรือชุดที่ใส่พ่นสารเคมี เป็นการเพิ่มทั้งปริมาณสารกำจัดแมลงที่ต้องสัมผัสและเป็นการเพิ่มเวลาในการสัมผัสกับสารกำจัดแมลงนานขึ้น ทำให้เพิ่มความเสี่ยงที่เกิดจะอันตรายมากขึ้น)

ในการพ่นยุงแม้ว่าสารไพรีทรอยด์ เป็นสารที่ค่อนข้างปลอดภัย แต่อาจก่อให้เกิดอันตรายได้หากผสมสารเข้มข้นเกินกว่ามาตรฐานกำหนด โดยผู้ไม่มีความรู้ เครื่องพ่นไม่ได้มาตรฐาน และไม่มีอุปกรณ์ป้องกันสารกำจัดแมลงบางชนิดมีระบบการเตือนภัยในตัวเองเพื่อให้ผู้ใช้และประชาชนรับรู้ เช่น กลิ่นเหม็นการระคายเคือง เป็นต้น

กลุ่มคาร์บาเมต (carbamate) ก็มีการเตือนภัยในตัวเช่นกันคือ ผู้ที่สัมผัสสารกลุ่มนี้มากเกินไปจะมีอาการป่วยและไม่สามารถทำงานได้ ต้องหยุดทำงานและหยุดสัมผัสสาร หากได้หยุดสัมผัสแล้วผู้ป่วยจะหายจากอาการเอง

การได้รับสารพิษเข้าสู่ร่างกาย

1. **ทางปาก** ผู้พ่นมักได้รับสารพิษทางปากผ่านการปนเปื้อนเวลารับประทานอาหารหรือสูบบุหรี่ เนื่องจากไม่ล้างมือให้สะอาดก่อน และบางครั้งอาจได้รับสารพิษเนื่องจากการทำความสะอาดที่นำสารเคมีหรือหัวฉีดโดยการใช้ปากเป่า

2. **ทางการหายใจ** สารออกฤทธิ์ในรูปก๊าซหรือไออน้ำ จะถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีอนุภาคขนาดเล็กๆ ก็เช่นกัน ขนาด 1-5 μm สามารถสะสมภายในปอดได้

3. **ทางผิวหนัง** ความสามารถในการละลายของสารออกฤทธิ์ของสารกำจัดแมลงเป็นตัวบ่งบอกความสามารถในการดูดซึมเข้าสู่ผิวหนังได้ดีมากน้อยอย่างไร สารกำจัดแมลงที่ละลายในน้ำหรือไขมันได้น้อยจะไม่สามารถแทรกซึมผ่านผิวหนัง ดังนั้นในทางกลับกันสารที่ละลายได้ดีในน้ำหรือไขมันได้ดีจะซึมผ่านผิวหนังได้ดี การดูดซึมผ่านผิวหนังในส่วนต่างๆของร่างกายจะให้ผลแตกต่างกัน สารกำจัดแมลงที่ตกค้างบนผิวหนังโดยที่เรา มองไม่เห็น สามารถแทรกซึมเข้าสู่ผิวหนังได้และสามารถทำให้เกิดพิษได้ถ้าไม่ล้างออกขณะที่ใช้หรือหลังจากเสร็จงานชุดป้องกันสารเคมี

การป้องกันสารเคมีไม่ให้สัมผัสกับร่างกาย

1. **ชุดใส่ป้องกันสารเคมี (ชุดพ่นสารเคมี)** ทำด้วยผ้าฝ้ายแขนยาว มีกระดุมติดที่ข้อมือและคอ ชุดที่ดีควรปกคลุมผิวหนังได้ประมาณ 85 % ถ้าเนื้อผ้าหนาจะป้องกันได้ดีกว่า แต่อาจทำให้ร้อน หากไม่มีชุดพ่นสารให้ใช้เสื้อผ้าแขนยาวผ้าหนาๆ และกางเกงขายาวแทนได้ โดยใส่คลุมเสื้อผ้าตัวในอีกที (เวลาพ่นสารเคมีก็ต้องใส่ชุดป้องกันให้ครบด้วย เนื่องจากต้องทำงานกับสารเคมีที่มีความเข้มข้นสูง)

2. **ถุงมือยาง** มีความจำเป็นมากเวลาที่ต้องสัมผัสหรือผสมสารเคมีเข้มข้น (ถุงมือต้องสามารถกันสารเคมีซึมเข้าไปถึงผิวหนัง มือจะต้องสะอาดไม่มีสารเคมีเปื้อนก่อนสวมถุงมือ และถุงมือต้องไม่มีรอยฉีกขาด)

3. **รองเท้าบูตยางหรือพลาสติก** ในกรณีที่ต้องทำงานกับสารเคมีที่มีความเข้มข้นสูง ชุดกันเปื้อนครวให้คลุมรองเท้าบูตด้วย เมื่อเสร็จงานควรล้างทั้งนอกและในตากให้แห้ง

4. **แว่นตาป้องกันสารเคมี** ช่วยป้องกันดวงตาเวลาพ่นสารเคมี และป้องกันละอองสารเคมีเวลาพ่น

5. **หน้ากากกันละอองสารเคมี** ควรเป็นแบบกระดาษที่ใช้แล้วทิ้งได้ เบอร์ที่ใช้ป้องกันละอองสารเคมีเล็กๆได้คือเบอร์ N95 แต่ถ้าไม่มีหาไม่ได้ใช้หน้ากากผ้าแทนก็ได้ (หน้ากากกระดาษที่ใช้ทางการแพทย์ปกติใช้ป้องกันของเหลวจากร่างกาย เช่นน้ำมูก น้ำลาย ส่วนละอองสามารถป้องกันได้แต่ละอองที่มีขนาดใหญ่ๆ)

6. **หมวกปีกกว้าง** ใช้ป้องกันเวลาพ่นภายในอาคารเพื่อป้องกันละอองสารเคมีตกใส่หนังศีรษะ หมวกควรเป็นวัสดุที่ป้องกันละอองความชื้นได้ สามารถล้างได้ง่าย และมีน้ำหนักเบา

คำแนะนำความปลอดภัยสำหรับเจ้าหน้าที่พ่นเคมี

สุขวิทยาส่วนบุคคล

1. ผู้พ่นต้องสวมชุดป้องกัน หรือเสื้อผ้าแขนยาว กางเกงขายาวคลุมตัวให้มิดชิด (ไม่ควรสวมชุดเปื้อนสารเคมีที่ยังไม่ได้ซัก) และใส่หมวกปีกกว้าง รองบูตหรือเท้าหุ้มข้อ หน้ากาก และแว่นตาป้องกันสารเคมี

2. ห้ามรับประทานอาหาร หรือสูบบุหรี่ โดยไม่ล้างมือ เพื่อล้างสารเคมีที่ปนเปื้อนให้สะอาดเสียก่อน

3. หากชุดพ่นสารโดนสารเคมีที่เป็นกรด หรือเปื้อน ให้รีบเปลี่ยนชุดใหม่ทันที

4. หากผิวหนังถูกสารเคมีเปื้อน ให้รีบล้างออกโดยทันทีด้วยสบู่หลายๆครั้งจนสะอาด

5. เมื่อเสร็จจากงานพ่นแล้วควรรีบ เปลี่ยนชุดพ่นสารเคมีออก

6. ควรอาบน้ำชำระร่างกายด้วยสบู่ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

7. ห้ามนอนหลับ ขณะที่สวมชุดที่เพิ่งพ่นสารเคมีมา

8. เมื่อเสร็จงานแล้วควรซักชุดพ่นให้สะอาดเสมอ

มาตรการที่ควรทราบ เกี่ยวกับการใช้สารเคมีเพื่อลดอันตรายจากสารเคมีที่ใช้กำจัดแมลง

1. เก็บสารเคมีไว้ในที่มิดชิดให้ห่างจากเด็กและสัตว์เลี้ยงควรเก็บไว้ในตู้หรือในห้องที่สามารถใส่กุญแจได้ และควรจะเก็บไว้ในถุงหรือในภาชนะเดิม ไม่ควรจะแบ่งใส่ถุงหรือใส่ในภาชนะอื่น
2. เก็บสารเคมีให้ห่างจากอาหารทั้งของคนและสัตว์เลี้ยง
3. ใช้สารเคมีเมื่อมีความจำเป็นจริง ๆ เท่านั้น
4. ก่อนการใช้สารเคมี ต้องอ่านวิธีใช้ในฉลากที่ติดมากับภาชนะบรรจุสารเคมีให้เข้าใจดีเสียก่อนรวมทั้งวิธีการป้องกันและแก้พิษ
5. อย่าใช้สารเคมีมากเกินไปกว่าที่ได้แนะนำไว้ในฉลาก
6. ปิดปากและจุกให้มิดชิด ระวังอย่าหายใจเอาฝุ่นละอองของสารเคมีเข้าไปในขณะที่ทำการผสมหรือพ่น
7. ระวังอย่าให้สารเคมีกระเด็นถูกตัวหรือเข้าตา
8. ห้ามรับประทานอาหารหรือสูบบุหรี่ในขณะที่ทำการฉีดหรือพ่นหรือผสมสารเคมี ควรล้างมือ ล้างหน้า และเปลี่ยนเสื้อผ้าทันทีหลังสิ้นสุดการพ่น
9. ทำลายสารเคมีที่ไม่มีฉลากหรือฉลากเลอะเลือนไม่ชัดเจน ห้ามเผาเป็นอันขาด
10. ระวังอย่าให้สารเคมีปลิวลงไปใบบ่อน้ำเป็นอันขาด
11. ควรสวมหน้ากากขณะปฏิบัติงาน
12. ทำลายภาชนะที่ใช้บรรจุสารเคมีด้วยวิธีฝังหรือเผาเสียเมื่อใช้สารเคมีนั้นๆ หมดแล้ว

การป้องกันอันตรายจากสารเคมี

1. ผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับสารเคมีควรมีความระมัดระวังในการปฏิบัติงานให้มาก โดยเฉพาะเมื่อสัมผัสหรือทำการฉีดพ่นสารเคมี
2. ขณะปฏิบัติงานควรป้องกันตนเอง เช่น สวมเสื้อผ้าหนาๆ สวมใส่หน้ากากปิดปากและจุกให้มิดชิด
3. โรงงานที่ผลิตและบรรจุสารเคมีต้องมีระบบระบายอากาศที่ดี
4. มีการตรวจสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี โดยตรวจดูระดับฟอสฟอรัสในเลือดอย่างสม่ำเสมอ ควรตรวจจำนวนของคลอรินเอสเตอเรสในพลาสมาหรือในเลือดของผู้ปฏิบัติงานหรือเกษตรกรที่ทำงานพ่นสารเคมีกลุ่มออร์กาฟอสเฟต รวมทั้งตรวจเลือดของผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้อง

การปฐมพยาบาล

- นำผู้ประสบอันตรายไปยังที่มีอากาศบริสุทธิ์
- แจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือโทรเรียกรถพยาบาล
- ใช้เครื่องช่วยหายใจ หากผู้ป่วยหยุดหายใจ
- อย่าใช้วิธีฝายปอดด้วยวิธีเป่าปาก หากผู้ป่วยกินหรือหายใจเอาสารเคมีเข้าไป ใช้เครื่องช่วยหายใจแบบหน้ากากชนิดท่อเป่าปากแบบทางเดียว (one-way valve) หรืออุปกรณ์ช่วยหายใจที่เหมาะสมอื่น ๆ
- ใช้ออกซิเจนถ้าหายใจลำบาก
- ถอดเสื้อผ้าและรองเท้าที่ปนเปื้อนออก
- ถ้าสัมผัสกับสารเคมี ให้ล้างสารที่สัมผัสผิวหนังหรือตาออกทันที โดยวิธีให้น้ำไหลผ่านอย่างน้อย

20 นาที

- หากรับสัมผัสทางผิวหนังเล็กน้อย ให้หลีกเลี่ยงการแพร่กระจายของสารสู่ผิวหนังที่ไม่ปนเปื้อน
- ทำร่างกายของผู้ป่วยให้อบอุ่น และนำผู้ป่วยไปอยู่ในที่เงียบๆ ไม่มีอะไรบกรวน
- อาการของผู้ป่วยต่อสารเคมี (จากการหายใจ กิน สัมผัส) อาจแสดงออกภายหลัง
- ผู้ปฐมพยาบาลต้องมีความรู้เกี่ยวกับสารเคมี และรู้วิธีป้องกันตนเองจากพิษของสารเคมี

แผนการเรียนรู้หน่วยที่ 3



เรื่อง เทคนิคการเตรียมชุมชน และเทคนิคการพ่นสารเคมี การผสมสารเคมี การแก้ไขข้อขัดข้องเครื่องพ่นสารเคมี และการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องพ่นสารเคมีชนิดต่างๆ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายเทคนิคการเตรียมชุมชน และการประสานงานชุมชนก่อนพ่นสารเคมีได้
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายเทคนิคการเตรียมสารเคมีกำจัดยุงลายได้
3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของเครื่องพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายได้
4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายเทคนิคการใช้งาน และการแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายแต่ละประเภทได้

สาระสำคัญ

การเตรียมชุมชน เป็นการประสานงานเพื่อให้การพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายมีประสิทธิภาพมากที่สุด และเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่อชีวิต และทรัพย์สินของประชาชนในชุมชน และเจ้าหน้าที่พ่นสารเคมีจำเป็นต้องมีความรู้ และทักษะในการผสมสารเคมี เทคนิคการใช้งานเครื่องพ่นสารเคมีแต่ละประเภท รวมทั้งการแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องพ่น ขณะปฏิบัติการพ่นสารเคมีในชุมชน

องค์ประกอบเนื้อหา

1. การเตรียมชุมชนก่อนการพ่นเคมี
2. ข้อควรจำ ควรระวัง และพึงปฏิบัติในการพ่นจริง
3. การเตรียมสารเคมีสำหรับพ่นหมอกควัน และพ่นฝอยละเอียด
4. การแก้ไขข้อขัดข้องเครื่องพ่นสารเคมี และการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องพ่นสารเคมีชนิดต่างๆ

หมายเหตุ เนื้อหาอาจกล่าวถึงประเภท/ชนิด รวมทั้งชื่อทางการค้าของเครื่องพ่น ซึ่งจะมุ่งเน้น เรื่องการเตรียมเครื่อง การใช้อย่างถูกวิธี และข้อควรระวัง แต่ไม่มีเจตนาประเมินในทางการค้า และไม่ได้เป็นข้อมูลที่ใช้ในการจัดซื้อจัดจ้างแต่ประการใด

ระยะเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

ขั้นตอนและวิธีนำเสนอ

บรรยายโดยใช้โปรแกรมนำเสนอ

ขั้นตอนการอบรม	กิจกรรมการอบรม	สื่อและอุปกรณ์ประกอบ
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)	- วิทยากรใช้คำถามนำ ให้ผู้เรียนบอกประสบการณ์การเตรียมชุมชน และปัญหาที่เคยพบขณะพ่นเคมี	- Computer/Notebook - LCD
ขั้นอบรม (1 ชั่วโมง)	- วิทยากรอธิบายเนื้อหาตามหัวข้อ 1. การเตรียมชุมชนก่อนการพ่นเคมี 2. ข้อควรจำ ควรระวัง และพึงปฏิบัติในการพ่นจริง 3. การเตรียมสารเคมีสำหรับเครื่องพ่นแต่ละชนิด 4. การแก้ไขข้อขัดข้องเครื่องพ่นสารเคมี และการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องพ่นสารเคมีชนิดต่างๆ	- Power point - เอกสารประกอบการสอน
ขั้นสรุป (20 นาที)	- สรุป และตอบซักถาม	

เนื้อหา

การเตรียมชุมชน

1. ก่อนการพ่นเคมี (ก่อนวันพ่นอย่างน้อย 1 วัน)

- 1.1 ประสานงานกับชุมชน โดยเข้าพบผู้นำชุมชน ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการจะเข้าพ่นสารเคมี
- 1.2 ให้สุขศึกษา ประชาสัมพันธ์ กับประชาชนในชุมชนถึงความสำคัญของโรค การป้องกันและควบคุมโรคเหตุผลของการพ่นสารเคมี และผลกระทบจากการพ่นสารเคมีต่อคน สัตว์เลี้ยง และสิ่งแวดล้อม
- 1.3 แจกแผนการปฏิบัติงานและกำหนดนัดหมายกับประชาชน
- 1.4 แนะนำให้ดับไฟในเตา ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้า และนำสมาชิกในบ้าน/สัตว์เลี้ยงออกไปอยู่นอกบ้านในเวลาเจ้าหน้าที่มาพ่นสารเคมี
- 1.5 แนะนำให้ปิดหน้าต่างบ้าน สำหรับการพ่นแบบหมอกควัน และแบบยูแอลวี ด้วยเครื่องสะพាយไหล/หลัง(จากข้อมูลการทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีกำจัดยุงพาหะนำโรคติดต่อนำโดยยุงลาย พบว่า การพ่นสารเคมีภายในบ้านๆ ที่ปิดหน้าต่าง และประตู เพื่อปิดอบ ได้ดี ทำให้ยุงทดสอบมีอัตราการตายสูงกว่าบ้านที่ไม่สามารถปิดอบได้ดี)
- 1.6 สอบถามข้อมูลคนเจ็บป่วย บ้านที่เลี้ยงสัตว์ บ้านที่ทำฟาร์มปลา กุ้ง ปู และแมลง

ข้อมูลเพิ่มเติมที่ต้องแจ้งประชาชนสำหรับการพ่นยูแอลวี

- 1) เวลาในการปฏิบัติงานสำหรับพ่นยูแอลวี คือ 06.30 – 10.00 น. และป่วยแก่ๆ ที่แดดร้อนลมตกแล้ว ซึ่งเป็นช่วงที่ยุงลายออกหากิน
- 2) ควรปิดอาหารให้มิดชิด คลุมตู้ปลาและกรงนก อย่าให้โดนละอองยูแอลวี
- 3) ให้ยืนรออยู่ข้างนอกบ้านให้ห่างจากประตู หน้าต่าง จนกว่าจะพ่นเสร็จ
- 4) ให้ผู้ปกครองเตือนบุตรหลานไม่ให้ตามเล่นละอองที่พ่นออกมา

ข้อควรจำ ควรระวัง และพึงปฏิบัติในการพ่นจริง

- 1) หากประชาชนไม่ยินยอมให้พ่น ห้ามฝ่าฝืนโดยเด็ดขาด (ควรแนะนำให้ระวังโรคติดต่อนำโดยยุงลาย โดยวิธีอื่นที่เหมาะสมให้เขาไปดำเนินการเอง เช่น การใช้ยาทากันยุงกัด การใช้ยาจุดกันยุงแบบขด การใช้สเปรย์กระพอง และการกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำ เป็นต้น)
- 2) ห้ามพ่นเข้าไปในบ้านโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของบ้านเสียก่อน เพราะอาจมีปัญหา มีคนนอนหลับอยู่ในบ้าน หรือคนที่ไม่ได้ออกมาเพราะการแจ้งข่าวสารไม่ดีพอ โดยเฉพาะคนป่วยที่อาศัยอยู่ในบ้านนั้น (ผู้ป่วยเป็นอัมพฤกษ์ อัมพาต และผู้ที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้)
- 3) สารไพริทรอยด์ มีความเป็นพิษสูงต่อปลา และสัตว์น้ำประเภทมีข้อปล้อง เช่น กุ้ง ปู และแมลงในน้ำต่างๆ อย่างมาก ลักษณะการออกพิษต่อสิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะเป็นไปอย่างร้ายแรงและรวดเร็วมาก (ต้องคอยหลีกเลี่ยง อย่าพ่นใกล้ๆ ต้องคำนึงถึงทิศทางลมจะพัดละอองไปตกในแหล่งน้ำได้หรือไม่)
- 4) นอกจากนั้นยังมีอาชีพเสี่ยงที่เราไม่ควรพ่นสารเคมีใกล้ๆ คือ อาชีพเลี้ยงแมลง เช่น เลี้ยงจิ้งหรีด เลี้ยงไหม หรือแมลงเศรษฐกิจอื่นๆ (ควรแนะนำวิธีอื่นให้เขาไปดำเนินการเอง)
- 5) ห้ามพ่นในร้านอาหารต่างๆ ที่มักมีอยู่ตามข้างทาง และมักมีลูกค้านั่งอยู่ ยกเว้นจะได้รับการร้องขอหรืออนุญาต (ควรแนะนำวิธีอื่นให้เขาไปดำเนินการเอง)

6) การพ่นในบ้านที่มีคนหรือสัตว์เลี้ยงอาศัยอยู่ แม้ว่าคนและสัตว์จะปกติดี แต่ก็สามารถทำให้เกิดอันตรายได้ เนื่องจากหมอกควันจำนวนมากจะไปไล่ก๊าซออกซิเจนออกไป อาจทำให้ผู้คนที่ไม่ออกมาชดก๊าซออกซิเจนได้

7) การพ่นยูแอลวีใช้ความเข้มข้นสูงกว่าการพ่นหมอกควันหลายเท่า ยิ่งต้องระมัดระวังมาก ห้ามไม่ให้บุคคลที่ไม่ผ่านการอบรมการใช้เครื่องพ่นปฏิบัติงานเด็ดขาด เนื่องจากจะเกิดความเสียหายมากกว่าเดิมอย่างมหาศาล

8) การพ่นทั้งหมอกควันและยูแอลวี ละอองมีโอกาสตกลงพื้นได้เสมอเพียงจะเร็วหรือช้าเท่านั้น และหากเครื่องพ่นสึกหรอ หรือไม่ได้มาตรฐานจะยิ่งตกเร็ว ดังนั้นโปรดระมัดระวังสถานที่ที่ต้องพ่นที่กล่าวมาแล้ว

2. ระหว่างการพ่นเคมี (วันที่มาพ่น)

2.1 ประชาชนควรปิดอาหาร และภาชนะใส่อาหารให้มิดชิด

2.2 ดับไฟในเตาถ่านหรือเตาแก๊ส ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้า (สารเคมีที่พ่นเป็นสารประเภทน้ำมัน สามารถลวกติดไฟได้)

2.3 เก็บเสื้อผ้า ข้าวของที่ไม่ต้องการให้ถูกสารเคมีให้มิดชิด

2.4 เจ้าของบ้านนำเด็ก คนชรา คนป่วย และสัตว์เลี้ยง มาพ่นนอกบ้าน ประมาณ 30 นาที (สำหรับอาหารและน้ำสัตว์เลี้ยงให้ปกปิดให้มิดชิดเช่นกัน และหลังจากพ่นแล้วหากไม่แน่ใจว่าอาจปนเปื้อนหรือไม่ ก็ให้เททิ้ง ล้างภาชนะให้สะอาดแล้วใส่อาหารและน้ำใหม่แทน)

