

เจาะลึกการใช้โดรนผ่านสารเคมีเกษตร ใช้อย่างไรให้ได้ผลดีที่สุดและปลอดภัย

พฤทธิชาติ ปุณฺณวัฒน์

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
กรมวิชาการเกษตร



หัวข้อการบรรยาย



1. โทม์ไลน์การพ่นสารทางอากาศ และการพ่นด้วยโดรนในประเทศไทย



2. เทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชด้วยโดรน



3. การประเมินประสิทธิภาพของการพ่นสาร



4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และแนวทางการนำไปใช้ประโยชน์



5. ความปลอดภัย



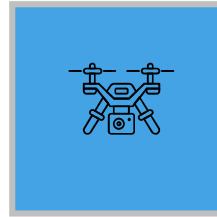


1. ไลน์การพ่นสารทางอากาศ และการพ่นด้วยโดรนในประเทศไทย

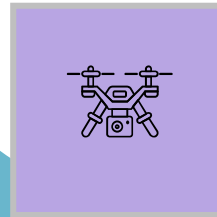
1. ไทม์ไลน์การพัฒนาระบบทางอากาศในประเทศไทย



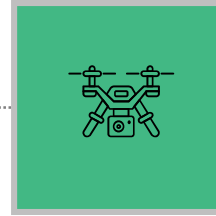
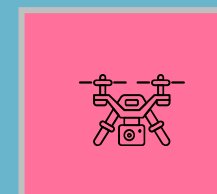
พ.ศ. 2506-2510
เริ่มพัฒนาระบบทางอากาศในประเทศไทย
ยุคกรมกสิกรรม
ตัดต้นป่าทั้งกำ และแมลงศัตรูข้าว



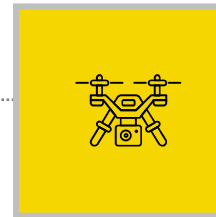
พ.ศ. 2527-2532
แมลงศัตรูปาล์มน้ำมัน มะเขือเทศ และ
หนอนกินใบสัก



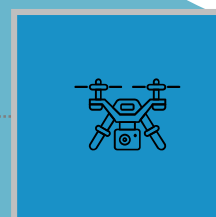
พ.ศ. 2560-2564
เริ่มมีการนำอากาศยานไร้คนขับมาใช้ในการเกษตร จนถึงปัจจุบัน



พ.ศ. 2464
สารหนู ในการกำจัด sphinx caterpillars เมืองไอโฮโอ
สหรัฐอเมริกา



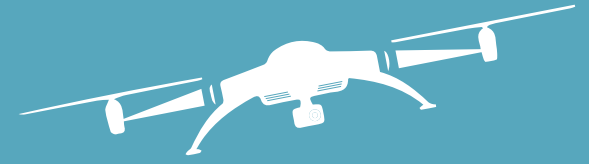
พ.ศ. 2515-2520
ยุคกรมวิชาการเกษตร
แมลงศัตรูฝ้าย มีการนำเครื่องบินบังคับ
วิทยุมาใช้พ่นสาร