2.5 ก่อนพ่น ให้ตรวจดูประตู หน้าต่าง อีกครั้งว่าปิดเตรียมไว้หรือไม่สำหรับการพ่นหมอกควัน และยูแอลวี (จากข้อมูลการทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีกำจัดยุงพาหะนำโรคติดต่อนำโดยยุงลาย พบว่า การพ่นสารเคมีภายในบ้านๆ ที่ปิดหน้าต่าง และประตู เพื่อปิดอบ ได้ดี ทำให้ยุงทดสอบมีอัตราการตายสูงกว่าบ้านที่ไม่สามารถปิดอบได้ดี)

3. หลังการพ่นเคมี

3.1 แนะนำให้ปิดอบสารเคมีภายในบ้านประมาณ 30 นาที

3.2 หลังปิดอบสารเคมี ให้เปิดประตูหน้าต่างรอนหมอกควันหมดจึงเข้าไปอาศัยในบ้านได้ (สำหรับการพ่นยูแอลวีหลังพ่นไปแล้วประมาณ 30 นาทีสามารถเข้าไปอาศัยในบ้านได้เลย)

3.3 แนะนำวิธีการทำความสะอาดคราบสารเคมีที่ตกค้างตามพื้น

3.4 กล่าวขอบคุณประชาชน

เทคนิคการพ่นสารเคมี การผสมสารเคมี การแก้ไขข้อขัดข้อง
เครื่องพ่นสารเคมี และการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องพ่นสารเคมีชนิดต่างๆ

การเตรียมสารเคมีสำหรับพ่น

การผสมสารเคมีต้องผสมในถังต่างหาก คนให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันอย่างน้อย 15 นาที

1. เตรียมสารเคมีให้พอเหมาะกับการใช้งานแต่ละครั้ง
 - 1.1 ต้องทราบข้อมูลจำนวนบ้านที่จะทำการพ่น
 - 1.2 ต้องทราบอัตราการใช้สารออกฤทธิ์ (active ingredient : a.i.) ที่ถูกต้องตามหลักสากล

(WHO)

สารกำจัดแมลงที่องค์การอนามัยโลกแนะนำให้ใช้เพื่อการพ่นหมอกควันและฝอยละเอียด

สารเคมี	ปริมาณสารออกฤทธิ์ที่ใช้ (กรัม/เฮกตาร์) (1 เฮกตาร์ = 10,000 ตารางเมตร หรือประมาณ 6.25 ไร่)
กลุ่ม Organophosphates	
fenitrothion	250–300
malathion	112–600
pirimiphos–methyl	250
กลุ่ม Pyrethroids	
cyfluthrin	1–6
deltamethrin	0.5–1.0
lambda–cyhalothrin	1.0
permethrin	5–10
resmethrin	2–4
fenitrothion	1–6

ตารางอัตราการใช้สารเคมีในการพ่นหมอกควันเล็กสะพាយไหล

สารเคมี	กลุ่ม	การพ่นในบ้านและรอบบ้าน	
		อัตราผสมสาร : น้ำมันดีเซล	อัตราพ่น (ซีซี/บ้าน 1 หลัง)
Pirimiphos methyl 50%	OP	1 : 30	100–200
Fenitrothion L 40%	OP	1 : 9	100–200
Deltacide 0.5%	PY	1 : 49	100–200
Resigen (Permethrin 17%)	PY	1 : 99	50–100
Solfac (Cyfluthrin 1.5%)	PY	1 : 99	100–200
Folcord (Cypermethrin 5%)	PY	1 : 99	100–200

OP คือ กลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต (Organophosphates, Organophosphorus)

PY คือ กลุ่มไพรีทรอยด์ (Pyrethroids)

ตารางอัตราการใช้สารเคมีในการพ่นยูแอลวีเล็กสะพายหลังและยูแอลวีใหญ่ติดตั้งบนรถยนต์

สารเคมี	กลุ่ม	การพ่นในบ้านและรอบบ้าน (เครื่องพ่นยูแอลวีเล็ก)		การพ่นในบ้านและรอบบ้าน (เครื่องพ่นยูแอลวีใหญ่ติดตั้งบนรถยนต์)		
		อัตรา ผสมสาร : น้ำมันดีเซล	อัตราพ่น (ซีซี/บ้าน 1 หลัง)	อัตรา ผสมสาร : น้ำมันดีเซล	อัตราพ่น (ซีซี/10,000 ตร.ม.)	ความเร็ว รถยนต์ (กม./ชม.)
Pirimiphos methyl 50%	OP	1 : 3	5–10 (ในบ้าน)	1 : 3	250–300 (ที่ความเร็ว)	8
			10–20 (รอบบ้าน)		500–600 (ที่ความเร็ว)	
Fenitrothion L 40%	OP	–	5–10 (ในบ้าน)	–	250–300 (ที่ความเร็ว)	8
			10–20 (รอบบ้าน)		500–600 (ที่ความเร็ว)	
Deltacide 0.5%	PY	1 : 9	5–10 (ในบ้าน)	1 : 9	250–300 (ที่ความเร็ว)	8
			10–20 (รอบบ้าน)		500–600 (ที่ความเร็ว)	
Resigen (Permethrin 17%)	PY	1 : 9	5–10 (ในบ้าน)	1 : 9	250–300 (ที่ความเร็ว)	8
			10–20 (รอบบ้าน)		500–600 (ที่ความเร็ว)	
Solfac (Cyfluthrin 1.5%)	PY	1 : 3	5–10 (ในบ้าน)	1 : 3	250–300 (ที่ความเร็ว)	8
			10–20 (รอบบ้าน)		500–600 (ที่ความเร็ว)	
Folcord (Cypermethrin 5%)	PY	1 : 3	5–10 (ในบ้าน)	1 : 3	250–300 (ที่ความเร็ว)	8
			10–20 (รอบบ้าน)		500–600 (ที่ความเร็ว)	
Aqua Resigen (Permethrin 10.8%)	PY	ผสมน้ำ 1 : 9	5–10 (ในบ้าน)	ผสมน้ำ 1 : 9	250–300 (ที่ความเร็ว)	8
			10–20 (รอบบ้าน)		500–600 (ที่ความเร็ว)	

ตัวอย่างสารเคมีกำจัดยุงพาหะ ที่มีใช้จริงในพื้นที่ เขตสุขภาพที่ 3

ชื่อทางการค้า	สารออกฤทธิ์	อัตราผสม
1.ไซเพอร์การ์ต 10 อีซี	สารออกฤทธิ์หลัก : cypermethrin 10% w/v EC	ไซเพอร์การ์ต10อีซี จำนวน 10 ซีซี ผสมกับ น้ำมันดีเซล 1 ลิตร
2.บ็อบแค้ท	สารออกฤทธิ์หลัก : Deltamethrin 0.5% w/v สารเสริมฤทธิ์ : Piperonyl Butoxide 10% w/v และ S-bioallethrin 0.75% w/v	บ็อบแค้ท จำนวน 1 มิลลิกรัม ผสมกับ น้ำมันดีเซล 200 ลิตร
3.เดลต้า 100 (DELTA 100)	สารออกฤทธิ์หลัก : Deltamethrin 1% w/v	เดลต้า 100 จำนวน 1 ลิตร ผสมกับ น้ำมันดีเซล 79 ลิตร
4.เดลต้าไซด์	สารออกฤทธิ์หลัก : Deltamethrin 0.5% w/v สารเสริมฤทธิ์ : Piperonyl Butoxide 10% w/v และ S-bioallethrin 0.75% w/v	เดลต้า 100 จำนวน 1 ลิตร ผสมกับ น้ำมันดีเซล 79 ลิตร
5.ดีไซด์	สารออกฤทธิ์หลัก : Deltamethrin 0.5% w/v สารเสริมฤทธิ์ : Piperonyl Butoxide 10% w/v และ S-bioallethrin 0.75% w/v	<u>พ่นแบบหมอกควัน</u> เดลต้า 100 จำนวน 100 ซีซี ผสมกับ น้ำมันดีเซล 7 ลิตร <u>พ่นแบบฝอยละเอียด (ULV)</u> เดลต้า 100 จำนวน 100 ซีซี ผสมกับ น้ำมันดีเซล 1 ลิตร
6.ดีฟเปอร์ (Deeper)	สารออกฤทธิ์หลัก : Deltamethrin 1% w/v	<u>พ่นแบบหมอกควัน</u> เดลต้า 100 จำนวน 1 ลิตร ผสมกับ น้ำมันดีเซล 79 ลิตร <u>พ่นแบบฝอยละเอียด (ULV)</u> เดลต้า 100 จำนวน 1 ลิตร ผสมกับ น้ำมันดีเซล 14 ลิตร
7.เอส-ไบโอต้า S-BIOTA	สารออกฤทธิ์หลัก : Deltamethrin 0.5% w/v สารเสริมฤทธิ์ : Piperonyl Butoxide 10% w/v และ S-bioallethrin 0.75% w/v	<u>พ่นแบบหมอกควัน</u> เดลต้า 100 จำนวน 1 ลิตร ผสมกับ น้ำมันดีเซล 79 ลิตร <u>พ่นแบบฝอยละเอียด (ULV)</u> เดลต้า 100 จำนวน 1 ลิตร ผสมกับ น้ำมันดีเซล 14 ลิตร

หมายเหตุ ข้อมูลจากการทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีกำจัดยุงพาหะนำโรคติดต่อนำโดยยุงลาย ปี 2563

ตัวอย่าง การคำนวณปริมาณสารเคมีพ่นหมอกควันที่จะใช้ให้พอเหมาะกับพื้นที่ (จะได้ไม่เหลือมาก)

บ้านชั้นเดียว 1 หลัง ใช้สารเคมีประมาณ 100 CC.

บ้าน 2 ชั้น 1 หลัง ใช้สารเคมีประมาณ 200 CC.

จากการประมาณจำนวนบ้านที่ต้องพ่นแล้ว พบว่าต้องเตรียมสารเดลตามิทรินประมาณ 5 ลิตรในการพ่นบ้านคนกลุ่มเล็กๆนี้จะต้องผสมอย่างไร

การคำนวณ

จากตารางเดลตามิทรินมีอัตราส่วนผสมเท่ากับ 1 : 49

สารเคมี 1 ส่วน ผสมในตัวทำละลาย 49 ส่วน รวมทั้งหมดเป็น 50 ส่วน

ดังนั้นสารผสมแล้ว 50 ลิตร จะใช้สารเคมี 1 ลิตร

ดังนั้นสารผสมแล้ว 5 ลิตร จะใช้สารเคมี $\frac{1 \times 5}{50} = 0.1$ ลิตร

แปลงเป็นซีซี	1 ลิตรมี	1000	ซีซี
ดังนั้น	0.1 ลิตร	$\frac{1000 \times 0.1}{50}$	ซีซี
		1	
		= 100	ซีซี

การกำจัดภาชนะบรรจุและขยะปนเปื้อนสารกำจัดแมลง

การจัดการกับภาชนะบรรจุสารเคมีที่ใช้หมดแล้วนับเป็นปัญหาอีกอย่างหนึ่งที่หน่วยงานผู้ปฏิบัติต้องคำนึงถึงและต้องรับผิดชอบโดยตรง เนื่องจากการใช้สารเคมีไปเรื่อยๆในที่สุดต้องย้อนมาคิดว่าขวดบรรจุสารเคมีที่หมดแล้วจะนำไปทิ้งที่ไหนดีและควรทำอย่างไรกันแน่

ข้อแนะนำเพื่อผู้ใช้สารเคมีจะได้ดำเนินการโดยถูกวิธี

1. ก่อนทำการกำจัดภาชนะเหล่านี้ควรไม่มีสารเหลือค้างอยู่ภายในเลย หมายความว่าควรใช้ให้หมดทุกหยดก่อน
2. ทำการล้างภาชนะที่ใช้สารหมดแล้วด้วยน้ำอย่างน้อย 3 ครั้ง (อย่าลืมว่าต้องใส่อุปกรณ์ป้องกันตัว เช่น ถุงมือยาง หน้ากาก และแว่นตากันสารกระเด็นใส่ด้วย)
3. การล้างควรทำในภาชนะที่ใช้ล้างเฉพาะสารเคมี
4. เมื่อล้างดีแล้ว ควรนำไปเก็บไว้ในสถานที่ที่แยกไว้ต่างหากให้ห่างไกลจากบุคคลอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องและควรมีสิ่งปกปิด โดยเรียงไว้ให้เป็นระเบียบรอการนำไปกำจัดต่อไป
5. การกำจัด ภาชนะที่เป็นโลหะควรไล่ลมที่บรรจุข้างในให้ออกหมดก่อน แล้วเจาะรูแล้วทำให้แบน ภาชนะที่เป็นแก้ว ควรล้างให้สะอาด แล้วบดให้เป็นชิ้นเล็กๆก่อนแล้วนำไปฝังในบริเวณที่แยกไกลออกไปในหลุมที่ลึกอย่างน้อย 45 เซนติเมตร ห่างจากชุมชนและแหล่งน้ำอย่างน้อย 100 เมตรและเป็นที่ย่น้ำท่วมไม่ถึง เสร็จแล้วกลบหลุมและทำมุดดินสูงจากระดับพื้นดินเดิมอย่างน้อย 50 เซนติเมตร (ควรใส่ปูนขาวลงไปใ้ในหลุมก่อน เพื่อช่วยทำลายพิษของสารที่อาจมีตกค้างอยู่ให้เปลี่ยนสภาพไปเป็นสารที่มีพิษลดลง การใส่ปูนขาวต้องใส่ให้หนา 20 เซนติเมตร และคอยใส่สลับกับชั้นของภาชนะนั้นไปเรื่อยๆ และชั้นบนสุดให้เป็นปูนขาวอีกแล้วจึงกลบดิน)
6. หลุมที่ฝังภาชนะบรรจุสารเคมีควรเป็นหลุมขนาดใหญ่ และต้องแน่ใจว่าเด็กหรือบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้อง ต้องไม่สามารถเข้าไปยุ่งเกี่ยวได้ ดังนั้นควรมีรั้วรอบขอบชิดล้อมไว้กว้างๆอีกที

7. ไม่ควรใช้วิธีเผา เนื่องจากไอรระเหยจากสารพิษอาจทำอันตรายสิ่งมีชีวิตในบริเวณนั้นได้ แต่ในกรณีถ้าเป็นภาชนะที่ทำด้วยกระดาษ (ซอง) และพลาสติกอาจใช้การเผาได้แต่ต้องล้างจนมั่นใจว่าสะอาดจริงๆ ไม่มีสารตกค้างที่จะระเบิดหรือทำให้เกิดควันพิษซึ่งจะมีอันตรายสูงขึ้นไปอีกหากโดนเผาหลงเหลืออยู่แล้ว (อย่างไรก็ตามให้ดูฉลากด้วยว่าเขาห้ามเผาหรือไม่) และควรเผาโดยใช้เตาเผาขยะจะปลอดภัยกว่า
8. น้ำทิ้ง ที่เกิดจากการล้างภาชนะบรรจุสารเคมีดังกล่าว ควรทิ้งในหลุมหรือบ่อพิเศษที่ขุดไว้ทิ้งสารพิษ โดยเฉพาะเช่นกัน โดยมีระยะห่างจากชุมชนและแหล่งน้ำเช่นเดียวกันกับข้อ 5 และไม่ควรถูกใช้หลุมเดียวกันกับหลุมฝังภาชนะ บ่อพิเศษนี้ควรมีลึก 50-80 เซนติเมตร หลังจากเทน้ำทิ้งลงไปแล้วควรเติมน้ำสะอาดเพิ่มลงไปทันทีที่น้ำทิ้งซึมหายไปเพื่อให้สารที่ล้างทิ้งลงไปเจือจางมากขึ้น
9. ภาชนะที่ใช้ล้างสิ่งปนเปื้อนเหล่านี้ ต้องทำเครื่องหมายให้รู้อย่างชัดเจนป้องกันคนอื่นเอาไปใช้ต่อไป
10. สำหรับสารที่เสื่อมคุณภาพแล้ว เนื่องจากการเก็บไว้มากเกินไป นานเกินไป ควรขอส่งคืนโรงงานหรือผู้ผลิต จะปลอดภัยกว่า เนื่องจากทางโรงงานจะมีความรู้มากกว่าในการกำจัดอย่างไรให้ปลอดภัย เพราะถึงจะเสื่อมคุณภาพไปบ้างแต่ความเป็นพิษยังคงมีเหลืออีกมาก หากเราดำเนินการเองน่าจะเป็นปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก
11. ดังนั้นเวลาใช้สารควรคำนวณก่อนว่าจะใช้เท่าไรก็ควรผสมสารเท่านั้น เพื่อให้เหลือสารน้อยที่สุดในแต่ละครั้งเพื่อจะได้ไม่มีสารที่ต้องทิ้งมากนัก และในแต่ละขวดควรใช้ให้หมดจนหมดสุดท้ายอย่าให้เหลือคาขวดแม้แต่น้อย

ความรู้เรื่องเครื่องพ่นสารเคมี และการใช้งาน

การใช้สารเคมีควบคุมกำจัดยุงพาหะนำโรคไข้มาลาเรียนั้น กองโรคติดต่อฯ โดยแมลง กรมควบคุมโรค ได้เลือกใช้การพ่นเคมีแบบชนิดมีฤทธิ์ตกค้าง (Residual spray) เครื่องมือที่ใช้ในการพ่นจึงเป็นเครื่องพ่นชนิดอัดลม (Hand compression sprayer) ส่วนการใช้สารเคมีควบคุมยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกใช้หลักการพ่นแบบ Space spray แบ่งออกเป็น 2 วิธีหลักๆ คือ การพ่นหมอกควัน (Fogging) และการพ่นเคมีฝอยละออง (ULV) เป็นมาตรการหลักในการควบคุมแมลงพาหะนำโรค การพ่นสารเคมีกำจัดแมลงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการตัดวงจรการแพร่ระบาดของโรค ถ้าหากผู้ใช้หรือผู้ปฏิบัติงานมีความรู้ความเข้าใจในการใช้เครื่องพ่นสารเคมีที่ถูกต้องแล้ว การปฏิบัติงานควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงจะมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การพ่นฟุ้งกระจาย SPACE SPRAY

ยุงลายมีความแตกต่างจากยุงก้นปล่องดังนั้นการพ่นสารเคมีเพื่อควบคุมยุงต้องใช่วิธีแตกต่างกัน การจะใช่วิธีพ่นแบบใดควบคุมยุงต้องอาศัยอุปนิสัยของยุงเป็นหลัก การพ่นควบคุมยุงนั้นเรามีวิธีพ่น 2 แบบ

- 1) พ่นแบบมีฤทธิ์ตกค้าง (Insecticide residual spray) ใช้สำหรับยุงก้นปล่องเราจะพ่นสารเคมีให้มีฤทธิ์ตกค้างทิ้งไว้บนพื้นผิวผนังอาคารบ้านเรือน เนื่องจากยุงก้นปล่องเป็นยุงที่ชอบเกาะพักบนฝาผนังทั้งก่อนกัดกินเลือดเหยื่อและหลังจากกินเลือดเสร็จแล้ว ยุงจะได้รับสารเคมีเข้าสู่ร่างกายทางปลายขาของยุงที่เกาะบนผนังที่พ่นสารเคมีที่มีฤทธิ์ตกค้างทิ้งไว้

- 2) พ่นแบบฟุ้งกระจาย (Space spray) ใช้พ่นยุงชนิดอื่นโดยเฉพาะยุงลายและยุงรำคาญ เนื่องจากยุงพวกนี้ไม่ชอบเกาะบนผนังบ้าน แต่ชอบเกาะตามสิ่งต่างๆที่เราไม่สามารถพ่นสารเคมีลงไปได้ เช่น ตามเสื้อผ้าใต้เครื่องเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ เป็นต้น ดังนั้นการพ่นแบบนี้จึงเป็นการพ่นให้ถูกตัวยุงโดยตรง ซึ่งการพ่นแบบนี้จะให้ถูกตัวยุงจำนวนมากก็ต้องพ่นในเวลาที่ยุงกำลังออกมาปรากฏตัว ซึ่งคือตอนที่ยุงกำลังบินหากิน

วัตถุประสงค์ของการพ่นฟุ้งกระจาย คือ การพ่นสารเคมีเพื่อลดความหนาแน่นของยุงอย่างรวดเร็ว เพื่อลดการสัมผัสระหว่างยุงพาหะกับคน โดยพ่นให้สารเคมีกลายเป็นกลุ่มหมอกที่เต็มไปด้วยละอองที่มีขนาดเล็กมาก ขนาดไม่เกิน 50 μm ซึ่งละอองขนาดนี้สามารถลอยอยู่ในอากาศได้นานๆ เพื่อฆ่าพวกแมลงบินซึ่ง

หมายถึงยุง เมื่อยุงบินมาสัมผัสละอองที่ล่องลอยในอากาศเหล่านี้จนได้รับสารออกฤทธิ์ในปริมาณเพียงพอก็จะทำให้ตายแต่หากแมลงบินนั้นเกาะพักอยู่จะไม่ค่อยได้สัมผัสกับละอองเนื่องจากยุงมักเกาะพักในที่หลบซ่อนที่ละอองลอยเข้าไปไม่ถึง ดังนั้นการพ่นแบบฟุ้งกระจายจำเป็นต้องพ่นให้ตรงกับช่วงเวลาที่ยุงชนิดที่จะออกบินหากิน เพื่อให้การพ่นมีประสิทธิภาพและคุ้มค่ากับงบประมาณที่ต้องสูญเสียไป ผู้พ่นฟุ้งกระจายจึงจำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้เหล่านี้ คือ

1. ความรู้ด้านชีวนิสัยของแมลงเป้าหมาย เพื่อให้รู้ว่าควรพ่นที่ไหน เมื่อไร จึงจะได้ผลดี
 2. ชนิดและสูตร (formulation) ของสารกำจัดแมลงที่เหมาะสมกับเครื่องพ่น
 3. เทคนิคการใช้เครื่องพ่น คือ จะใช้เครื่องพ่นอะไร และใช้อย่างไร
 4. มีความรู้ด้านการประเมินและเฝ้าระวังแมลงเป้าหมาย และปัญหาโรคติดต่อที่นำโดยแมลงเป้าหมาย
- องค์การอนามัยโลกแนะนำให้ใช้เทคนิคการพ่นแบบฝอยละเอียด ขนาดเม็ดน้ำยาที่พ่นควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 5-27 μm (μm อ่านว่า ไมครอน หรือ ไมโครเมตร มีขนาดเท่ากับเศษหนึ่งส่วนล้านของหนึ่งเมตร) จึงจะมีประสิทธิภาพสูงสุดในการกำจัดแมลงบิน เพราะขนาดเม็ดน้ำยานี้จะลอยฟุ้งคลุมพื้นที่ได้นาน และไปได้ไกลตามกระแสลมธรรมชาติ ส่วนเม็ดน้ำยาที่มีขนาดเล็กหรือใหญ่กว่านี้จะไม่ผลต่อแมลงบินในพื้นที่ เพราะเม็ดน้ำยาจะลอยหายไปหรือตกลงดินเร็วเกินไปหากพ่นในที่โล่งหรือด้านในอาคารเม็ดน้ำยาที่มีขนาดใหญ่กว่า 50 μm จะตกลงดินภายในเวลาสั้น ๆ เมื่อหมดแรงส่งจากเครื่องพ่นนั้น ๆ จึงไม่มีผลต่อแมลงบินเลย ฉะนั้นในการควบคุมยุงลายด้วยสารเคมีจึงควรใช้เครื่องพ่นสารเคมีที่อาจเรียก aerosol generator จึงจะได้ผลดีที่สุด

คำว่า aerosol แปลว่า ละอองที่ลอยได้ เป็นละอองที่เกิดจากการแตกตัวของของเหลวเกิดละอองที่มีขนาดเล็กๆจนสามารถลอยดูจดังเป็นอากาศ ดังนั้นเครื่องพ่นที่ผลิตละอองแบบ aerosol ได้จึงถูกเรียกว่า เครื่องพ่นแอโรซอล (aerosol generator หรือ fog generator) และด้วยละอองแบบ aerosol มีความเล็กละเอียดมาก จึงถูกเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า เครื่องพ่นฝอยละเอียด นั่นเองเครื่องพ่นฝอยละเอียดมี 2 ชนิด คือ เครื่องพ่นหมอกควัน และเครื่องพ่นยูแอลวี ทั้งสองชนิดพ่นละอองที่เป็นฝอยละเอียดทั้งคู่ ขนาดละอองอยู่ในช่วงขนาดเดียวกันคือ 1 - 50 μm (แต่ถ้าการพ่นละอองที่ใช้ขนาดละอองใหญ่กว่านี้คือ มีขนาดละอองเม็ดน้ำยาใหญ่ 50 - 100 μm จะเรียกว่า การพ่นแบบฝอยละออง (mist droplet) ซึ่งละอองจะลอยในอากาศไม่ได้เพราะเม็ดละอองมีขนาดใหญ่และหนัก พอหมดแรงส่งจากเครื่องพ่น ละอองจะค่อยๆตกลงพื้นทันที ซึ่งละอองแบบนี้ใช้พ่นยุงไม่ได้เพราะยุงมักไม่ลงมาเดินที่พื้น หากเครื่องพ่นหมอกควันหรือยูแอลวีที่ใช้อยู่ไม่ได้รับการดูแลตรวจเช็คขนาดละอองบ้าง อาจผลิตละอองที่มีขนาดใหญ่แบบนี้ได้ผลที่ตามมาคือ พ่นแล้วฆ่ายุงไม่ตายเพราะละอองตกพื้นก่อนที่จะโดนตัวยุง ทำให้สิ้นเปลืองงบประมาณโดยเปล่าประโยชน์)

เครื่องพ่น aerosol generator หรือ fog generator อาจเรียกชื่อตามเทคนิคการพ่นที่ใช้กำลังงานหรือชนิดของพลังงานพ่นสารเคมีออกเป็น 2 แบบ คือ

1. **Cold fog generator** หรือ เครื่องพ่นยูแอลวี เป็นเครื่องพ่นที่ใช้พลังงานลมหรือแรงเหวี่ยง สไลด์น้ำยาให้แตกตัวออกเป็นเม็ดเล็ก ๆ ขนาดที่เล็กกว่า 50 μm และสารเคมีที่ใช้พ่นเป็นแบบความเข้มข้นสูง เพราะใช้ตัวทำละลายน้อย ใช้พ่นปริมาณน้อย แต่สามารถคลุมพื้นที่ได้มากกว่าการพ่นหมอกควัน การพ่นแบบนี้อาจมีชื่อเรียกเฉพาะว่า ยูแอลวีเทคนิค (ULV Technique) จริงๆแล้วเทคนิคการพ่นแบบนี้พัฒนามาจากการพ่นทางการเกษตร หมายถึง การพ่นแบบใช้น้ำน้อย หรือพ่นแบบความเข้มข้นสูงนั่นเอง ดังนั้นแต่ละละอองจะมีความเข้มข้นสูง ว่ากันว่า หนึ่งละอองเท่ากับหนึ่งชีวิตยุงเลยทีเดียว

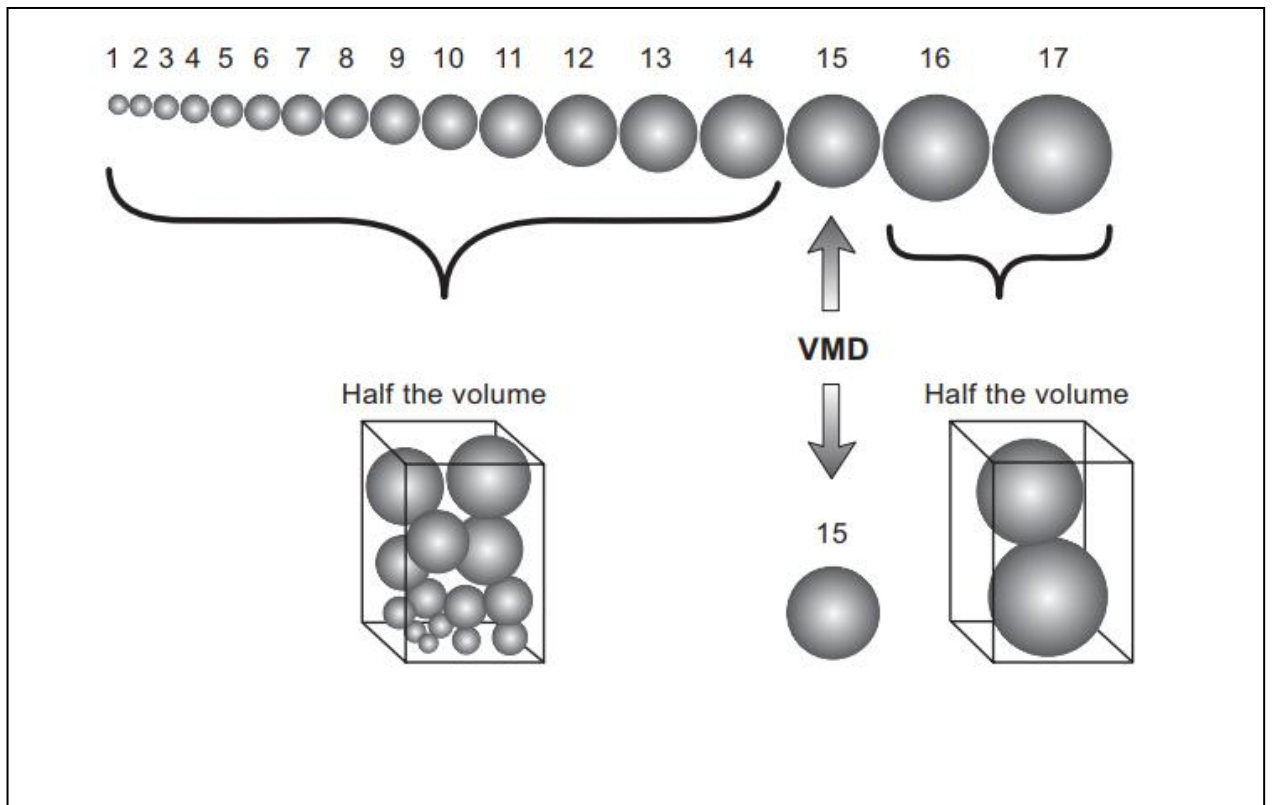
2. **Thermal fog generator** หรือเครื่องพ่นหมอกควัน เป็นเครื่องพ่นที่ใช้ความร้อน ช่วยในการแตกตัวของน้ำยาออกเป็นละอองเม็ดเล็ก ๆ อุณหภูมิที่ใช้สูงมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของสารตัวทำละลายที่มีจุดเดือด หรือจุดกลายเป็นไอ (Boiling Point or Evaporating Point) ปกตินิยมใช้น้ำมันดีเซลเป็นตัวทำละลาย ซึ่งจุดเดือดน้ำมันดีเซลอยู่ในช่วงอุณหภูมิระหว่าง 150-360 องศาเซลเซียส ถ้าจุดเดือดสูงกว่านี้จะมีผลในการทำละลาย

คุณภาพของสารเคมี ซึ่งมักจะมีค่าความเข้มข้นต่ำ เครื่องพ่นแต่ละชนิดมีคุณลักษณะและวิธีการใช้งานต่างกันไป ผู้ใช้ควรคำนึงถึงความต้องการใช้งานเป็นสำคัญ เครื่องพ่นที่มีมาตรฐานสูงย่อมมีราคาสูงตามไปด้วย

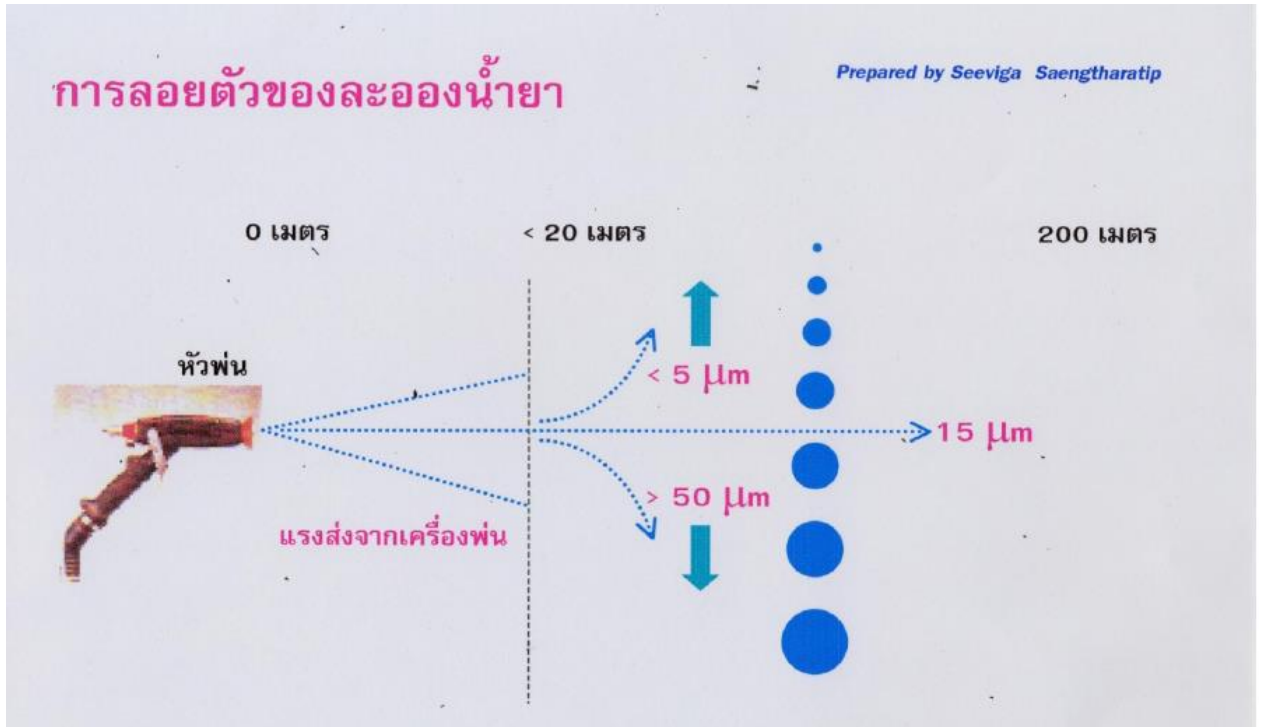
เครื่องพ่นมาตรฐานตามลักษณะการใช้งานที่สำคัญนั้นควรมีลักษณะดังนี้

1. เครื่องพ่นฝอยละเอียด ยูแอลวี (ULV cold fog generator)

เครื่องพ่นชนิดนี้มักนิยมเรียกติดปากว่า “เครื่องพ่นฝอยละเอียด” แต่ในความเป็นจริงขนาดเม็ดน้ำยาที่เครื่องพ่นผลิตออกมานั้นต้องถือว่ามีความละเอียดมาก เป็นฝอยละเอียดเช่นเดียวกับการพ่นหมอกควัน แต่ฝอยละเอียดของเครื่องพ่นยูแอลวีจะมีขนาดใหญ่กว่า แต่เส้นผ่าศูนย์กลางของละอองจะไม่เกิน 50 μm ขนาดเม็ดน้ำยาที่เครื่องผลิตได้ ควรมีขนาดใหญ่สุดไม่เกิน 60 μm ขนาดเม็ดน้ำยาที่ดีที่สุดควรเป็น 5 - 27 μm เพราะฉะนั้นค่าเฉลี่ยที่องค์การอนามัยโลกใช้บอกคุณภาพเครื่องพ่นว่าผลิตเม็ดน้ำยาที่มีคุณภาพสูงสุด คือ ค่า VMD (Volume Median Diameter) เท่ากับ 27 μm หรืออาจบอกว่าจำนวนเม็ดน้ำยาไม่น้อยกว่าร้อยละ 85 มีขนาดเล็กกว่า 27 μm ซึ่งอาจหมายถึง กว่ร้อยละ 99 ของละอองน้ำยาทั้งหมดมีขนาดเป็นฝอยละเอียด (คือมีขนาดไม่เกิน 50 μm) ซึ่งละอองเล็กขนาดนี้จะลอยฟุ้งในบรรยากาศได้นานและใช้ประโยชน์ของละอองน้ำยาเกือบทุกเม็ดในการกำจัดยุงบินได้



จากภาพแสดงให้เห็นว่าเม็ดละอองที่ 15 เป็นเม็ดละอองที่แบ่งปริมาตรของน้ำยาออกเป็นอย่างละครึ่ง ดังนั้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเม็ดละอองเม็ดนี้คือค่า VMD นั่นเอง หากขนาดของมันมีขนาดเล็กมากย่อมแสดงให้เห็นว่า เม็ดละอองทางด้านขวาของมันก็จะเล็กตามไปด้วยแทนที่จะมีเพียง 2 เม็ดก็จะกลายเป็นมีเม็ดน้ำยาที่มีขนาดเล็กลงแต่ปริมาณมากขึ้นแทน เม็ดน้ำยาฝั่งขวาหากเป็นเม็ดใหญ่เกินไปมันจะลอยไม่ได้ แต่ถ้ามันมีขนาดเล็กลงมันจะลอยได้ และมีจำนวนละอองมากขึ้นด้วย



การจำแนกชนิดละออง

TYPES	DIAMETER (mm)
ฝอยละเอียดแบบหมอกควัน (FINE AEROSOL)	<25
ฝอยละเอียดแบบยูแอลวี (COARSE AEROSOL)	25–50
ฝอยละออง (MISTS)	50–100
ละอองขนาดเล็ก (FINE SPRAYS)	100–200
ละอองขนาดกลาง (MEDIUM SPRAYS)	200–300
ละอองขนาดหยาบ (COARSE SPRAYS)	>300

จากภาพแสดงให้เห็นว่าละอองที่มีขนาด 15 μm สามารถลอยไปในอากาศได้นานที่สุด ส่วนละอองที่เล็กกว่า 5 μm จะเบาและจะถูกลมพัดปลิวขึ้นเบื้องบนได้ง่ายเมื่อหมดแรงส่งของเครื่องพ่น ส่วนละอองที่ใหญ่กว่า 50 μm จะหนักและจะตกลงสู่พื้นเมื่อหมดแรงส่งของเครื่องพ่น

2. เครื่องพ่นหมอกควัน Thermal fog generator

เครื่องพ่นหมอกควันใช้ความร้อนช่วยในการแตกตัวของสารเคมีรูปของเหลวเป็น ละอองเล็กขนาด 0.1 - 60 μm ขนาดเฉลี่ยของเม็ดน้ำยา (VMD) ขึ้นอยู่กับปริมาณความร้อนและปริมาณสารเคมีที่หยดออกมา ถ้าความร้อนสูงและปริมาณสารเคมีที่หยดออกมาน้อย ขนาดละอองเม็ดน้ำยาที่ผลิตจะเล็กกว่า ละอองที่เกิดจากปริมาณสารเคมีที่หยดมากกว่า (ในขนาดความร้อนเดียวกัน) ปัญหาสำคัญของเครื่องพ่นหมอกควันแบบใช้ความร้อน คือการสลายตัวของสารเคมี เนื่องจากความร้อนซึ่งอาจเนื่องมาจากคุณสมบัติของสารเคมีเองหรืออาจเนื่องมาจากเครื่องพ่นเคมีที่ให้ความร้อนสูงเกินไปโดยปกติเครื่องพ่นหมอกควันที่มีคุณภาพดีควรสามารถควบคุมอุณหภูมิ ณ จุดที่หยดน้ำยาสัมผัสความร้อนและแตกตัวให้บริเวณนี้มีอุณหภูมิระดับที่ไม่ทำลายคุณภาพของสารเคมี แต่จะมากขึ้นน้อยอยู่กับอุณหภูมิและคุณสมบัติของสารเคมีนั้น และสารเคมีที่แนะนำให้ใช้ในเครื่องพ่นหมอกควัน จะมีความเข้มข้นต่ำมาก ๆ จึงย่อมมีโอกาสลดคุณภาพการพ่นสารเคมีลงได้มาก ฉะนั้นการใช้เครื่องพ่นหมอกควันที่มีคุณภาพต่ำก็ลดประสิทธิภาพการพ่นหมอกควันลงตาม ซึ่งปกติเม็ดละอองย่อมมีขนาดเล็กกว่า 50 μm แน่นนอนเพราะใช้ความร้อนทำให้น้ำยาเคมีแตกตัวเป็นไอ แต่อย่างไรก็ดีเราพบว่าในเครื่องที่ทำงานผิดปกติ น้ำยาจะแตกตัวไม่สมบูรณ์จึงทำให้เกิดเม็ดละอองใหญ่เกิน 50 μm ได้ถึงขนาดทำให้พื้นเปียกเป็นมันได้เลยหลังจากพ่นเสร็จ ถ้าเป็นเช่นนี้ถือว่าเครื่องบกพร่องและจะทำให้พ่นยุงไม่ตาย

หลักการการทำงานของเครื่องพ่นหมอกควันเล็กสะพายไหล่

1. การทำงานของเครื่องพ่นเป็นระบบพัลส์เจ็ท (Pulse Jet) หมายถึง การจุดระเบิดที่เกิดขึ้นเป็นลูกโซ่ทอด ๆ อย่างอัตโนมัติ โดยการจุดระเบิดครั้งแรกจะทำให้เกิดสภาพเป็นสุญญากาศสามารถดูดไอน้ำมันเบนซินและอากาศจากภายนอกให้เข้ามาแทนที่และจุดระเบิดครั้งที่สอง และครั้งต่อไปเป็นลูกโซ่อัตโนมัติ
2. ทำงานโดยการผสมน้ำมันเชื้อเพลิงจุดระเบิดในห้องเผาไหม้ (Combustion Chamber)
3. มวลอากาศร้อน ~ 600-1000 °C จะถูกระบายมาตามท่อความร้อน (Thermal Pipe)
4. มวลอากาศร้อนจะทำให้ส่วนผสมของน้ำยาเคมีที่บริเวณหัวหยดน้ำยาแตกตัวเป็นไอ
5. เมื่อไอสารเคมีออกจากปลายท่อมากระทบอากาศเย็นภายนอก จะกลายเป็นละอองหมอกควันขนาด 10-30 ไมครอนหรือมากกว่า ตามปกติเม็ดละอองของการพ่นหมอกควันจะมีขนาดเล็กกว่า 20 μm ซึ่งจริงๆ แล้วขนาดละอองจะเล็กหรือใหญ่กว่ามาตรฐานนี้ขึ้นอยู่กับอัตราการไหลของน้ำยาด้วย

ข้อดีของการพ่นโดยเครื่องพ่นหมอกควัน

1. มองเห็นการปฏิบัติงานได้ง่าย ทำให้มีผลทางจิตวิทยาที่ดีแก่ประชาชน และประชาชนสามารถหลบหลีกได้ง่าย
2. สามารถตรวจสอบความครอบคลุมในการพ่นได้ง่าย
3. ใช้ความเข้มข้นของน้ำยาต่ำ ทำให้มีความปลอดภัยแก่ผู้พ่น

ข้อเสียของการพ่นโดยเครื่องพ่นหมอกควัน

1. ค่าใช้จ่ายในการพ่นสูงเนื่องจากใช้ตัวทำลายในปริมาณมาก (น้ำมันดีเซล)
2. กลิ่นเหม็น และอาจทำให้เลอะเทอะ เปราะเปื้อนพื้นผิว เนื่องจากใช้น้ำมันดีเซลในปริมาณมากทำให้เจ้าของบ้านอาจไม่ยอมให้พ่นเข้าไปในบ้าน
3. กลุ่มควันหนาแน่นมาก อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุทางการจราจรได้ง่าย
4. อาจเสี่ยงต่อการลุกไหม้ได้ง่าย เนื่องจากเครื่องพ่นใช้อุณหภูมิสูงในการผลิตละออง และตัวทำลายก็สามารถติดไฟได้

1. หลักการใช้งานทั่วไปของเครื่องพ่นหมอกควัน

การสตาร์ทเครื่อง

1. ก่อนสตาร์ทเครื่องตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องว่ามีอุปกรณ์ครบถ้วน
2. เติมน้ำมันเบนซิน 91 (หรือแก๊สโซฮอล์ 95) และน้ำยาเคมีเสียก่อน โดยใช้กรวยกรอง (ควรแยกกันคนละกรวยกรอง) ให้มีช่องว่างอากาศ 1-2 ซม. จากขอบบนของถัง ปิดฝาถังทั้งคู่ให้สนิทเติมน้ำมัน
3. ตรวจสอบระบบไฟโดยกดสวิทช์ไฟแล้วฟังเสียง หรือถอดหัวเทียนมาทดสอบเช็คว่าติดกับตัวถังเครื่องพ่นส่วนที่เป็นโลหะ (ground) ว่ามีไฟสปาร์คหรือไม่ (ต้องระวังอย่าให้ส่วนต่างๆของร่างกายสัมผัสกับส่วนที่เป็นโลหะของเครื่องพ่น)
4. ปิดวาล์วควบคุมการไหลของน้ำยาเคมี และวาล์วน้ำมัน
5. กรณีเครื่องที่ต้องมีแรงดันในถังน้ำมัน ทำการสูบลมสูบลมอัดลม 3-5 ครั้ง (กรณีเครื่องที่มีสวิทช์ไฟหลายทาง ให้ปรับมาอยู่ในตำแหน่งใช้งาน)
6. เปิดวาล์วน้ำมันตามที่กำหนด
7. สูบลมต่อไปเรื่อยๆ (อย่ากระแทก) พร้อมทั้งกดปุ่มควบคุมกระแสไฟ (ถ้ามี) เครื่องจะติดเองเมื่อน้ำมันเคลื่อนขึ้นมาผสมกับอากาศในอัตราส่วนที่พอดีในคาร์บูเรเตอร์
8. เมื่อเครื่องยนต์ทำงาน ทำการอุ่นเครื่อง ประมาณ 1-2 นาที เพื่อให้เครื่องเดินเรียบและเป็นการปรับอุณหภูมิในท่อพ่นให้คงที่
9. การปล่อยน้ำยาเคมี ทำโดยยกคันปล่อยน้ำยา หรือเปิดวาล์วน้ำยา แล้วแต่ชนิดเครื่อง

การปล่อยน้ำยา

การพ่นยุงลายต้องพ่นในบ้านจากห้องในก่อน เปิดน้ำยาเดินถอยหลังออกมา ถ้าเครื่องดับขณะกำลังพ่นต้องรีบปิดวาล์วน้ำยาเคมี แล้วรีบนำเครื่องออกมายังที่โล่งโดยด่วนเพราะไฟจะลุกที่ปลายท่อและให้รีบแก้ไขตามวิธีการดับเครื่อง แต่ถ้าน้ำยาไม่ออกหรือไม่มีควันให้ดับเครื่องแล้วตรวจดูท่อส่งน้ำยาอาจอุดตัน ทำโดยถอดท่อน้ำยาตรงบริเวณหัวฉีด (nozzle) แล้วตรวจดูว่ามีอะไรอุดตันหัวฉีดหรือไม่ หากมีเศษผงติดให้ใช้ลมเป่าออก (ห้ามใช้ปากเป่า)

การดับเครื่อง

1. ปิดวาล์วปล่อยน้ำยาเคมี และปล่อยให้เครื่องทำงานจนหมอกควันออกหมดแล้ว
2. ปิดวาล์วน้ำมัน เครื่องก็จะดับ
3. เปิดคลายฝาถังน้ำยาเคมี และถังน้ำมันเพื่อปล่อยแรงดัน

กรณี เครื่องดับขณะน้ำยาเคมียังไหลอยู่ น้ำยาเคมีจะลุกเป็นไฟจะเกิดไฟลุกไหม้

การแก้ไข : ปิดวาล์วน้ำยาเคมี คลายฝาถังน้ำยาเคมีเพื่อไล่ความดันในถังน้ำยาออกแล้วจึงปิดคันทันเดิม แล้วให้สูบลมเครื่องใหม่ต่อไปเลย (ไม่ต้องเปิดวาล์วน้ำยาแล้ว) เมื่อเครื่องติดความร้อนในท่อจะมาเผาบน้ำยาที่หยุดเกินออกมาจนไฟลุกให้ถูกเผากลายเป็นหมอกควันออกไป พอไฟดับและเครื่องเป็นปกติดีแล้วจึงค่อยปิดวาล์วน้ำมันให้เครื่องดับ

การพักเครื่อง : หากเสร็จงานแล้วควรพักให้เครื่องเย็นดีก่อนสัก 30 นาทีจึงค่อยขนใส่รถกลับ

การดูแลแก้ไขหัวเทียน

ให้ใช้กระดาษทรายละเอียดเช็ดเขม่าดำที่เปื้อนบริเวณขั้วหัวเทียนออกให้สะอาด และเช็ดให้สะอาด และควรตั้งค่าความห่างของขั้ว ประมาณ 0.06 นิ้ว หรือ 1.5 มิลลิเมตร ห้ามตั้งน้อยกว่านี้หรือชันจนแน่นเกินไป

การดูแลรักษาแบตเตอรี่

1. ใส่แบตเตอรี่ให้ถูกขั้วไฟฟ้า
2. ห้ามใช้แบตเตอรี่ใหม่และเก่าสลับกัน
3. ห้ามใช้แบตเตอรี่ชนิดอัลคาไลน์ร่วมกับแบตเตอรี่ชนิดอื่นๆ
4. หากไม่ได้ใช้เครื่องพ่นนานๆ ควรถอดแบตเตอรี่ออก เพื่อป้องกันการรั่วเสียไปและป้องกันการแตก

ของถ่านทำให้เกิดสนิมกินขั้วไฟ

การดูแลรักษาระบบสูบลม

1. กระจกบอกลูกสูบ และท่อปั๊มลมควรใส่น้ำมันหล่อลื่นเสมอ ป้องกันการแห้ง และติดขัดของลูกยางภายในกระจกสูบไม่ให้ฉีกขาด
2. ทำความสะอาดไส้กรองอากาศโดยการใช้ลมเป่า
3. รมั้ดระวังในการใช้งานไม่ให้เกิดการกระแทกที่กระจกสูบ อาจแตกหักเสียหายได้

การดูแลรักษาคาร์บูเรเตอร์

1. ห้ามทำการปรับเปลี่ยน หรือถอดคาร์บูเรเตอร์เอง โดยเด็ดขาด
2. หากเกิดปัญหาเครื่องยนต์ไม่ติดเนื่องจากคาร์บูเรเตอร์ให้ติดต่อกับช่างผู้ชำนาญของบริษัท

การดูแลรักษาระบบน้ำมัน

1. จะต้องใช้น้ำมันที่ใหม่ และสะอาดเสมอ
2. ไม่ควรค้ำง้ำมันไว้ในตัวถังนาน เนื่องจากคุณภาพน้ำมันอาจลดลงแล้วจะส่งผลต่อการติดเครื่องยนต์
3. ไม่ควรปรับแต่ง หรือถอดคาร์บูเรเตอร์ หรือส่วนประกอบอื่นๆ โดยไม่จำเป็น

การดูแลรักษาระบบน้ำยาเคมี ถังน้ำยาเคมี

1. ในการผสมสารเคมี ต้องผสมให้ถูกต้องกับอัตราส่วนที่กำหนดไว้บนฉลากสารเคมี
2. การผสมสารเคมีต้องผสมให้พอดีกับที่ต้องการใช้ และควรใช้น้ำยาเคมีให้หมดทุกครั้ง ไม่ควรเหลือค้ำงไว้ในถัง
3. ในการทำความสะอาดกรองน้ำยาเคมี (filter) ควรทำความสะอาดทั้งสองแห่งโดยการล้างด้วยสบู่หรือน้ำสะอาด และทิ้งให้แห้งก่อนนำไปเก็บเข้าที่เดิม
4. ในการทำงานทุกครั้งจะต้องมีกรองน้ำยาเคมี (filter) เสมอ หากไม่มีอาจทำให้เครื่องยนต์เกิดการเสียหายได้
5. ปรับปั๊มควบคุมอัตราการไหลของน้ำยา (Metering valve) ให้เหมาะสมก่อนการใช้งานพ่น จะได้ไม่สิ้นเปลือง

การทำความสะอาดหลังการใช้งาน**การทำความสะอาดท่อพ่น**

1. ใช้แปรงที่ให้มากับเครื่อง (แปรงยาว) ทำความสะอาดท่อพ่น โดยค่อยๆ ใสแปรงหมุนตามเข็มนาฬิกาเข้าไปในท่อพ่นจนสุด
2. จากนั้นค่อยๆ หมุนแปรงไปในทางเดียวกันตลอด ไม่ควรกดแปรงแรง และลึกลงเกินไป ทำจนเสร็จแล้วให้ดึงแปรงออกมา

การดูแลรักษาระบบไฟ

1. ตรวจสอบแหล่งที่ให้พลังงาน จากถ่านแบตเตอรี่ หรือจากรถยนต์
2. ตรวจสอบหัวเทียน เขี้ยวหัวเทียน โอริง แบตเตอรี่ หม้อแปลงไฟ
3. ดูแลขั้วแบตเตอรี่ สายไฟ สวิตช์ ให้สะอาดอยู่เสมอ
4. เมื่อไม่ใช้เครื่องเป็นเวลานานให้ถอดถ่านแบตเตอรี่ออก เพื่อประหยัดไฟ
5. ควรทดสอบสวิตช์เพียงเบาๆ ในการสตาร์ทเครื่อง

การใช้เครื่องพ่นหมอกควันเบื้องต้น

1. เครื่องพ่นหมอกควัน SWING FOG SN 50



การเตรียมความพร้อมและการเตรียมเครื่องพ่นเคมีหมอกควันสวิง ฟ็อก ก่อนการใช้งาน

1. เติมน้ำมันเบนซินใส่ถังจนเกือบเต็ม ให้มีช่องว่างในถังน้ำมันเชื้อเพลิง 1-1 1/2 เซนติเมตร ไม่ควรเติมเต็มจะทำให้เครื่องติดยาก

2. การเติมน้ำยาสารเคมีใส่ถังจนเกือบเต็ม (การเติมน้ำยาเคมีและน้ำมันเชื้อเพลิง ทุกครั้งต้องผ่านกรวยกรอง)

3. ตรวจสอบระบบไฟถอดหัวเทียนทำความสะอาด เสียบปลั๊กเข้ากับหัวเทียนด้านที่เป็นขั้วบวกเอาหัวเทียนมาไว้ด้านนอกและส่วนที่เป็นโลหะแล้วสตาร์ทเครื่องถ้าหัวเทียนยังสามารถใช้งานได้ดี จะเห็นประกายไฟที่ออกมาจากหัวเทียน สังเกตประกายไฟจากหัวเทียนสีแดงหรือสีม่วง ถ้าประกายไฟสีแดงควรเปลี่ยนแบตเตอรี่ปรับความห่างของขั้วหัวเทียนประมาณ 0.2 มิลลิเมตรหรือเทียบเท่ากับเงินเหรียญบาทเล็กจะเท่ากับ ความหนาของเหรียญพอดี และถ้าไม่มีประกายไฟให้เปลี่ยนหัวเทียนใหม่ แล้วยังไม่ดีขึ้นให้ส่งผู้ชำนาญการซ่อม

วิธีการติดเครื่องพ่นหมอกควัน Swing fog

1. ตรวจสอบดูถังน้ำมัน ฝาถังน้ำมันต้องปิดแน่น
2. ดูวาล์วน้ำมันให้อยู่ในตำแหน่งปิด
3. ตรวจสอบดูฝาน้ำยาเคมี ปิดให้เรียบร้อย
4. สูดลมเบาๆ โดยใช้คันทักที่ด้านหน้าเครื่องพ่น สักครู่ (4-5 ครั้ง) เปิดวาล์วน้ำมันเบนซินให้สุด
5. สูดลมเบาๆ ต่อเนื่องจนเครื่องติด
6. เมื่อเครื่องติดแล้ว ปล่อยให้เครื่องทิ้งไว้ 1-2 นาที เพื่อให้เครื่องพร้อมทำงาน จึงนำไปปฏิบัติงานพ่นได้ และพ่นต่อเนื่อง 40 นาที ต้องพัก 10 นาที

วิธีแก้ปัญหาเครื่องไม่ติด

ตรวจสอบระบบไฟ ดูการทำงานของหัวเทียน ถ้าไม่มีประกายไฟ ให้ถอดหัวเทียนทำความสะอาด เสียบปลั๊กเข้ากับหัวเทียนที่เป็นขั้วบวก นำหัวเทียนมาแตะกับโครงด้านนอก แล้วสตาร์ทเครื่อง ถ้าหัวเทียนใช้งานได้ดี จะเห็นประกายไฟออกมาจากหัวเทียน ถ้าไม่มีประกายไฟให้เปลี่ยนหัวเทียนใหม่ และเปลี่ยนแบตเตอรี่ (ถ่าน)

ตรวจสอบระบบน้ำมัน ควรตรวจสอบว่าน้ำมันขึ้นหรือไม่ โดยเปิดฝาแอร์อินเทควาล์ว (air intake valve) ซึ่งมีลักษณะกลมๆ อยู่ด้านท้ายเครื่อง แล้วเปิดก๊อกน้ำมันเบนซินให้อยู่ในตำแหน่งเปิดสุด แล้วสูดลมแรงๆ 5-6 ครั้ง สังเกตดูว่าในรูที่เปิดฝาแอร์อินเทควาล์ว มีน้ำมันออกมาหรือไม่ ถ้ามีแสดงว่าน้ำมันขึ้น ถ้าไม่มีแสดงว่า

น้ำมันไม่ขึ้น และควรตรวจดูแผ่นไดอะแฟรมที่เป็นสีขาวอยู่ในฝาแอร์อินเทควาล์วว่ามีคราบสกปรกหรือไม่ ถ้ามีให้ทำความสะอาดโดยเช็ดหรือล้างแล้วเช็ดให้แห้ง

การล้างถังน้ำมันเบนซิน ถ้ายังมีน้ำมันเบนซินที่มีอยู่ในถังออก แล้วล้างถังน้ำมันเบนซินให้สะอาด เติมน้ำมันเบนซินใหม่แล้วลองตรวจดูใหม่ว่าน้ำมันขึ้นหรือไม่ ถ้ายังไม่ขึ้นให้ส่งผู้ชำนาญตรวจซ่อม

เครื่องติดแต่น้ำยาเคมีไม่ไหล ควรปฏิบัติดังนี้

1. ตรวจหัวควบคุมอัตราการไหลของน้ำยา (หัวทองเหลืองที่มีเบอร์ 0.8 1.0 และ 1.2) ว่ามีการอุดตันหรือไม่ ถ้าอุดตันให้ใช้เข็มเย็บผ้าเบอร์เล็กสุดแยงเศษผงออก

2. ตรวจหัวควบคุมอัตราการไหลของน้ำยาเคมี ถ้าพบว่าไม่อุดตัน ให้ลองเปิดก๊อกน้ำยา (ขณะเครื่องติดอยู่) โดยไม่ต้องใส่หัวควบคุมอัตราการไหลของน้ำยา ถ้าน้ำยาไหลให้ตรวจต่อไปตามข้อ 3 แต่ถ้าน้ำยาไม่ไหลให้ตรวจดูฝาถังน้ำยาเคมีว่าปิดสนิทหรือไม่ ถ้างัดน้ำยาเคมีปิดสนิทแล้ว น้ำยาเคมีไม่ออกควรส่งผู้ชำนาญ งานตรวจซ่อมต่อไป

3. หลังจากปฏิบัติตามถึงข้อ 2 แล้วน้ำยาเคมีไหลออก ก็ใส่หัวควบคุมอัตราการไหลของน้ำยาเคมีเข้าที่เดิม แล้วเปิดน้ำยาเคมี ถ้าน้ำยาเคมียังไม่ออก ให้ตรวจหัวหยดน้ำยาเคมีว่าอุดตันหรือไม่ ถ้าอุดตันให้ทำความสะอาดหัวหยดน้ำยาเคมี

4. ถ้าปฏิบัติตามดังกล่าวแล้วน้ำยาเคมียังไม่ออก ให้ถอดสายน้ำยาเคมีออกดูโดยใช้ น้ำฉีดไล่สายน้ำยาเคมีดูว่าอุดตันหรือไม่ ถัดนั้นให้นำสายน้ำยาเคมีเผาไฟทั้งเส้นแล้วค่อยๆ เคาะด้วยของแข็ง อย่าเคาะแรงจนสายน้ำยาเคมีพับแบน หลังจากปฏิบัติแล้วทุกข้อน้ำยาเคมีก็ยังไม่ออกให้นำเครื่องพ่นส่งให้ผู้ชำนาญการซ่อมทันที

วิธีดับเครื่องพ่นเคมีหมอกควันสวิงพ็อก

1. ปิดก๊อกน้ำยา รอจนกว่าควันปลายท่อจะหมดไป
2. ปิดก๊อกน้ำมันเบนซิน
3. ปลดอยความดันในถังน้ำยาเคมีออกโดยการคลายเกลียวฝาลังน้ำยา
4. ปลดอยความดันในถังน้ำมันเบนซิน โดยการคลายฝาลังน้ำมัน

การบำรุงรักษาเครื่องพ่นเคมีหมอกควันสวิงพ็อก

เพื่อให้เครื่องพ่นเคมีพร้อมที่จะใช้งานได้อยู่เสมอใช้ได้ทนทานและใช้ได้นาน ควรทำการบำรุงรักษาเครื่องพ่นก่อนที่จะนำไปเก็บ ดังนี้

1. ทำความสะอาดถังน้ำยา
 - 1.1 ปลดอยตะกอนภายในถังน้ำยาออกให้หมด
 - 1.2 เติมน้ำมันดีเซล ¼ ลิตร ลงในถังน้ำยาเคมี เขย่าเพื่อล้างถังแล้วติดเครื่องพ่น เพื่อกำจัดน้ำยาในท่อก๊อกน้ำยา ที่กรองน้ำยา และหัวฉีด
 - 1.3 การกำจัดน้ำยาเคมีหรือคราบน้ำยาที่เคลือบอยู่ อาจใช้ acetone (ไวไฟ) ได้
2. ทำความสะอาดเครื่องภายนอก โดยใช้ผงซักฟอกผสมกับน้ำล้างให้สะอาด
3. ถอดลิ้นควบคุมอากาศออกมาทำความสะอาด
4. ทำความสะอาดปลายท่อส่วนใน อย่าให้มีเขม่าติดอยู่
5. ตรวจสอบและทำความสะอาดเครื่องกรองน้ำยา (ถ้ามี)
6. ล้างถังน้ำมันเบนซินโดยวิธีเขย่าและเอาสิ่งแปลกปลอมออก แล้วใส่น้ำมันเบนซินไว้อย่างเดิม
7. ชันสกรูและขันน็อตให้แน่น

หมายเหตุ – ถ้าสูบลมไม่กินลม ให้ใช้น้ำมันเครื่องทาให้ทั่วยาง ห้ามใช้จารบี เพราะอาจไปอุดท่อลมได้

2. เครื่องพ่นหมอกควัน IGEBA TF35



การเตรียมความพร้อมก่อนการใช้งาน

1. เติมน้ำมันเบนซินให้มีช่องว่าง 1-2 ซม.
2. เติมน้ำยาเคมีให้มีช่องว่าง 1-2 ซม.
3. ตรวจสอบระบบไฟ ถ้าไฟอ่อนให้เปลี่ยนก้อนถ่าน

การติดเครื่อง

1. ปิดฝาถังน้ำมันเบนซิน และฝาถังน้ำยา
2. ดึงปุ่มน้ำมันเชื้อเพลิงขึ้น
3. กดปุ่มกระแสไฟ พร้อมสูบลม 3-5 ครั้ง
4. เครื่องติดแล้ว อุ่นเครื่องประมาณ 1-2 นาที
5. เปิดการไหลสารเคมีในการปฏิบัติงาน

ถ้าเครื่องไม่ติด

1. ตรวจสอบระบบไฟ
2. ตรวจสอบน้ำมันที่รูเปิดฝา Air intake Valve
3. ตรวจสอบแผ่น Diapham ว่ามีคราบสกปรกหรือไม่
4. ถ้าน้ำมันไม่ขึ้น ให้ถ่านน้ำมันเก่าออก และล้างถังให้สะอาด ถ้าไม่ขึ้นอีกให้ส่งผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

เครื่องติดแต่น้ำยาเคมีไม่ออก

1. ตรวจสอบหัวควบคุมการไหลของน้ำยาว่ามีการอุดตันหรือไม่
2. ถ้าอุดตันใช้เข็มเย็บผ้าเบอร์เล็กที่สุด แฉงเศษผงออก
3. ถ้าไม่อุดตันและน้ำยาเคมีไม่ออก ควรส่งเครื่องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

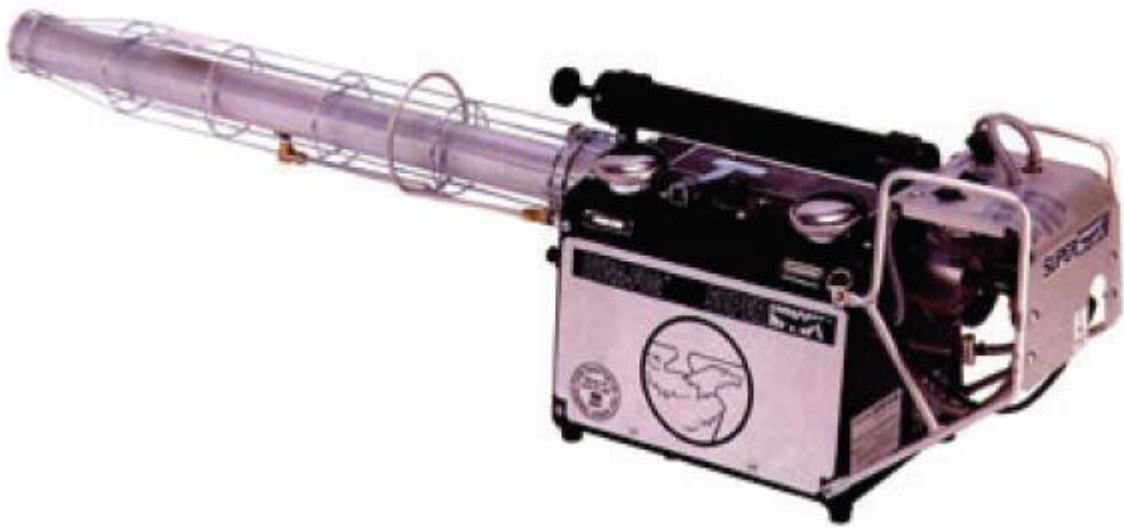
ถ้ามีเปลวไฟออกมากจนเลยปลายท่อ

1. ปรับอัตราการไหลที่นมหนูของน้ำมันเชื้อเพลิง

วิธีดับเครื่อง

1. ปิดการไหลของน้ำยา
2. กดปุ่มควบคุมน้ำมันลง
3. สูบลมเข้าเครื่องประมาณ 2-3 ครั้ง
4. คลายฝาถังน้ำมันและฝาถังน้ำยาเคมีเพื่อลดแรงดันในถัง

3. เครื่องพ่นหมอกควัน SUPER HAWK



การเตรียมความพร้อม

1. เติมน้ำมันเบนซิน และน้ำยาเคมี ให้มีช่องว่าง 1-2 ซม.
2. ตรวจสอบระบบไฟ ใช้ก้อนถ่านไฟ 8 ก้อนๆละ 1.5 โวลท์

การติดเครื่อง

1. ปิดฝาลังน้ำมัน ฝาลังน้ำยาเคมี
2. ปรับลักษณะการใช้แบตเตอรี่ จากสวิทช์ 3 ทาง
3. เปิดปุ่มน้ำมัน ไปที่ตำแหน่ง ON
4. กดลูกยาง Priming bulb เบาๆ 1-2 ครั้ง
5. กดปุ่มควบคุมกระแสไฟค้างไว้ แล้วสูบลม 3-5 ครั้ง
6. เครื่องติดแล้ว อุ่นเครื่อง 1-2 นาที จึงนำไปปฏิบัติงาน

เครื่องไม่ติด

1. ตรวจสอบดูระบบไฟ ถ้าไฟอ่อนให้เปลี่ยนก้อนถ่าน
2. ตรวจสอบน้ำมันเบนซินว่าขึ้นหรือไม่ สังเกตจากน้ำมันเบนซิน จะมาขังในกระเปาะหรือไม่ ถ้าไม่ขึ้นให้ถอด

กรองน้ำมันดูว่าอุดตันหรือไม่

3. ถ้าปฏิบัติแล้วน้ำมันยังไม่ขึ้น ให้ส่งผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบต่อไป

น้ำมันท่วมใน Priming bulb

1. ปิดการไหลของน้ำยา
2. เปิดปุ่มควบคุม
3. กดปุ่มกระแสไฟ สูบลมประมาณ 20 ครั้ง

เครื่องติดแต่น้ำยาเคมีไม่ออก

1. ตรวจสอบหัวควบคุมการไหลของน้ำยาว่าอุดตันหรือไม่
2. ถ้าปฏิบัติแล้ว น้ำยายังไม่ออกให้ส่งผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบต่อไป

วิธีดับเครื่อง

1. ปิดการไหลของน้ำยาเคมี โดยบิดคานไปตามเข็มนาฬิกาจนสุด
2. ปิดปุ่มควบคุม เครื่องจะดับเอง

4. เครื่องพ่นหมอกควัน PULSFOG K-10 SP



การเตรียมความพร้อม

1. เติมน้ำมันเบนซิน และน้ำยาเคมี ให้มีช่องว่าง 1-2 ซม. น้ำมัน 2 ลิตรใช้ได้ 1.20 ซม.
2. เติมน้ำยาเคมีให้ มีช่องว่าง 1-2 ซม.
3. ตรวจสอบระบบไฟ โดยการกดลูกยางแช่ไว้ ถ้าไฟอ่อนให้เปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่

การติดเครื่อง

1. ดึงคันโยก เปิด-ปิด สารเคมีให้อยู่ในตำแหน่ง Off
2. หมุนปุ่มปรับน้ำมันไปที่ตำแหน่ง Start
3. กดลูกยางซ้ำ ๆ จนเครื่องติด แล้วอุ่นเครื่องประมาณ 1-2 นาที จึงเริ่มปฏิบัติงาน

เครื่องไม่ติด

1. ตรวจสอบดูคาร์บูเรเตอร์ ว่ามีน้ำมันวิ่งขึ้นหรือไม่
2. การปั๊มลูกยางบ่อยทำให้น้ำมันท่วม วิธีแก้คือ ปิดปุ่มน้ำมัน คลายฝาถังน้ำมัน

วิธีดับเครื่อง

1. ปิดกอน้ำยาเคมี โดยดึงคันโยกขึ้น
2. คลายฝาถังน้ำยาเคมี และฝาถังน้ำมันเบนซิน
3. ปิดปุ่มน้ำมันเบนซิน

ข้อควรจำ

1. ดับเครื่องต้องปิดน้ำยาเคมีก่อน ถ้าเครื่องดับก่อนปิดวาล์วน้ำยาเคมีจะทำให้เกิดไฟลุคที่ปลายท่อ อย่าตกใจ รีบปิดท่อน้ำยาเคมี หมุนปุ่มน้ำมันไว้ตำแหน่งเดิม แล้วกดลูกยางจนเครื่องติดไฟก็จะดับ
2. ถอดปลั๊กหัวเทียนออกเมื่อเลิกการใช้งาน
3. อย่าลืมเปิดฝาถังน้ำมัน และถังน้ำยาเคมีเพื่อลดแรงอัดภายในซึ่งจะทำให้ประเก็นฝาถังสึกหรอ และหากเครื่องยังร้อนอยู่แม้แต่ดับเครื่องแล้วก็อาจติดเองได้หากไอน้ำมันรั่วเข้าไปในบริเวณจุดระเบิดซึ่งยังร้อนจัด

การป้องกันอุบัติเหตุ

1. ศึกษาชนิดและอัตราการใช้สารเคมีที่เหมาะสมต่อการใช้งานตามคำแนะนำของผู้ผลิตสารเคมี
2. การใช้งานเครื่องพ่นนี้ควรใช้หน้ากากป้องกันการสูดดมสารเคมี เพื่อความปลอดภัยหากอยู่ปฏิบัติงานในพื้นที่
3. การพ่นหมอกควันในอาคารปิด เช่น โรงเพาะเลี้ยงพืช ควรใช้หน้ากาก ซึ่งมีระบบกรอง (Gas Filter type A Gas filter class 2 และ particle filter ไม่ต่ำกว่า P 1111) และอาจต้องใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจถ้าจำเป็น
4. ในการพ่นหมอกควันที่เป็นสารอันตรายต่อผิวหนัง ผู้พ่นควรสวมชุดป้องกัน (ลำตัว มือ และศีรษะ) หากอยู่ในบริเวณปฏิบัติงาน
5. ปิดอาคารให้มิดชิด หากสารเคมีที่พ่นมีพิษสูงและอันตราย จะเข้าไปในพื้นที่เพื่อปฏิบัติงาน ได้ก็ต่อเมื่อละอองสารเคมีหมดแล้ว โดยมีการป้องกันตามข้อ 2 และ 3
6. เพื่อความปลอดภัยต้องมั่นใจว่า พื้นที่พ่นสารเคมีอันตรายปลอดสารเคมีแล้ว โดยให้อากาศระบายได้อย่างทั่วถึง
7. ในการปฏิบัติงานพ่นหมอกควัน อาจป้องกันอันตรายจากเสียง โดยการสวมอุปกรณ์ป้องกันเสียง
8. ผู้ปฏิบัติงานควรได้รับการแนะนำการใช้งานเครื่องพ่นอย่างถูกต้องก่อนลงมือปฏิบัติงาน
9. เครื่องพ่นหมอกควัน Swing fog ต้องใส่ปลายท่อพ่นและอุปกรณ์ป้องกัน เมื่อจะใช้ปฏิบัติงาน
10. ควรหลีกเลี่ยงการพ่นหมอกควันในอาคารด้วยสารเคมีที่ไวไฟ
11. การซ่อมแซมแก้ไขเครื่องพ่นหมอกควันควรทำเมื่อเครื่องยนต์หยุดทำงานและทิ้งไว้ให้นานพอจนเครื่องเย็น
12. เมื่อแก้ไขเครื่องพ่นหมอกควันให้ปฏิบัติงานได้แล้ว ให้ตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันที่ติดตั้งมาให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดังเดิม
13. เครื่องพ่นควรได้รับการตรวจสภาพและปรับการใช้งานเป็นระยะจากช่างผู้ชำนาญ
14. เมื่อจะติดเครื่องพ่นเพื่อใช้งานต้องแน่ใจว่าไม่มีบุคคลหรือสัตว์อยู่ด้านหน้าท่อพ่นของเครื่องพ่นการดูแลเครื่องพ่นหมอกควันก่อนเก็บหลังจากเสร็จจากการพ่นสารเคมีและต้องเก็บเครื่องไว้นานๆโดยไม่ได้ใช้ ต้องทำการล้างถังน้ำยาและถังน้ำมันเบนซิน นอกจากนั้นต้องทำความสะอาดหัวฉีด (nozzle) และส่วนอื่นๆ ดังนี้ (ต้องใส่ถุงมือขณะปฏิบัติด้วย)

การล้างถังน้ำยา

1. ถอดสายหัวฉีดออกแล้ววางปลายใส่ในถังโลหะสะอาด
2. เปิดวาล์วน้ำยาที่เหลือนอก (ถ้าถอดหัวฉีดออกด้วยน้ำยาจะไหลเร็วขึ้น)
3. ถอดหัวฉีดออกมาล้างด้วยน้ำมันเบนซินหรือน้ำมันก๊าด (บางครั้งอาจต้องแช่ทิ้งไว้ทั้งคืน) เป่าสิ่งที่อุดตันออกด้วยสุบลมหรือเครื่องเป่าลม (ห้ามเอาปากเป่า)
4. ถอดที่กรองน้ำยาออกล้างในน้ำมันเบนซินหรือน้ำมันก๊าดด้วย
5. ใส่น้ำมันโซลาร์ใหม่ 1/4 ลิตรในถังน้ำยาเขย่าล้างถัง เสร็จแล้วเทออกใส่ในหลุมสำหรับทิ้งน้ำเสียที่ปนเปื้อนสารกำจัดแมลงที่ชุดไว้ใช้ทิ้งสารเคมีโดยเฉพาะ
6. เสร็จแล้วประกอบหัวฉีดกลับคืน
7. เติมน้ำมันโซลาร์ใหม่ 1/2 ลิตรเข้าไปในถังน้ำยาเพื่อหล่อเลี้ยงและป้องกันสนิม

การล้างถังน้ำมันเบนซิน

1. เขย่าเครื่อง เปิดฝาเอาน้ำมันเก่า และสิ่งแปลกปลอมออก
2. เติมน้ำมันเบนซินใหม่ 1/2 ลิตรเข้าไปในถังน้ำมันเพื่อหล่อเลี้ยง และป้องกันสนิม

การทำความสะดวกอื่น ๆ

1. ล้างทำความสะอาดเครื่องพ่นภายนอกโดยใช้ผงซักฟอกและน้ำให้สะอาดแล้วเช็ดให้แห้ง
2. ถอดแผ่นไดอะแฟรมออกมาทำความสะอาดแล้วเช็ดให้แห้ง
3. ทำความสะอาดปลายท่อส่วนในโดยใช้แปรงสำหรับทำความสะอาดท่อพ่น อย่าให้มีเขม่าเกาะ
4. ถ้าสูบไม่กินลมให้ตรวจดูยางสูบด้านใน ว่าฉีกขาดหรือไม่ ให้ใช้น้ำมันเครื่องทาเล็กน้อยแล้วใส่เข้า

ดั้งเดิม (ห้ามใช้จารบี เพราะอาจจะอุดตัน)

การดูแลในแต่ละวัน

ต้องถ่ายน้ำยาที่เหลือออกจากถังพ่นทุกวัน โดยใส่ในขวดหรือแกลลอนแยกต่างหาก ถ้าน้ำยายังใหม่อยู่สามารถนำมาใช้ใหม่ในวันรุ่งขึ้น แต่ต้องเขย่าให้สารเคมีกับน้ำมันโซลาร์เข้ากัน อย่างดีแล้วจึงใช้ต่อแต่ควรใช้ให้หมดอย่าให้น้ำยาที่ผสมใหม่มาผสมปนกับของเก่า

หัวเทียน หัวเทียนควรทำความสะอาดทุกสัปดาห์

2. หลักการทำงานของเครื่องพ่นยูแอลวีเล็กสะพายหลัง

1. ระบบผลิตละอองจะแตกต่างจากเครื่องพ่นหมอกควันคือ เครื่องพ่นยูแอลวีเล็กสะพายหลังจะใช้พลังลมเป็นตัวตีให้น้ำยาแตกตัวเป็นละอองเล็กๆ โดยลมจะเป่าผ่านหัวฉีดน้ำยา
2. แหล่งพลังงานที่สร้างลมจะใช้เครื่องยนต์เบนซินเล็ก 2 จังหวะ
3. คุณภาพการผลิตละอองขึ้นอยู่กับกำลังเครื่องยนต์ ชนิดตัวสร้างลมเป็นใบพัด หรือโรตารี (rotary) อัตราการไหลของน้ำยา ขนาดของหัวฉีด (nozzle) ความหนืดชั้นของสารที่ใช้ (Viscosity) สภาพแวดล้อมบริเวณที่ฉีดพ่น (อุณหภูมิ ความเร็วกระแสลม ทิศทางลม ความชื้น)
4. น้ำยาที่ใช้จะมีความเข้มข้นมากกว่าพ่นหมอกควันประมาณ 5-8 เท่า จึงสามารถฆ่ายุงได้ดี
5. เนื่องจากเป็นเครื่องพ่นที่มีเครื่องยนต์เป็นแรงขับอย่างจริง ดังนั้นระยะการพ่นสามารถพ่นได้ไกลกว่าเครื่องพ่นหมอกควันและสามารถรักษาทิศทางของละอองได้ดีกว่า ระยะพ่นในอาคารไกลประมาณ 8 เมตร นอกอาคารไกลประมาณ 14 เมตร

ข้อดีของการพ่นโดยเครื่องพ่นยูแอลวีเล็กสะพายหลัง

1. ประหยัดตัวทำละลายกว่า (น้ำมันดีเซล)
2. สามารถใช้น้ำผสมแทนน้ำมันดีเซลได้ เพราะไม่ได้ใช้ความร้อนในการแตกตัวน้ำยา
3. ใช้ปริมาณน้ำยาน้อยมากในการพ่นทำให้ไม่เลอะเทอะเปรอะเปื้อน
4. เป็นละอองไม่ใช่ควัน ไม่ทำให้บดบังทัศนียภาพของ ผู้ใช้รถใช้ถนน จึงปลอดภัยต่อระบบการจราจร

ข้อเสียของการพ่นโดยเครื่องพ่นยูแอลวีเล็กสะพายหลัง

1. กลุ่มละอองไม่ได้หนาแน่นมากเหมือนการพ่นหมอกควัน ทำให้ประชาชนคิดว่ายังไม่ได้ปฏิบัติงาน
2. ผู้ใช้งานต้องมีความชำนาญมากในการใช้เครื่องพ่น เข้าใจระบบการทำงานของเครื่องยนต์เป็นอย่างดี ซึ่งต้องคอยเติมน้ำมันเครื่อง (เบอร์ 40 หรือตามที่คู่มือแนะนำ) ผสมเวลาเติมน้ำมันเชื้อเพลิงเสมอ
3. สารเคมีที่ใช้มีความเข้มข้นสูง ดังนั้นผู้พ่นต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษ

ระบบการทำงานของเครื่องพ่นยูแอลวีเล็กสะพายหลัง

ระบบเครื่องยนต์

1. เครื่องยนต์ 2 จังหวะ
2. น้ำมันเชื้อเพลิงผสม (น้ำมันเบนซิน + น้ำมันเครื่อง)

ระบบติดเครื่องยนต์

สายสตาร์ท หัวเทียน จานจ่าย คาร์บูเรเตอร์ ใส้กรองอากาศ ถังน้ำมัน และท่อไอเสีย

ระบบส่งน้ำยาเคมี

ถังบรรจุน้ำยาเคมี ตะแกรงกรอง สายส่งสารละลายเคมี วาล์วควบคุมการไหล และหัวฉีด (nozzle)

ระบบส่งลมเพื่อผลิตละออง

พัดลม หรือโรตารี (rotary) สายแบ่งแรงดันเข้าถังสารละลายเคมี ท่อลม วัสดุปรับแต่งละอองปลายท่อลม (ใบพัด จาน จานหมุน ฟันเฟือง กรวย อูโมงค์ลม)

อุปกรณ์กระชับหลัง

เบาะ สายรัด

การใช้และบำรุงรักษาเครื่องพ่นยูแอลวีเล็กสะพายหลัง

1. ตรวจสอบระบบหัวเทียน
2. ตรวจสอบท่อเดินน้ำยา และหัวฉีดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน
3. ใช้กรวยกรองในการน้ำยา และน้ำมันทุกครั้ง
4. อย่าลืมหาผสมน้ำมันเครื่องในน้ำมันเชื้อเพลิงทุกครั้ง
5. หากไม่ได้ใช้นานๆ ให้ถ่ายน้ำยา และน้ำมันออกจากเครื่องแล้วล้างให้สะอาด
7. เก็บในที่แห้ง ไม่ชื้น

การสตาร์ทเครื่อง

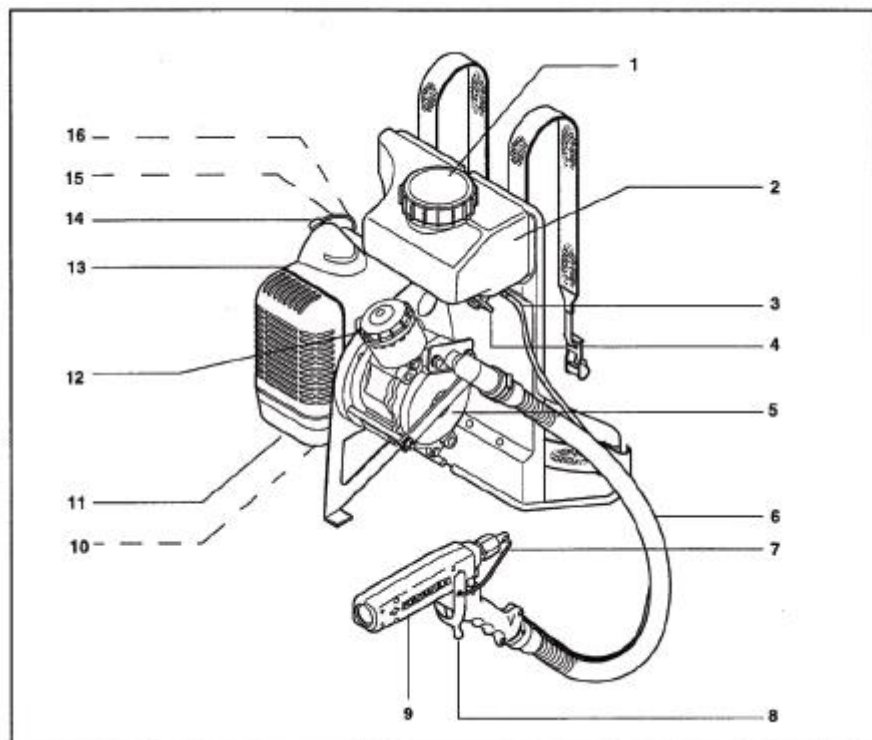
1. ปรับคันเร่งที่ระดับปานกลาง
2. ป้อนน้ำมันพอสมควร ประมาณ 1-2 ครั้ง
3. ดึงสายสตาร์ท
4. วอร์มเครื่องและค่อยๆ ผ่อนคันเร่งลงมาระดับที่ให้เครื่องเดินเรียบปกติ
5. ก่อนพ่นปรับคันเร่งให้อยู่ตำแหน่งสูงสุดหรือตามที่ระบุในคู่มือ

การดับเครื่อง

1. ปิดวาล์วสารเคมีก่อนเสมอ
2. ลดคันเร่งต่ำสุด
3. ปิดวาล์วน้ำมัน

การใช้เครื่องพ่นฝอยละอองละเอียดเบื้องต้น

1. เครื่องพ่นฝอยละอองละเอียด ฟอนแทน พอร์ทาสตาร์-เอ็น



ส่วนประกอบ

- | | | |
|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1. ฝาถังน้ำยาเคมี | 7. วาล์วเปิด-ปิดน้ำยาเคมี | 13. เครื่องยนต์ |
| 2. ถังน้ำยาเคมี | 8. มือปั๊มเปิด/ปิดน้ำยาเคมี | 14. หัวเทียน |
| 3. สายน้ำยาเคมี | 9. หัวพ่นสเปรย์ | 15. มือดึงสตาร์ท |
| 4. ก๊อกน้ำยาเคมี | 10. คันเร่งเครื่อง | 16. สวิตช์ปิด/เปิดเครื่องยนต์ |
| 5. คอมเพรสเซอร์ (โรตารีปั๊ม) | 11. ถังน้ำมันเชื้อเพลิง | |
| 6. สายส่งลม | 12. กรองอากาศปั๊มลม | |

ขั้นตอนการติดตั้งเครื่อง ULV FONTAN PORTASTAR-N

1. กดสวิทช์ไปตำแหน่งเปิด (ON)
2. กดลูกยางใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ประมาณ 6-7 ครั้ง
3. โच्छคอากาศขณะเครื่องยนต์เย็น อากาศเย็น โดยการยกโच्छคมาตำแหน่งปิด (CLOSED)
4. ยกคันเร่งเครื่องยนต์ ประมาณ 1/3
5. ดึงเชือกสตาร์ทเครื่องยนต์
6. เมื่อเครื่องยนต์ติด ให้กดโच्छคอากาศมาตำแหน่งเปิด (OPEN)

การทำความสะอาดไส้กรองเครื่องยนต์

เมื่อใช้งานประมาณ 25 ชม. ให้ถอดไส้กรองอากาศมาทำความสะอาด โดยใช้ล้างด้วยน้ำมันเบนซินแล้วนำไปตากให้แห้ง เมื่อไส้กรองชำรุดหรือหมดอายุให้เปลี่ยนใหม่ อย่าใช้งานโดยไม่มีไส้กรอง

การทำความสะอาดหัวควบคุมการไหลของสารเคมี

ในกรณีที่พ่นน้ำยาไม่ออกเกิดจากการอุดตันของเศษผง โดยการทำความสะอาดถึงน้ำยาเคมี และส่วนประกอบชุดหัวพ่น ใช้ประแจถอดหัวฉีดออกมาทำการตรวจเช็คการอุดตันโดยการทำความสะอาด หัวควบคุมน้ำยา โดยการใช้ลมเป่า

(หมายเหตุ ห้ามใช้ปากเป่า และห้ามนำลวดหรือเหล็กดันโดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้ขนาดของรูหัวฉีดเสีย)

การทำความสะอาดไส้กรองปั้มลม

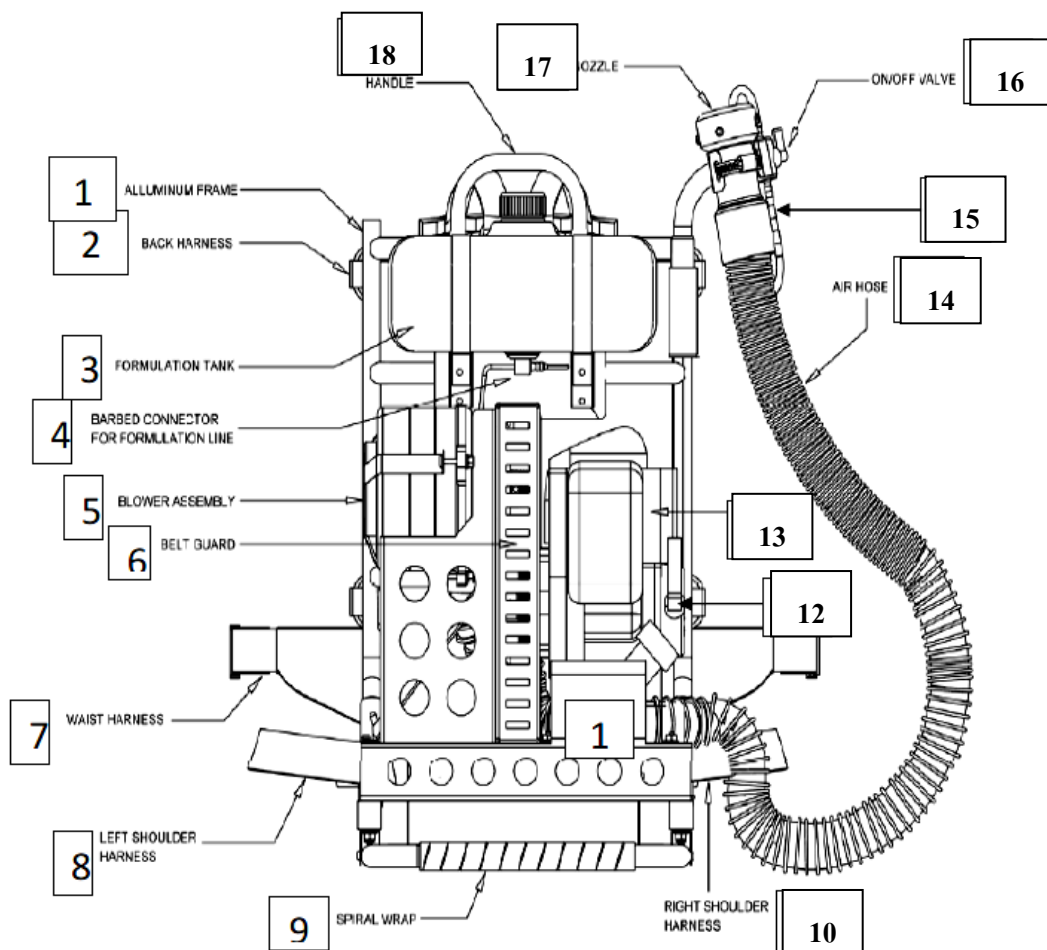
ถอดไส้กรองปั้มลมออกมาทำความสะอาดทุก 25 ชม. การใช้งานโดยการใช้ลมเป่าจากด้านในออกมาด้านนอก ถ้าสกปรกมากให้เปลี่ยนใหม่ อย่าใช้งานที่ปั้มไม่มีไส้กรองเพราะอาจทำความเสียหายกับปั้มลมได้

(หมายเหตุ ห้ามใส่สารหล่อลื่นทุกชนิดในปั้มลมโดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้ปั้มลมชำรุดได้)

การแก้ไขเมื่อเครื่องไม่ติด

1. ตรวจสอบระบบไฟ ถอดหัวเทียนออกมาตรวจดูเขม่า ถ้ามีเขม่าจับให้ทำความสะอาดหัวเทียน ถ้าหัวเทียนบอดให้เปลี่ยนใหม่
2. ตรวจสอบระบบน้ำมัน ถ้าน้ำมันเชื้อเพลิงไม่ขึ้นให้ถอดคาร์บูเรเตอร์ออกมาล้างทำความสะอาด
3. ตรวจสอบระบบพ่น ให้ตรวจการอุดตันของเศษผงในถังน้ำยาเคมี ถ้าสกปรกมากให้ล้างถังน้ำยาเคมี

2. เครื่องพ่นเคมีชนิดฝอยละออง ULV สะพายหลัง TWISTERXL3™ 3950

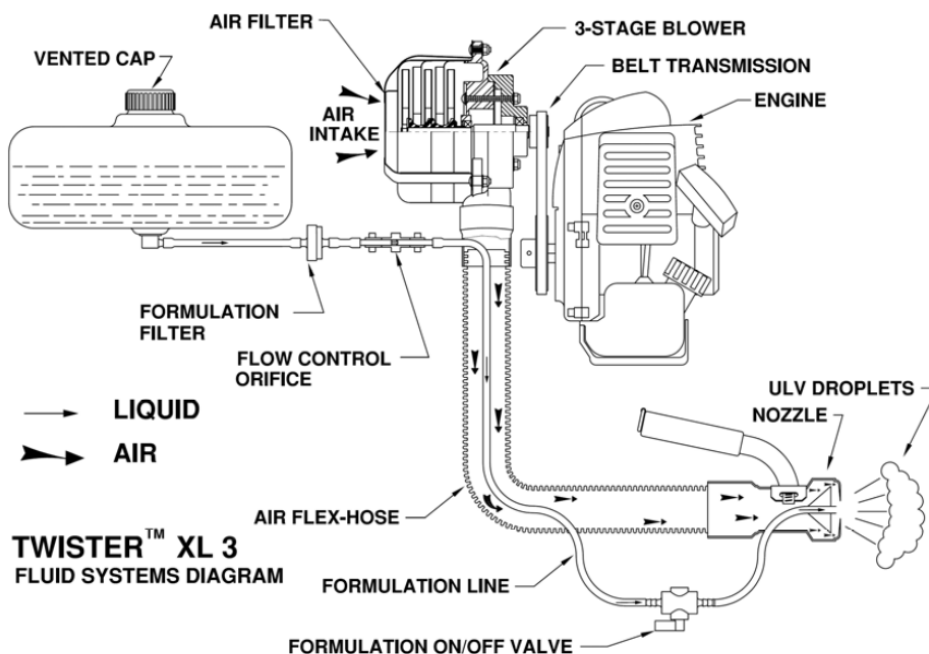


ส่วนประกอบ

- | | | |
|------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 1. โครงอลูมิเนียม | 7. สายคาดเอวข้างซ้าย | 13. เครื่องยนต์ |
| 2. หุสายสะพายหลัง | 8. หุสายสะพายหลัง | 14. สายส่งลม |
| 3. ถังน้ำยาเคมี | 9. ฐานตั้ง | 15. สายน้ำยาเคมี |
| 4. ก๊อกน้ำยาเคมี | 10. หุสายสะพายหลังกลางขวา | 16. วาล์วเปิด-ปิดน้ำยาเคมี |
| 5. คอมเพรสเซอร์ (โรตารีปั๊ม) | 11. ถังน้ำมันเชื้อเพลิง | 17. หัวพ่นสเปรย์ และหัวฉีด |
| 6. ประกับป้องกันตัวเครื่อง | 12. มือดึงสตาร์ท | 18. หูหิ้ว |

การทำงานของเครื่องพ่น

ทวิสเตอร์™ เอ็กแอล 3 (TWISTER XL 3) เป็นเครื่องยนต์แบบ 2 จังหวะ 40 ซีซี (2.2 แรงม้า) ใช้ น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง ตัวเครื่องถูกออกแบบให้มีน้ำหนักเบา และมีโครงด้านหลังสามารถสะพายได้จึงสะดวกต่อการใช้งาน เครื่องยนต์สามารถปรับความแรงได้ 3 ระดับ มีใบพัดเพื่อผลิตพลังงานลมผ่านเข้าสู่กระบอกฉีด และดูดน้ำยาจากถังเข้าสู่ท่อพ่น น้ำยาจะถูกดูดขึ้นมาจากถังใส่น้ำยา ผ่านท่อเข้าสู่วาล์วปิดและกระบอกฉีด กระบอกฉีดจะมีครีบบระบายอากาศ 6 ช่องเพื่อให้อากาศถ่ายเทได้ดีเวลาที่หัวฉีดทำงาน น้ำยาที่ออกมาจะมีขนาดเม็ดน้ำยา 10-20 ไมครอน และจะถูกพ่นไปยังเป้าหมายที่กำหนดไว้



อัตราการไหลของน้ำยา

- หัวฉีดเบอร์ 19 อัตราไหล 2.7 ลิตร ต่อ ชั่วโมง (45 ml/min)
- หัวฉีดเบอร์ 28 อัตราไหล 6 ลิตร ต่อ ชั่วโมง (100 ml/min)
- หัวฉีดเบอร์ 36 อัตราไหล 21.6 ลิตร ต่อ ชั่วโมง (160 ml/min)
- หัวฉีดเบอร์ 54 อัตราไหล 29.6 ลิตร ต่อ ชั่วโมง (360 ml/min)
- หัวฉีดชนิดเปิด อัตราไหล 30 ลิตร ต่อ ชั่วโมง (500 ml/min)

(หมายเหตุ - หากมวลอากาศและอัตราความเร็วลดลงขนาดของเม็ดน้ำยาก็จะใหญ่ขึ้น)

การตรวจสอบก่อนการฉีดพ่น

1. ตรวจสอบลักษณะภายนอกของเครื่องว่าอุปกรณ์ต่างๆ ครบหรือไม่
2. ตรวจสอบปุ่ม ปิด/เปิด ของวาล์วว่าสามารถหมุนปิด/เปิด ได้ง่าย
3. ตรวจสอบว่าเชื้อเพลิงในเครื่องมีเพียงพอหรือไม่
4. ตรวจสอบช่องทางกรองอากาศของใบพัดว่าสะอาดและไม่มีน้ำยาติดอยู่
5. ตรวจสอบท่อทางเดินของน้ำยาว่าไม่มีอะไรติดปกติ
6. ตรวจสอบว่าไม่มีชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ใดถูกถอดออกจากเครื่อง
7. ตรวจสอบปริมาณน้ำยาในถังน้ำยาว่าเพียงพอ ปิดฝาแน่นพอ และมีอากาศถ่ายเทสะดวก
8. ตรวจสอบสายสะพายว่าอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง
9. ตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันต่างๆ ว่าสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การเติมน้ำมันเชื้อเพลิง

ใช้น้ำมันเบนซิน ผสมกับออคโตลูบในอัตราส่วน 50:1 ให้เข้ากันดีก่อนแล้วจึงเติมลงในถังใส่น้ำมันเชื้อเพลิง (น้ำมันเบนซิน 50 ส่วน ต่อ ออคโตลูบ 1 ส่วน)

วิธีการสตาร์ทเครื่อง

1. โยกสวิทช์หลัก เปิด-ปิดเครื่องพ่นไปที่ตำแหน่งเปิด (ON) อยู่ทางด้านข้าง
2. ยก choke อากาศขึ้นเล็กน้อย / ให้อากาศไหลผ่านเข้าเครื่องและคันโยกอากาศยังสามารถปรับระดับความแรงของเครื่องพ่นได้
3. กดลูกยางปั้มน้ำมัน (primer bulb) ประมาณ 4 – 5 ครั้ง ให้ลูกยางปั้มน้ำมันดูดน้ำมันเชื้อเพลิงขึ้นมาพอประมาณ



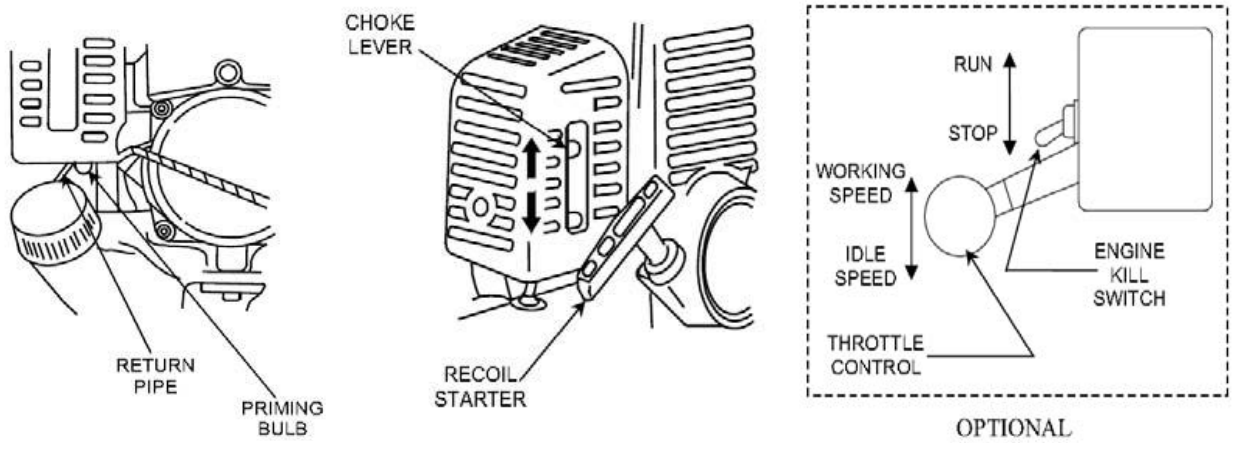
4. ปรับก้าน Choke อากาศให้อยู่ในตำแหน่งปิดด้านบน



5. ดึงสายสตาร์ท เพื่อสตาร์ทเครื่องให้เครื่องทำงาน



6. เมื่อเสียงเครื่องยนต์คล้ายจะติดให้ปรับก้าน Choke อากาศไปที่ตำแหน่งเปิด แล้วดึงสายสตาร์ทต่อ
 7. เมื่อสตาร์ท เครื่องยนต์ติดแล้วควรติดเครื่องเดินเรียบ 2-3 นาทีก่อนทำการฉีดพ่น
 (หมายเหตุ: เมื่อสตาร์ท เครื่องยนต์ไม่ติดให้ทำซ้ำในข้อ 4-6)



คำเตือน

สำหรับการสตาร์ท เครื่องควรอยู่ในที่กลางแจ้ง อากาศถ่ายเทได้สะดวกเพื่อป้องกันสารพิษจากก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์

ข้อควรระวัง

เก็บสายท่อพ่นให้ห่างจากเครื่องเพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายที่จะเกิดกับท่อพ่น ห้ามสตาร์ท เครื่องโดยไม่มีสายคาดป้องกันและฝาครอบเครื่อง

การดับเครื่อง

1. ถ้าวาล์วน้ำยา เปิดอยู่ให้หมุนวาล์วไปที่ตำแหน่งปิดก่อน (OFF)
2. ดึงคันบังคับไปที่ตำแหน่ง Down
3. ย้าย The Engine Kill Switch ไปที่ Stop

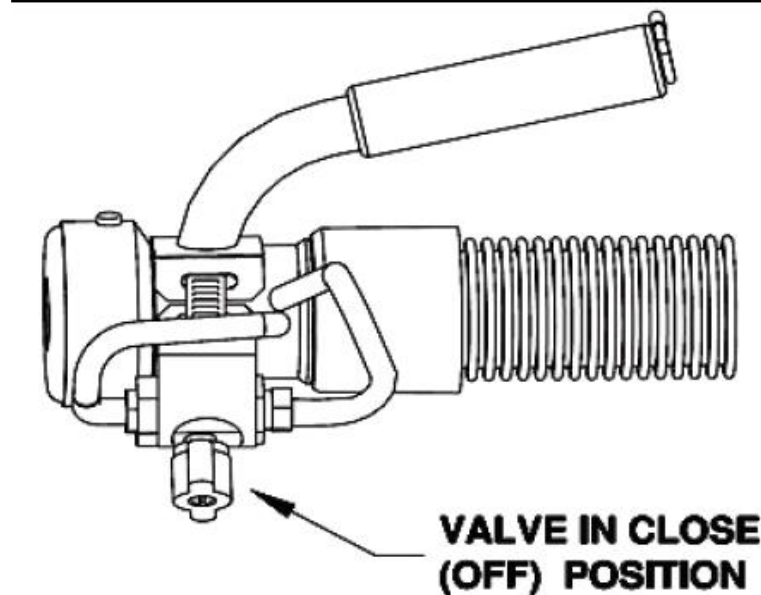
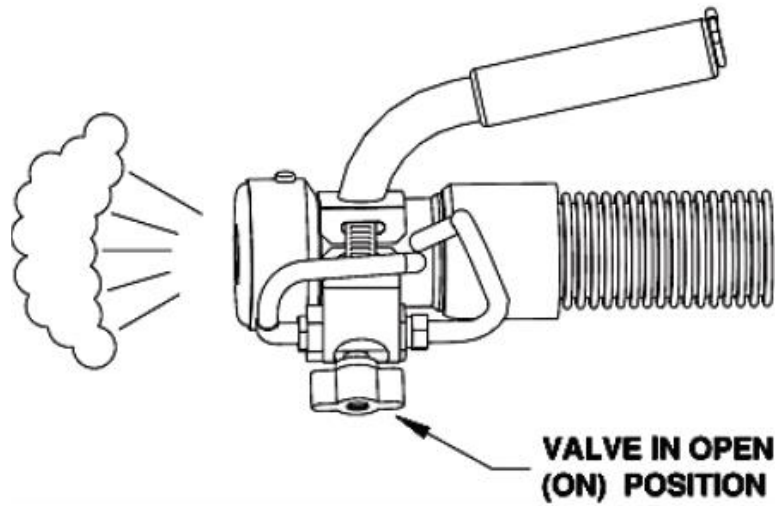
ความปลอดภัยในการใช้เครื่อง (เพิ่มเติม)

1. เก็บเสื้อผ้า ผม หรือเครื่องประดับต่างๆ ให้ห่างจากชิ้นส่วนของเครื่องที่กำลังหมุนอยู่
2. น้ำยาหลายชนิดมักจะก่อให้เกิดสารพิษจึงต้องมีอุปกรณ์ป้องกัน ดังนั้น ผู้ใช้ควรอ่านและสังเกตที่คำเตือนตามฉลากน้ำยาก่อนการใช้เครื่องทุกครั้ง
3. ควรสวมที่ปิดทุกครั้ง
4. ไม่ควรให้ผู้ที่ไม่ได้มีประสบการณ์มาใช้เครื่อง
5. ไม่ควรใช้เครื่อง หากรู้สึกไม่สบาย เมารถหรือรับประทานยา

การใช้วาล์วควบคุมสเปรย์ เปิด-ปิดน้ำยาเคมี

การเดินทางของน้ำยาในท่อพ่นถูกควบคุมด้วยปุ่มเปิด/ปิดวาล์วน้ำยา วาล์วถูกติดตั้งให้อยู่ใกล้กับกระบอกฉีดน้ำยาและหัวเครื่อง

1. เมื่อเปิดวาล์ว (ON) น้ำยาจะไหลจากถังบรรจุน้ำยาไปสู่ที่กระบอกฉีด (รูปบน)
2. เมื่อปิดวาล์ว (OFF) น้ำยาจะหยุดไหลทันที (รูปล่าง) ผู้ใช้สามารถปรับอัตราการไหลของน้ำยาได้ตามความต้องการโดยเทียบจากตารางอัตราการไหลของน้ำยา



(หมายเหตุ ควรปิดวาล์วน้ำยาที่ตำแหน่ง (OFF) ก่อนปิดเครื่องรถยนต์ เพื่อป้องกันน้ำยาค้าง และหยุดออกจากกระบอกฉีด

อาการเสียที่พบบ่อย

อาการที่ 1 : สตาร์ทเครื่องไม่ติด

สาเหตุที่เป็นไปได้ ลองตรวจสอบ

1. ดูสวิทช์ เปิด – ปิด เครื่องว่าเปิดแล้วหรือยัง
2. ไบพัดลมเครื่อง (blower) ไม่หมุนตาม ทำให้เครื่องไม่ติด

อาการที่ 2 : สตาร์ทเครื่องติดยาก

สาเหตุที่เป็นไปได้ ลองตรวจสอบ

1. ตรวจสอบปลั๊กตรงสวิทช์ เปิด – ปิด ว่าหลวมหรือไม่
2. ตรวจสอบน้ำมันเชื้อเพลิงว่าเติมทิ้งไว้นานแล้วหรือยัง ถ้านานแล้วน้ำมันจะเสื่อม
3. ทำความสะอาดหัวเทียน

อาการที่ 3 : เครื่องเดินไม่เรียบ

สาเหตุที่เป็นไปได้ ลองตรวจสอบ

1. ตรวจสอบการรองน้ำมันว่ามีการอุดตันทำให้น้ำมันไหลไม่สะดวกหรือไม่
2. ตรวจสอบอากาศว่ามีฝุ่นมาอุดตันหรือไม่

อาการที่ 4 : เครื่องมีเสียงดัง

สาเหตุที่เป็นไปได้ ลองตรวจสอบ

1. ให้อายุไบพัดลมเครื่อง (Blower) มีการชำรุดหรือไม่
2. ดูน็อตยึดตัวเครื่องกับเฟรมว่าแน่นหรือไม่

อาการที่ 5 : เครื่องร้อนจัดหรือลูกสูบติด

สาเหตุที่เป็นไปได้ ลองตรวจสอบ

1. อาจจะผสมน้ำมันไม่ได้สัดส่วน 1:50
2. ดูระบบระบายความร้อนว่าเป็นปกติหรือไม่

อาการที่ 6 : ไบพัดลมเครื่อง (Blower) ไม่ทำงาน แต่เครื่องติด

สาเหตุที่เป็นไปได้ ลองตรวจสอบ

1. เช็คว่าสายพานว่าตึงพอหรือไม่
2. เช็คว่าลูกปืนใน Blower แตกหรือไม่

อาการที่ 7 : ไบพัดลมเครื่อง (Blower) ทำงานแต่พ่นน้ำยาไม่ออก

สาเหตุที่เป็นไปได้ ลองตรวจสอบ

1. เช็คว่าสายน้ำยาว่ามีการรั่วหรือหลุดหรือไม่
2. ทำความสะอาดกรองน้ำยาเคมี อาจอุดตันได้
3. เช็ควาล์ว ปิด-เปิด น้ำยาว่าทำงานปกติหรือไม่

ตารางการบำรุงรักษาเครื่อง Twister XL

รายการบำรุงรักษา	ทุกครั้งหลังใช้งาน	ทุกวัน	ทุก 25 ชั่วโมง	ทุก 50 ชั่วโมง	ทุกปี
เครื่องยนต์					
ทำความสะอาดกรองอากาศ		**			
เช็کت่อไอเสีย					**
เช็ครองน้ำมัน				**	
เช็คระบบครีบบายความร้อน					**
เช็ครอบเครื่อง				**	
ทำความสะอาดหัวเทียน					**
พัดลมเครื่อง					
เช็กรองอากาศ		**			
เช็คน็อตยึด				**	
สายพาน					
เช็คมูลย์สายพาน			**		
เช็คความตึงของสายพาน		ใหม่		**	
อื่นๆ					
ระบบฉีดสารเคมี	**				
ตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันความร้อน	**				
เช็คหัวพ่น				**	

เทคนิคการพ่นและข้อควรปฏิบัติสำหรับผู้ปฏิบัติงาน

การพ่นฟุ้งกระจายมีเครื่องพ่นให้เลือกใช้งานได้หลายชนิด เช่น เครื่องพ่นหมอกควันเล็กสะพายไหล่ เครื่องพ่นหมอกควันใหญ่ติดตั้งบนรถยนต์ เครื่องพ่นยูแอลวีเล็กสะพายหลัง และเครื่องพ่นยูแอลวีใหญ่ติดตั้งบนรถยนต์ แต่การจะเลือกใช้เครื่องพ่นแบบไหนนั้นมีข้อควรพิจารณานอยู่กับ

1. ขนาดของพื้นที่ที่จะพ่น เช่น พ่นเพื่อป้องกันตัวเอง พ่นในชุมชนเล็กๆ พ่นในเขตเมือง พ่นครอบคลุมทั้งเขตเมืองและพื้นที่รอบๆเขตเมืองนั้น

2. เป็นการพ่นในภาวะฉุกเฉินเร่งด่วน เช่น มีผู้ป่วยไข้เลือดออกเกิดขึ้นจะต้องพ่นภายใน 24 ชม.หลังได้รับแจ้งผลยืนยัน

3. เครื่องพ่นที่มีอยู่เป็นชนิดอะไร

4. สภาพถนนหนทางใหญ่พอที่รถจะเข้าพ่นได้หรือไม่

5. ความถี่ของการเข้าพ่นพื้นที่นั้นๆ

6. สภาพภูมิอากาศ

7. ชนิดยุงพาหะ

การพิจารณาขนาดพื้นที่พ่นดูเหมือนจะมีความสำคัญมาก เนื่องจากถ้าขนาดพื้นที่กว้างใหญ่มากแต่ใช้เครื่องพ่นหมอกควันเล็กไปพ่น ความสำเร็จของงานคงเป็นไปได้ยากและไม่ทันต่อการครอบคลุมพื้นที่พ่น ทำให้งานสัมฤทธิ์ผลแต่เพียงน้อยนิดและสูญเสียงบประมาณโดยเปล่าประโยชน์ องค์การอนามัยโลกแนะนำว่าในภาวะฉุกเฉินที่ต้องพ่นฟุ้งกระจายควรใช้เครื่องพ่นติดตั้งบนรถยนต์พ่น แต่สำหรับประเทศไทยเครื่องพ่นขนาดใหญ่ติดตั้งบนรถยนต์ที่ใช้กันทั่วไปขณะนี้มักเป็นแบบยูแอลวี เหตุผลที่แนะนำเครื่องพ่นนี้ คือ

1. ประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่า เนื่องจากใช้คนน้อยกว่า และประหยัดค่าน้ำมันผสมสารกว่าแต่กินพื้นที่ได้มากกว่า
2. งานเสร็จไวกว่า
3. ไม่จำเป็นต้องพ่นบ่อยครั้ง เนื่องจากเม็ดละอองจากการพ่น (ยูแอลวี) สามารถล่องลอยในอากาศได้นาน เมื่อพ่นออกไปแล้วจะล่องลอยต่อเนื่องกันออกไปเชื่อมต่อกันจนเป็นร่างแหของเม็ดละอองน้ำยาฝืนเดียวกัน แผ่ปกคลุมพื้นที่เป้าหมาย ไม่ว่าจะยุงตัวใดๆ จะซ่อนเร้นอย่างไรก็ตาม ยุงก็ต้องบินออกมาพบสัมผัสกับละอองแน่นอน โดยไม่อาจบินหนีเล็ดลอดออกจากร่างแหนี้ได้

หมายเหตุ :

1. เครื่องพ่นหมอกควันสะพายไหล่ เป็นเครื่องพ่นที่เหมาะสมสำหรับการพ่นภายในอาคารบ้านเรือนมากกว่า เนื่องจากความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้มีความเข้มข้นต่ำไม่เพียงพอที่จะฆ่ายุงในทันที ดังนั้นเมื่อพ่นเสร็จแล้วจะต้องปิดบ้านอบควันไว้อีก 30 นาทีจึงจะตาย
2. เหตุผลที่ประชาชนมักกล่าวว่า “เขามาพ่นหมอกควันไล่ยุงให้” เนื่องจากเครื่องพ่นหมอกควันไม่เหมาะสมสำหรับพ่นนอกบ้าน เพราะไม่สามารถปิดอบให้ยุงสัมผัสสารเคมีได้ รวมถึงขณะพ่นสารเคมีไม่ได้เดินพ่นจากใต้ลมสู่เหนือลม แต่กลับเดินพ่นตามลมแทน อาจเป็นเพราะไม่ได้ดูทิศทางลม
3. วิธีแก้ปัญหาหากจำเป็นต้องพ่นหมอกควันนอกบ้านจริงๆ ให้พ่นแต่ละจุดนานเป็นสองเท่าจากที่เคยพ่นปกติ เพื่อให้ยุงได้รับสารปริมาณมากขึ้นและควรตายทันที
4. การพ่นนอกบ้านหรือรอบๆบ้าน ควรพ่นโดยดูทิศทางลม และจุดที่เป็นแหล่งเกาะพักของยุง ได้แก่ ตามพุ่มไม้หนาๆ ไม่ควรปล่อยควันตามข้างรั้วบ้านที่มีแต่รั้วเปล่าๆ ซึ่งส่งผลต่อการการประหยัดสารเคมีและน้ำมันผสมสารเคมี

ขั้นตอนในการปฏิบัติงานพ่นสารเคมีกำจัดยุง (พ่นฟุ้งกระจาย)

1. แผนที่แสดงที่ตั้งของบ้านและถนนในตัวชุมชนที่จะพ่น
2. ต้องพ่นให้ครอบคลุมบ้านผู้ป่วยและบ้านอื่นในรัศมี 100 เมตรรอบทิศทางจากบ้านผู้ป่วย หากภายในรัศมีที่ต้องพ่นนี้มีแหล่งเกาะพักที่เหมาะสมของยุงได้ก็ให้พ่นด้วย เช่น พุ่มไม้ที่ใบหนาแน่น กลุ่มกระถางต้นไม้ที่พอจะมีสุ่มทุมพุ่มไม้ให้ยุงเกาะหลบแดดได้ กองไม้ และโรงเก็บของ เป็นต้น
3. ต้องประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนได้รับรู้ และเตรียมพร้อมในการปกปิดอาหาร ดับไฟในเตาปิดเครื่องใช้ไฟฟ้า และนำสัตว์เลี้ยงออกไป (การเตรียมชุมชน)
4. ต้องแจ้งหรือแสดงให้ผู้ใช้รถใช้ถนนทราบว่ามีการปฏิบัติงานอยู่
5. ในขณะที่ปฏิบัติงานต้องดูทิศทางลมเป็นหลัก เพราะมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการพ่นและความปลอดภัยของผู้พ่นเป็นอย่างมาก (ทิศทางลมควรพ่นหรือขับรถพ่น ต้องมีทิศทางจากใต้ลมมุ่งสู่เหนือลมเสมอ)

เทคนิคการพ่นเครื่องพ่นหมอกควัน

1. การพ่นต้องทำต่อเนื่อง โดยพ่นแบบบ้านต่อบ้าน เดินพ่นจากใต้ลมเดินขึ้นสู่ทิศเหนือลม (หากทำตามนี้ปัญหาจะบินหนีการพ่นยุงจะไม่เกิดขึ้น เพราะยุงที่อยู่ในบ้านต้นๆลมจะยังไม่ได้กลิ่นสารเคมีกำจัดแมลง ดังนั้น ยุงจะไม่มีโอกาสบินหนีได้เลย)
2. ลำดับการพ่น ให้พ่นห้องในสุดชั้นบนถอยออกมาจนเสร็จทุกห้อง แล้วพ่นห้องในสุดชั้นล่างถอยออกมาจนออกประตู
3. ลักษณะการพ่น ให้ปลายท่อพ่นห่างจากฝา 2 เมตร เครื่องพ่นลักษณะเอียงลงในแนว 45 องศา เปิดน้ำยา พร้อมสายเครื่องพ่นเป็นมุม 180 องศา เดินถอยหลังช้าๆ จนถึงประตูทางออก
4. หลังจากพ่นหมอกควันภายในบ้านแล้วประตู หน้าต่าง ควรปิดอบควันนาน 30 นาทีเพื่อให้ยุงที่ปิดขังไว้ในบ้านได้รับสารเคมีมากที่สุดและตายอย่างแน่นอน

5. การพ่นนอกบ้าน ให้พ่นในทุกที่ที่ยุงน่าจะกำลังเกาะพักอยู่ (ตรงที่ยุงเกาะพักไม่ได้ ไม่ต้องพ่น) การพ่นลงในรูฝาท่อระบายน้ำเป็นการพ่นยุงรำคาญ แต่ต้องระมัดระวังอย่าปัดปลายท่อมากเกินไปเนื่องจากอาจเกิดการระเบิดได้ (ในท่อน้ำทิ้งจะมีก๊าซไข่เน่าเกิดขึ้น ก๊าซนี้สามารถติดไฟได้หากเครื่องพ่นที่เราใช้ปรับเครื่องไม่ดีอาจมีเปลวไฟแลบยื่นออกมาจากปากกระบอกเครื่องพ่น โดยที่สายตาของเรามองไม่เห็นในที่สว่างๆได้ เปลวไฟนี้จะยื่นลงไปจุดให้ก๊าซลุกไหม้ เมื่อก๊าซลุกไหม้จะมีการขยายตัวแต่ด้วยช่องทางที่จะขยายตัวมีจำกัดจึงเกิดระเบิดขึ้น ทำให้ฝาท่อหนักๆซึ่งหนาไม่ต่ำกว่า 5 นิ้ว สามารถถูกดันลอยขึ้นไปในอากาศแล้วตกใส่สิ่งต่างๆได้ ซึ่งอันตรายมาก เวลาพ่นท่อระบายควรเอียงเครื่องพ่นให้ทำมุมกับพื้นน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ (ประมาณ 10 องศา) ให้ควั่นถูกจุดหรือค่อยๆไหลเข้าไปเองจะปลอดภัยกว่า

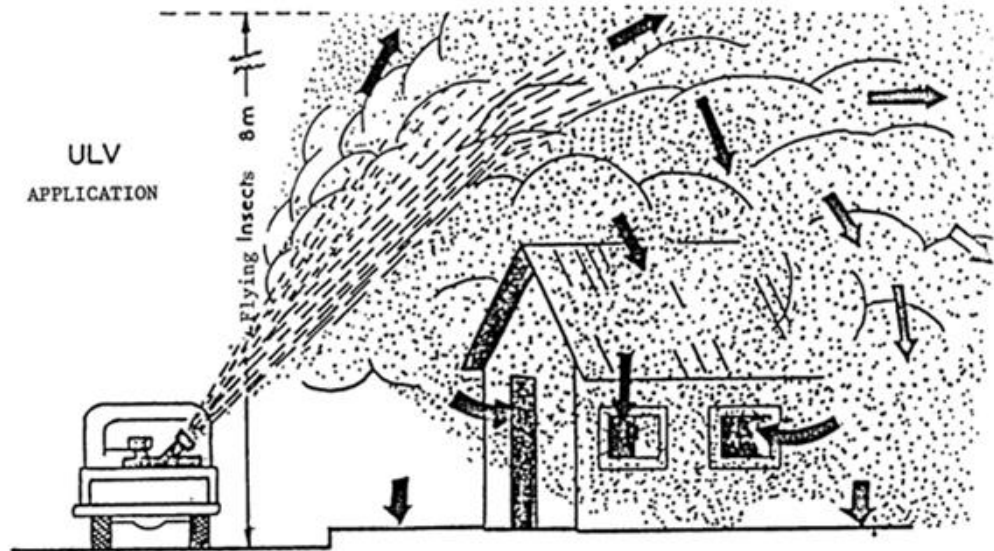
6. หมอกควันที่ปล่อยออกมาควรมีความชื้นปานกลาง อย่าชื้นมากจะทำให้พื้นและเฟอร์นิเจอร์เปียกและได้ เช็ดได้โดยโบกมือผ่านปากท่อพ่นเร็วๆที่ระยะห่าง 2.5-3 เมตร หากมือเปียกขึ้นแสดงว่ามีน้ำยาเคมีขนาดใหญ่ที่แตกตัวไม่ทันปนออกมาเยอะ ละอองพวกนี้เมื่อหมดแรงส่งจะตกลงพื้นอย่างรวดเร็วสามารถแก้ไขโดยปรับอัตราการไหลของน้ำยาให้สอดคล้องกับความร้อนที่เครื่องผลิตได้

เทคนิคการพ่นเครื่องพ่นยูแอลวีเล็กสะพายหลัง

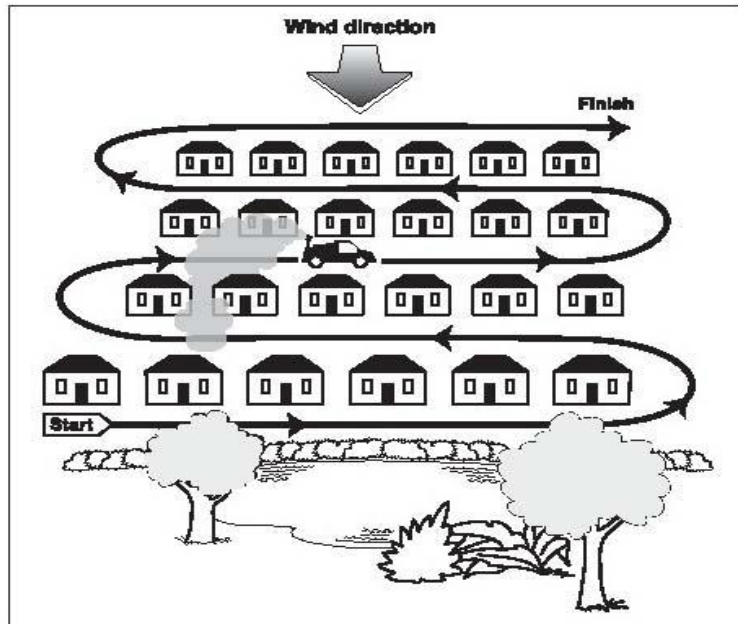
1. หากใช้เครื่องพ่นแบบนี้ ควรมีเจ้าหน้าที่พ่น 4 คนและหัวหน้าทีม 1 คน
2. แต่ละคนควรพ่นนาน 15-30 นาทีแล้วเปลี่ยนให้ผู้พ่นที่เป็นคู่กันพ่นต่อ และเพื่อความปลอดภัยของผู้พ่นสารเคมี เครื่องพ่นชนิดนี้ห้ามพ่นขณะที่ร่างกายกำลังเหน็ดเหนื่อยมาก (คนที่เหลือและหัวหน้าทีมต้องคอยให้ความช่วยเหลือผู้ที่กำลังพ่นหากต้องการความช่วยเหลือ)
3. เนื่องจากสารเคมีที่ใช้พ่นยูแอลวีมีความเข้มข้นค่อนข้างมาก ดังนั้นห้ามพ่นขึ้นไปทางคน สัตว์เลี้ยงที่อยู่ห่างออกไปไม่ถึง 5 เมตร
4. แต่ละหัวพ่นต้องเปิดเต็มกำลัง หัวเบอร์เล็กน้ำยาจะน้อยกว่า ฉะนั้นต้องเดินพ่นช้าลงเพื่อให้ได้ปริมาณสารที่ได้มาตรฐาน เครื่องบางชนิดสามารถพ่นได้นาน 1 ชม. ในการเติมน้ำมันครั้งเดียว
5. เวลาพ่นห้ามเข้าไปในบ้าน ให้พ่นจากข้างนอกเข้าไปและให้เงยหัวพ่นขึ้นด้วย (อย่ากดหัวพ่นต่ำลง เพราะเครื่องพ่นยูแอลวีจะผลิตละอองใหญ่กว่าการพ่นหมอกควัน และเครื่องพ่นยูแอลวีมีแรงส่งละอองสูงกว่าเครื่องพ่นหมอกควัน ถ้าเรากดหัวพ่นต่ำลงละอองจะถูกกดให้ตกลงพื้นโดยตรงเลยทันที)
6. ให้ยืนห่างจากประตู หน้าต่าง 3-5 เมตร แล้วเดินพ่นสารเคมีเข้าไปจากทุกประตูหน้าต่างที่เปิดรอบๆบ้านซึ่งหลังหนึ่งจะใช้เวลาประมาณ 10-15 วินาที จากนั้นพ่นไปตามพุ่มไม้รอบๆบ้านอีกประมาณ 10-15 วินาทีเช่นกัน
7. หากไม่สามารถยืนพ่นห่างจากบ้านได้ 3 เมตรเนื่องจากพื้นที่ระหว่างบ้านแคบ ให้พ่นเข้าทางที่ช่องประตู หน้าต่างที่อยู่ทีพอจะยืนพ่นได้ รวมทั้งพ่นเข้าไปทางช่องแคบๆระหว่างบ้านด้วย โดยให้เงยหัวพ่นขึ้นด้วย ละอองจะขึ้นถึงชั้นสองด้วย และจากนั้นละอองจะค่อยๆลอยลงต่ำเอง
8. การพ่นยูแอลวี จะทำให้ยุงที่เกาะพักภายในบ้านหรือตามพุ่มไม้ บินออกมาเนื่องจากเกิดความระคายเคือง ดังนั้น ยุงมีโอกาสดอนเม็ตละอองสารที่ลอยล่องอยู่ในอากาศมากขึ้น การพ่นยูแอลวีอาจมีผลทางฤทธิ์ตกค้างได้หลายวันบนผนังบ้าน และตามพุ่มไม้ที่พ่นใส่ หากมียุงบินมาเกาะพักตรงจุดที่มีละอองสารเคมีติดอยู่ก็จะทำให้ยุงตัวนั้นตายได้

เทคนิคการพ่นเครื่องพ่นยูแอลวีแบบติดตั้งบนรถยนต์

1. ให้ประชาชนเปิดประตู หน้าต่างบ้านรอการฉีดพ่นทั้งข้างบน ข้างล่าง (จริงๆแล้วการพ่นแบบนี้ น่าจะสะดวกที่สุดสำหรับผู้พ่น และประชาชน เพราะประชาชนไม่ต้องระวังหรือกลัวคนแปลกหน้าจะเข้าไปพ่นยุงในบ้านของตัวเอง และเจ้าหน้าที่ก็จะหมดปัญหาเรื่องเข้าไปพ่นในบ้านชาวบ้านไม่ค่อยได้ ขอเพียงแต่ ประชาชนต้องปกปิดอาหารและภาชนะใส่อาหาร ย้ายสัตว์เลี้ยง ย้ายคนที่อยู่ในบ้านออกมาก่อน)
2. ความเร็วรถพ่นควรอยู่ที่ 6-8 กม./ชม. (สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลงแนะนำให้ใช้ความเร็ว 8กม./ชม.)
3. ทิศทางการเดินรถจากใต้ลม สู่เหนือลม (ไม่ว่าถนนที่วิ่งจะขวางทิศทางลม หรืออยู่ในแนวขนานกับลมก็ตาม หากไม่ใช่กำลังมุ่งสู่ทางตันลมห้ามปล่อยน้ำยาเด็ดขาด ซึ่งหากพ่นได้ทิศทางตามนี้ จะทำให้ปลอดภัยสำหรับผู้พ่นเพราะไม่ต้องผ่านเข้าไปในกลุ่มละอองที่เราพ่นออกไปแล้ว)
4. หากเครื่องพ่นยูแอลวีติดรถยนต์มีหัวพ่นมากกว่า 1 หัวให้หันหัวไปทางทิศเดียวกันทุกหัว ปรับให้หัวทำมุมเงย 45° กับพื้นถนน และหันทำมุม 45° จากแนวท้ายรถเบนไปทางด้านซ้ายของรถยนต์ เพื่อพ่นให้มีประสิทธิภาพที่สุด (จะพ่นทางด้านซ้ายและขวาพร้อมกันได้ในกรณีที่ทิศทางรถวิ่งกำลังสวนกับทิศทางลมพอดี หรือวิ่งพ่นยุงในสวนยางพาราซึ่งลมไม่สามารถเข้ามารบกวนได้)



5. ในกรณีที่ถนนแคบวิ่งรถได้ทางเดียว และตัวอาคารบ้านเรือนอยู่ติดถนนมากๆ ให้ปรับหัวพ่นหันหน้าซีไปทางด้านท้ายรถเลย เดี่ยวละอองจะกระจายไปซ้ายขวาเอง
6. ถ้าถนนเป็นซอยตัน ให้วิ่งรถเข้าไปให้สุดทางก่อน แล้วกลับรถหันท้ายรถไปทางทางตัน เสร็จแล้วให้วิ่งรถออกจากทางตันนั้น พร้อมทั้งปล่อยละอองออกมา
7. การพ่นยูแอลวีต้องเงยหัวพ่นขึ้นละอองจะได้ถึงชั้นสองด้วย และจากนั้นละอองจะค่อยๆลอยลงต่ำเอง
8. ห้ามมิให้เด็กๆตามเล่นละออง หรือบุคคลใดเดินตามรถที่กำลังพ่นสารชนิดติดติดตามบ้านต่อบ้านโดยเด็ดขาด



สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการพ่นยุงแอลวีทั้ง 2 ขนาด

1. เวลาเช้า (06.00-10.00 น.) และบ่ายแก่ๆที่แดดเริ่มลมตกแล้วเหมาะกับเจ้าหน้าที่ด้วยเพราะไม่ร้อน และยุงลายกำลังออกหากินใน ช่วงเวลานี้
2. อากาศเย็นไม่ร้อน เพราะละอองจะลอยต่ำทำให้มีโอกาสถูกยุงสูง
3. ความเร็วลมควรอยู่ที่ 3-13 กม./ชม. ละอองจะล่องลอยไปอย่างช้าๆทำให้มีโอกาสโดนยุงมากขึ้น แต่ถ้าลมแรงกว่านี้ไม่ควรพ่น เพราะละอองจะปลิวหายไปอย่างรวดเร็ว ควรหยุดรอก่อน
4. ถ้าฝนทำท่าจะตก หรือฝนกำลังตก ให้หยุดการพ่น ควรหาผ้าใบมาคลุมเครื่องพ่นกันน้ำเข้าเครื่องยนต์ และหัวพ่น

ความถี่ของการเข้าพ่นฟุ้งกระจายในพื้นที่นั้นๆ

1. ปกติการพ่นสามารถพ่นได้เมื่อมีการยืนยันจากแพทย์ว่าการพบผู้ป่วยเป็นไข้เลือดออกในพื้นที่
2. หน่วยงานที่ดูแลพื้นที่นั้นสามารถพ่นได้ทันทีในพื้นที่ดังนี้ เช่น บ้านพักพนักงาน สำนักงาน โรงงาน หรือโรงเรียน เป็นต้น เมื่อสงสัยว่าอาจมีการป่วยเป็นโรคไข้เลือดออกเกิดขึ้นในพื้นที่เหล่านี้ เนื่องจากถ้ารอนแค้นใจอาจเกิดการระบาดได้เพราะเป็นแหล่งรวมคนจากหลายๆแหล่งไว้ด้วยกัน อาจนำไปแพร่ที่อื่นได้
3. การพ่นซ้ำ ควรพ่นซ้ำอย่างน้อย 1 ครั้งห่างกัน 6-7 วันหลังจากพ่นครั้งแรกไปแล้ว แต่ถ้าจะพ่นทั้งหมด 3 ครั้งก็พ่นให้อยู่ภายใน 7 วันนี้ได้ อาจใช้สูตรว่าพ่นวันเว้น 2 วันก็ได้คือ day1 day4 day7 ก็ได้ครบ 7 วันพอดี

วัตถุประสงค์การพ่นซ้ำ

1. เพื่อฆ่ายุงที่เกิดใหม่ (ระยะการเจริญจากลูกน้ำจนเป็นยุงประมาณ 7-10 วัน) หรือยุงตัวอื่น ที่จะมากินเลือดผู้ป่วยซึ่งขณะนี้อาจยังมีเชื้อไวรัสไข้เลือดออกหลงเหลืออยู่ในกระแสเลือด
2. เพื่อฆ่ายุงที่ได้รับเชื้อไปแล้วในรอบแรก แต่อาจรอดชีวิตจากการพ่นสารเคมี ซึ่งเชื้อระยะฟักตัวอยู่ในยุง ใช้เวลาประมาณ 8-10 วัน
3. เพื่อฆ่ายุงเกิดใหม่ที่เป็นแบบทรานส์โอวาเรียนให้หมดไป (คือได้รับเชื้อจากแม่ยุงตอนวางไข่ เมื่อโตขึ้นมาก็สามารถแพร่เชื้อต่อได้เลย)

การประเมินผลการพ่น

ภายใน 2 สัปดาห์ หลังจากการพ่นยุงเพื่อหยุดการระบาดของโรค จำนวนยุงที่เคยวางไข่แล้ว ควรลดลงเหลือไม่เกิน 10% ของจำนวนยุงก่อนการพ่น (ยุงที่เคยวางไข่แล้ว คือยุงที่เคยกินเลือดแล้วนั่นเอง ยุงจะวางไข่ได้ต้องกินเลือดก่อน ซึ่งยุงที่เคยกินเลือดนี้เองมีโอกาสเป็นยุงที่มีเชื้อไข่เลือดออกอยู่ภายในตัว ดังนั้นยุงพวกนี้ควรตายให้หมดจึงจะไม่เหลือยุงที่มีเชื้อไปแพร่โรคต่อไป ก็จะหยุดการระบาดได้) ซึ่งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญด้านกีฏวิทยาช่วย (แต่อย่างไรก็ตามไม่จำเป็นต้องทำการประเมินนี้ทุกครั้ง เพียงแต่อาจจะมีการสุ่มเป็นบางครั้งเนื่องจากกำลังคนไม่เพียงพอ แต่อย่างไรก็ตามหากเทคนิคการปฏิบัติงานดีแล้ว ก็จะหยุดการระบาดลงได้ และสามารถประเมินได้ว่า การปฏิบัติงานได้ผลดี สามารถดำเนินงานได้ทันต่อเหตุการณ์ และที่สำคัญสามารถดำเนินงานได้ตามวิธีการที่ถูกต้องตามมาตรฐาน)

ยุงชนิดอื่นที่เรามักพ่นกัน คือ ยุงรำคาญไม่ใช่ยุงลาย

1. การพ่นที่ระบายน้ำตามข้างถนน จะควบคุมได้เฉพาะยุงรำคาญเท่านั้นซึ่งก็ยังไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร เพราะหากจะพ่นยุงรำคาญ ควรพ่นในตอนยุงออกบินหากินเช่นกัน เนื่องจากในตอนกลางวันยุงรำคาญไม่ได้หลบอยู่ในที่ระบายน้ำเพียงอย่างเดียว แต่ยังมีอีกหลายส่วนที่หลบอยู่ตามซอกมุมของตัวบ้าน และตามสุขุมทุมพุ่มไม้ต่างๆ

2. การพ่นตัวยุงรำคาญ นับว่าเป็นการกำจัดที่ปลายเหตุ เพราะว่าหากเรามองดูจำนวนลูกน้ำที่พบเห็นตามแหล่งน้ำคร่ำต่างๆ จะเห็นว่ามียุงน้ำจำนวนมากมายมหาศาลเลยทีเดียว และลูกน้ำเหล่านี้เองที่จะเจริญขึ้นเป็นตัวยุงทดแทนยุงที่เราได้ฆ่าไป

3. ยุงรำคาญมักเป็นยุงที่ประชาชนแจ้งให้หน่วยงานราชการไปพ่นให้เสมอ แต่แท้จริงแล้วประชาชนไม่รู้ ว่า ไม่ใช่ยุงลายแต่เป็นยุงรำคาญ เมื่อมองดูแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงรำคาญจะเข้าใจได้ว่า หากเราไม่จัดการปัญหาที่ต้นตอแล้วไม่มีวันที่ปัญหาจะจบลงไปได้ เราต้องกำจัดที่แหล่งเพาะพันธุ์โดยตั้งเป้าหมายไว้ว่า อย่าให้มีลูกน้ำจำนวนมากอาศัยอยู่ก็อย่าให้แม่มุงมาวางไข่อีก แหล่งน้ำคร่ำสภาพน้ำต้องดีขึ้น เป็นต้น ในที่สุดยุงรำคาญก็จะลดปริมาณลงเอง

แผนการเรียนรู้หน่วยที่ 4



เรื่อง แบ่งกลุ่มฝึกทักษะปฏิบัติ/ทดลองการพ่นเคมี/การบำรุงรักษาเครื่องพ่น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถซ่อมบำรุงเครื่องพ่นหมอกควัน และULV ได้
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้งานเครื่องพ่นพ่นหมอกควัน และULV เพื่อกำจัดยุงลายได้ถูกต้องตามเทคนิค

สาระสำคัญ

เทคนิคการซ่อมบำรุงเครื่องพ่น และการใช้งานเครื่องพ่นสารเคมีเพื่อควบคุมกำจัดยุงลาย จำเป็นต้องมีการสาธิต และฝึกปฏิบัติจริงเพื่อให้เกิดทักษะ และความชำนาญ

องค์ประกอบเนื้อหา

1. การฝึกปฏิบัติเทคนิคการซ่อมบำรุงเครื่องพ่น และเทคนิคการใช้งานเครื่องพ่นเพื่อควบคุมกำจัดยุงลาย

ระยะเวลา 2 ชั่วโมง 30 นาที

ขั้นตอนและวิธีนำเสนอ

แบ่งกลุ่มฝึกปฏิบัติ

ขั้นตอนการอบรม	กิจกรรมการอบรม	สื่อและอุปกรณ์ประกอบ
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)	- วิทยากรให้ผู้เข้าอบรมแบ่งกลุ่ม เป็น 4 กลุ่ม เข้าฝึกปฏิบัติ เทคนิคการซ่อมบำรุงเครื่องพ่น และเทคนิคการใช้งานเครื่องพ่นเพื่อควบคุมกำจัดยุงลาย	- เครื่องพ่นหมอกควัน และULV - เครื่องมือซ่อมบำรุง - สารเคมี และวัสดุ
ขั้นอบรม (2 ชั่วโมง 10 นาที)	- วิทยากรกลุ่มอธิบาย และสาธิตวิธีการตรวจสอบ ซ่อมแซม เทคนิคการใช้งานเครื่องพ่น และให้ผู้เข้าอบรมฝึกทักษะการ ซ่อมแซมและเทคนิคการใช้งานเครื่องพ่นฐานละ 1 ชั่วโมง 15 นาที	อุปกรณ์ ที่ใช้ผสมสารเคมี - อุปกรณ์การป้องกันการ สัมผัสสารเคมี เช่น ถุงมือ ยาง หน้ากากอนามัย
ขั้นสรุป (10 นาที)	- สรุปผลการฝึกฝนทักษะ ปัญหาและข้อเสนอแนะ	

ใบงานที่ 1

หัวข้อ : การฝึกปฏิบัติการซ่อมและการบำรุงรักษาเครื่องพ่นสารเคมี

คำชี้แจง : หลังจากที่ได้บรรยายเกี่ยวกับเครื่องพ่นเคมีในภาคทฤษฎีแล้ว ให้ดำเนินการดังนี้

1. แบ่งกลุ่ม 4 กลุ่มๆละ 5 คน โดยฐานจะแบ่งดังนี้
 - ฐานที่ 1-2 เครื่องพ่นหมอกควัน
 - ฐานที่ 3-4 เครื่องพ่นฝอยละออง
2. ฝึกปฏิบัติการแก้ไขข้อขัดข้องเครื่องพ่นสารเคมีและการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องพ่นสารเคมีชนิดต่างๆ แต่ละกลุ่มจะต้องฝึกฐานเครื่องพ่นหมอกควัน เวลา 1 ชั่วโมง และเครื่องพ่นฝอยละออง 1 ชั่วโมง

ใบงานที่ 2

หัวข้อ : การฝึกปฏิบัติการพ่นภาคสนาม

คำชี้แจง : หลังจากที่ได้บรรยายเกี่ยวกับเครื่องพ่นเคมีในภาคทฤษฎีแล้ว ให้ดำเนินการดังนี้

1. แบ่งกลุ่ม 4 กลุ่มๆละ 5 คน โดยฐานจะแบ่งดังนี้
 - ฐานที่ 1-2 เครื่องพ่นหมอกควัน
 - ฐานที่ 3-4 เครื่องพ่นฝอยละออง
2. ฝึกปฏิบัติการพ่นสารเคมีในสถานที่จริง แต่ละกลุ่มจะต้องฝึกฐานเครื่องพ่นหมอกควัน เวลา 30 นาที และเครื่องพ่นฝอยละออง 30 นาที
3. หลังจากการพ่นเสร็จสิ้นทุกคนในกลุ่ม วิทยากรสรุปผลการประเมินผลเบื้องต้นรายบุคคล

เอกสารอ้างอิง

- 1.
2. สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. 2558. คู่มือการใช้สารเคมีเครื่องพ่นสำหรับผู้ปฏิบัติการเพื่อป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออก
3. สำนักโรคติดต่ออุบัติใหม่ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข .2555. คู่มือการป้องกันควบคุมโรคติดต่ออุบัติใหม่ สำหรับบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข ปี 2554 โรงพิมพ์สำนักงานกิจการโรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, กรุงเทพฯ 261-267 น.
3. สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข .2559. คู่มือวิชาการโรคติดต่อเฉียบพลันและโรคไข้เลือดออกเฉียบพลัน ด้านการแพทย์และสาธารณสุข โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ
4. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 5 จังหวัดนครราชสีมา กรมควบคุมโรค .เอกสารประกอบหลักสูตรการอบรมเชิงปฏิบัติการเทคนิคการพ่นสารเคมีเพื่อควบคุมและกำจัดยุงลาย สำหรับเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานควบคุมการระบาดของโรคไข้เลือดออกในชุมชน

ภาคผนวก

หลักสูตรเทคนิคการพันสารเคมีเพื่อควบคุมและกำจัดยุงลาย

วิทยากร สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์/ ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลง

ผู้เข้ารับการอบรม ทีมพันเคมีควบคุมยุงลายขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น /สาธารณสุข

ระยะเวลาในการอบรม 2 วัน

เวลา เนื้อหา /กิจกรรม

วันที่ 1

08.00 - 08.30 น.	ลงทะเบียน
08.30 - 09.00 น.	พิธีเปิดการอบรม
09.00 - 09.30 น.	ทดสอบความรู้ก่อนการอบรม (Pre test)
09.30 - 10.30 น.	บรรยายความรู้พื้นฐานโรคติดต่อฯ โดยยุงลายและหลักการควบคุมโรค
10.30 - 12.00 น.	บรรยายความรู้เรื่องสารกำจัดแมลง และการป้องกันอันตรายจากสารเคมีทั้งตนเองและชุมชน
12.00 - 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 - 14.30 น.	บรรยายความรู้ 1. เทคนิคการเตรียมชุมชน และการประสานงานชุมชนก่อนพันสารเคมี 2. ข้อควรระวังในการพันสารเคมีเทคนิคการพันสารเคมี 3. เทคนิคการพันและผสมสารเคมี การแก้ไขข้อขัดข้องเครื่องพันสารเคมี และการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องพันสารเคมีชนิดต่างๆ
14.30 - 16.30 น.	แบ่งกลุ่มฝึกปฏิบัติเทคนิคการซ่อมบำรุงเครื่องพัน และเทคนิคการใช้งานเครื่องพันเพื่อควบคุมกำจัดยุงลาย 4 กลุ่มๆละ 5 คน เนื้อหาประกอบด้วย 1. การพันสารเคมี 2. การผสมสารเคมี 3. การแก้ไขข้อขัดข้องเครื่องพันสารเคมีและการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องพันสารเคมีชนิดต่างๆ * หมายเหตุ เครื่องมาตรฐานของวิทยากร

หลักสูตรเทคนิคการพันสารเคมีเพื่อควบคุมและกำจัดยุงลาย

วิทยากร สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์/ ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลง
 ผู้เข้ารับการอบรม ทีมพันเคมีควบคุมยุงลายขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น /สาธารณสุข
 ระยะเวลาในการอบรม 2 วัน
 เวลา เนื้อหา /กิจกรรม

วันที่ 2

09.00 – 11.30 น.	แบ่งกลุ่มฝึกปฏิบัติ 4 กลุ่มๆ ละ 5 คน เพื่อฝึกการผสมสารเคมีและการแก้ไขข้อขัดข้อง เครื่องพันสารเคมีและการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องพันสารเคมีชนิดต่างๆ - การแบ่งฐานปฏิบัติ กลุ่มละ 5 คน กลุ่มละ 60 นาที รวม 2 ชั่วโมง ฐานที่ 1-2 เครื่องพันหมอกควัน ฐานที่ 3-4 เครื่องพันฝอยละออง
11.30 – 12.00 น.	เดินทางไปภาคสนามเพื่อฝึกปฏิบัติจริง
13.00 - 15.00 น.	- การแบ่งกลุ่มปฏิบัติภาคสนาม 4 กลุ่มๆ ละ 5 คน กลุ่มละ 30 นาที รวม 1 ชั่วโมง - ฐานที่ 1-2 ฝึกพันฝอยละออง - ฐานที่ 3-4 ฝึกพัน หมอกควัน สรุปรายการประเมินการพันเบื้องต้น *หมายเหตุให้ผู้เข้าร่วมประชุมนำเครื่องหน่วยงานมา
15.00 – 15.30 น.	ทดสอบความรู้หลังการอบรม (Post test)
15.30 - 16.30 น.	อภิปราย ตอบข้อซักถาม มอบใบประกาศ และปิดการอบรม

แบบทดสอบหลักสูตรเทคนิคการพ่นสารเคมีสารเคมีและกำจัดยุงลาย

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย x คำตอบที่ถูกต้อง ลงในกระดาษคำตอบ

1. ยุงลาย สามารถนำโรคได้ 3 โรค ได้แก่โรคใดบ้าง

1.โรคไข้เลือดออก	2.โรคไข้ปวดข้อยุงลาย
3.โรคติดเชื้อไวรัสชิคา	4. โรคไข้มาลาเรีย
ก. 1, 3, 4	ข. 2, 3, 4
ค. 1, 2, 3	ง. 1, 2, 4
2. โรคไข้เลือดออก เกิดจากเชื้อชนิดใด

ก. เชื้อไวรัส	ข. เชื้อแบคทีเรีย	ค. เชื้อรา	ง. เชื้อริคเกตเซีย
---------------	-------------------	------------	--------------------
3. ระยะฟักตัว ของเชื้อไข้เลือดออก ใน **ตัวคน** ยาวที่สุดกี่วัน

ก. 3 วัน	ข. 5 วัน	ค. 10 วัน	ง. 14 วัน
----------	----------	-----------	-----------
4. ข้อใด **ถูกต้อง** มากที่สุด

ก. โรคไข้เลือดออกเกิดเฉพาะกลุ่มเด็ก
ข. โรคไข้เลือดออกเกิดได้กับผู้ใหญ่
ค. โรคไข้เลือดออกเกิดกับวัยกลางคน
ง. โรคไข้เลือดออกเกิดได้กับทุกวัย
5. ยุงพาหะที่นำเชื้อไข้เลือดออก **ส่วนใหญ่** ออกหากินเลือดเวลาใด

ก. เช้า	ข. เที่ยง	ค. กลางคืน	ง. ช่วงเวลากลางวัน
---------	-----------	------------	--------------------
6. การป้องกัน โรคไข้เลือดออก ใน **คน** ทำได้อย่างไร

ก. นอนในมุ้ง	ข. ใช้ยาทากันยุง	ค. จุดยากันยุง	ง. ถูกทุกข้อ
--------------	------------------	----------------	--------------
7. วิธีการ ป้องกันโรคไข้เลือดออก **ที่ดีที่สุด**ในหมู่บ้าน คือ

ก. พ่นสารเคมีกำจัดยุงทุก 1-2 เดือน
ข. ทุกบ้านกำจัดลูกน้ำทุก 7 วันพร้อมๆ กัน
ค. ทุกหลังคาเรือนติดมุ้งลวดกันยุง
ง. กำจัดลูกน้ำเป็นประจำเฉพาะบ้านที่มีเด็กเท่านั้นก็พอ
8. ข้อใด **ถูกต้อง** ที่สุด

ก. สารเคมีที่พ่นยุงเป็นวิธีการที่ได้ผลที่สุด
ข. การใส่ทรายกำจัดลูกน้ำอย่างเดียวกั้ป้องกันไข้เลือดออกได้
ค. การใช้ปลากินลูกน้ำดีกว่าการใส่ทรายกำจัดลูกน้ำ
ง. ไม่มีข้อถูก
- 9.ข้อใด คือการปฏิบัติในการพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายที่ **ถูกต้อง**

ก. ต้องคำนึงถึงความแรงของสารเคมี
ข. พ่นเวลาไหนก็ได้ผลดีเหมือนกัน
ค. พ่นตามท่อระบายน้ำทิ้ง
ง. พ่นตามเทคนิคของชนิดเครื่องพ่นที่ใช้พ่น

10. ข้อใดต่อไปนี้ ถูกต้อง มากที่สุด
- การซื้อสารเคมีพ่นยุงต้องดูที่ราคาถูกก่อน
 - การพ่นสารเคมีบ่อยๆ ยุงอาจดื้อต่อสารเคมีได้
 - การผสมสารเคมี 2 ชนิดพ่นยุง จะได้ผลดีกว่าผสมชนิดเดียว
 - พ่นหมอกควันแล้ว หมู่บ้านนั้นก็พลอดภัยจากโรคไข้เลือดออก
11. สิ่งที่ทำให้การพ่นสารเคมีได้ผลดีที่สุด คือข้อใด
- เครื่องต้องใหม่ใช้งานมาไม่นาน
 - พ่นพร้อมกันหลายๆ เครื่องให้ครอบคลุมและแล้วเสร็จในเวลาอันรวดเร็ว
 - ใช้เครื่องพ่นชนิดหมอกควันหรือฝอยละอองก็ได้ผลเท่าๆ กัน
 - ใช้เครื่องพ่นดีตรถยนต์ได้ผลดีกว่า เดินพ่น
12. สารเคมี สามารถเข้าสู่ทางร่างกายของคนและสัตว์ ได้ทางใดบ้าง
- ทางปาก (Ingestion)
 - ทางผิวหนัง (Skin absorption)
 - ทางจมูก (Inhalation)
 - ถูกทุกข้อ
13. ผู้ปฏิบัติงานควบคุมโรคด้วยสารเคมี จะต้องมียังมีความรู้ ตามหลักการพ่นสารเคมี ตามข้อใด
- ความรู้ด้านชีวนิสัยของแมลงเป้าหมาย เพื่อให้รู้ว่าควรพ่นที่ไหน เมื่อไร จึงจะได้ผลดี
 - ชนิดและสูตร (formulation) ของสารกำจัดแมลงที่เหมาะสมกับเครื่องพ่น
 - เทคนิคการใช้เครื่องพ่น คือ จะใช้เครื่องพ่นอะไร และใช้อย่างไร
 - ถูกทุกข้อ
14. ข้อใด คือชนิดของเครื่องพ่นสารเคมี ที่ใช้ในการควบคุม ยุงลาย
- เครื่องพ่นหมอกควัน
 - เครื่องพ่นฝอยละเอียด ยูแอลวี
 - เครื่องพ่นชนิดอัดลม
 - ถูกเฉพาะ ข้อ ก. และ ข.
15. จงเรียงลำดับ ขั้นตอนการ **ดับเครื่องพ่นหมอกควัน ที่ถูกต้อง**
- เปิดคลายฝาถังน้ำยาเคมี และถังน้ำมันเพื่อปล่อยแรงดัน
 - ปิดวาล์วน้ำมัน เพื่อดับเครื่อง
 - ปิดวาล์วปล่อยน้ำยาเคมี และปล่อยให้เครื่องทำงานจนหมอกควันออกหมดแล้ว
- 1, 2, 3
 - 2, 3, 1
 - 3, 2, 1
 - 3, 1, 2
16. การเกิดไฟลุกไหม้ปลายท่อเครื่องพ่น เกิดจากสาเหตุใด
- เครื่องพ่นดับกะทันหัน ขณะกำลังปล่อยน้ำยาเคมี
 - ปรับหัวฉีดไม่ได้ขนาด
 - สูบบุหรี่ขณะพ่นสารเคมี
 - พ่นใกล้ผนังบ้านเกินไป

17. เครื่องพ่นฝอยละเอียด ยูแอลวี ไบพัตลมเครื่อง (Blower) ทำงาน แต่พ่นน้ำยาไม่ออก ควรตรวจสอบ ส่วนประกอบของเครื่อง ส่วนใดบ้าง
- ก. สายน้ำยา
 - ข. กรองน้ำยาเคมี
 - ค. วาล์ว ปิด เปิด น้ำยา
 - ง. ถูกทุกข้อ
18. น้ำมันชนิดใด ที่ใช้เป็นตัวผสมสารสารเคมี สำหรับการพ่นควบคุมยุง
- ก. น้ำมันเบนซิน
 - ข. น้ำมันก๊าด
 - ค. น้ำมันดีเซล
 - ง. น้ำมันพืช
19. สิ่งที่ไม่ ควรทำในขณะที่ทำการพ่นสารเคมี คือข้อใด
- ก. พ่นในบ้านก่อนนอกบ้าน
 - ข. พ่นรอบๆ บ้านก่อนค่อยพ่นในบ้าน
 - ค. พ่นโดยการยืนอยู่เหนือลม
 - ง. อาบน้ำชำระร่างกายทันทีหลังพ่นสารเคมี
20. เมื่อท่านทำการพ่นสารเคมีได้ครึ่งหมู่บ้าน แต่เครื่องเสีย ท่านจะแก้ปัญหาอย่างไร
- ก. หยุดพ่นไปก่อนวันรุ่งขึ้นค่อยพ่นต่อส่วนที่เหลือ
 - ข. รีบซ่อมแซมแก้ไขเครื่องภายใน 3 ชั่วโมงแล้วพ่นต่อ
 - ค. ยืมเครื่องที่อื่นมาพ่นต่อทันที หรือเตรียมเครื่องสำรอง
 - ง. ข้อ ข. และ ข้อ ค. ถูก

แบบประเมินการฝึกปฏิบัติ
เทคนิคการพ่นสารเคมีเพื่อควบคุมและกำจัดยุงลาย

หัวข้อประเมิน	การปฏิบัติ	
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง
1.ความรู้เรื่องเครื่องพ่น การพ่น และการบำรุงรักษาเครื่องพ่น		
1) สามารถบอกชนิดของเครื่องพ่นได้ถูกต้อง		
2) การตรวจสอบเครื่องพ่นก่อนใช้งาน		
• ตรวจสอบน้ำมันเชื้อเพลิง / ถังสารเคมี		
• ตรวจสอบระบบไฟ / หัวเทียน		
3) วิธีการดับเครื่องเมื่อใช้งานเสร็จ		
2.การฝึกปฏิบัติการพ่นภาคสนาม		
1) การแจ้งชุมชนก่อนการพ่น / เตรียมชุมชน		
2) การหาทิศทางลมก่อนการพ่น		
3) การวางแผนเส้นทางการพ่น		
4) อัตราความเร็วในการพ่นสารเคมี		
5) การผสมสารเคมี / อัตราการผสม และปริมาตรที่ใช้		
6) เทคนิคการพ่น ตามประเภทชนิดเครื่องพ่น		
รวมคะแนน		



หลักสูตรเทคนิคการฟื้นฟูสารเคมี
เพื่อควบคุมและกำจัดยุ่งลาย

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์
2563