พ.ศ. 2554
หนอนหัวดำมะพร้าว



1. ไทม์ไลน์การขนส่งทางอากาศในประเทศไทย



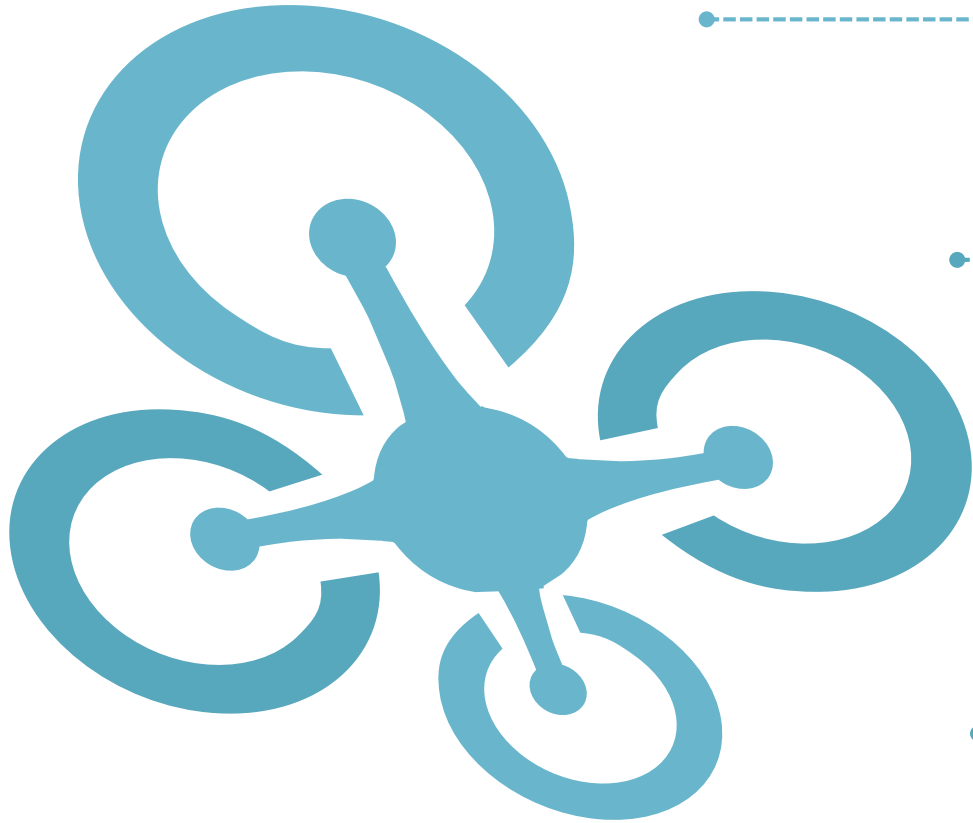
1. โทม์ไลน์การพ่นสารทางอากาศในประเทศไทย





2. เทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ด้วยอากาศยานไร้คนขับ

2. เทคนิคการใช้อากาศยานไร้คนขับในการค้นหา ป้องกัน กำจัด ศัตรูพืช



2.1 ศัตรูพืช

2.2 หัวฉีดและละอองสาร

2.3 สภาพแวดล้อม

2.4 ผลกระทบ

2.1 ศัตรูพืช



2.1 ศัตรูพืช

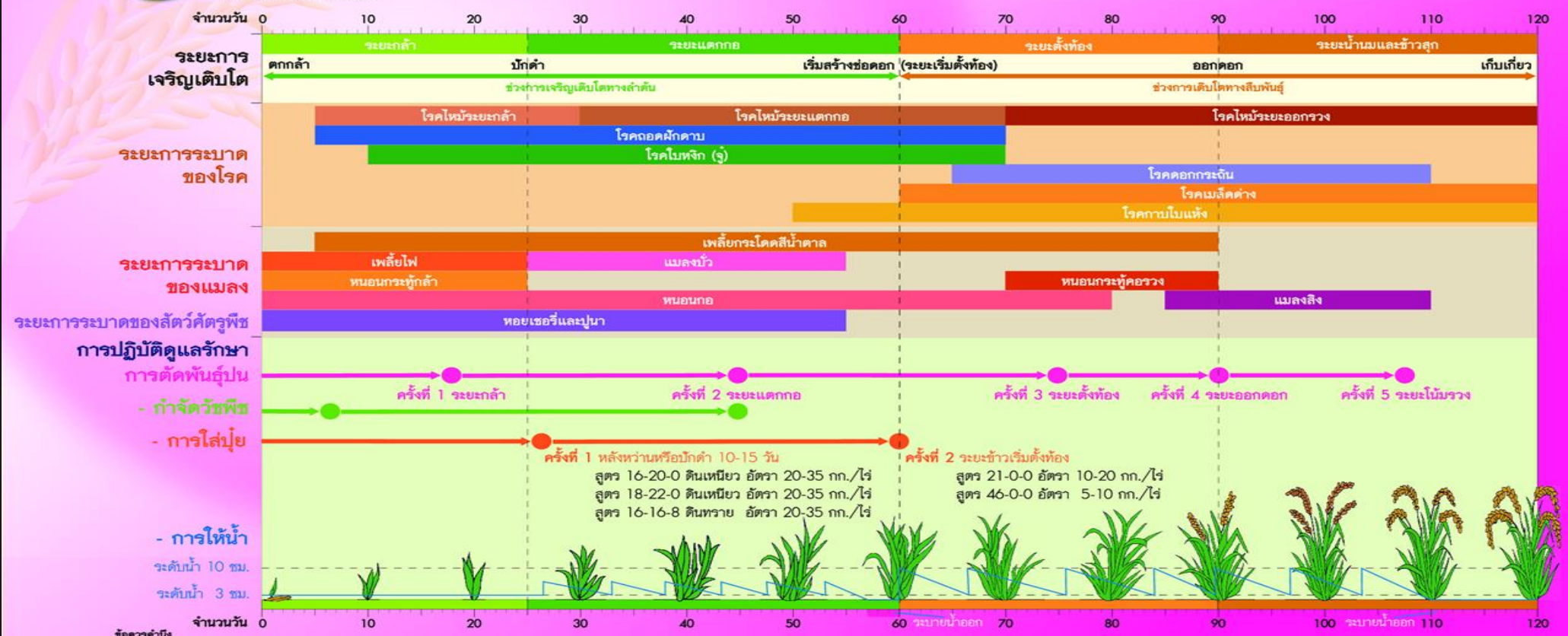


2.1 ศัตรูพืช



จัดทำโดย
สำนักส่งเสริมการผลิตข้าว
กรมการข้าว
โทร. 0 2940 6115
website : www.ricethailand.go.th

แผนภาพแสดงการเจริญเติบโตของข้าว และการปฏิบัติต่างๆ

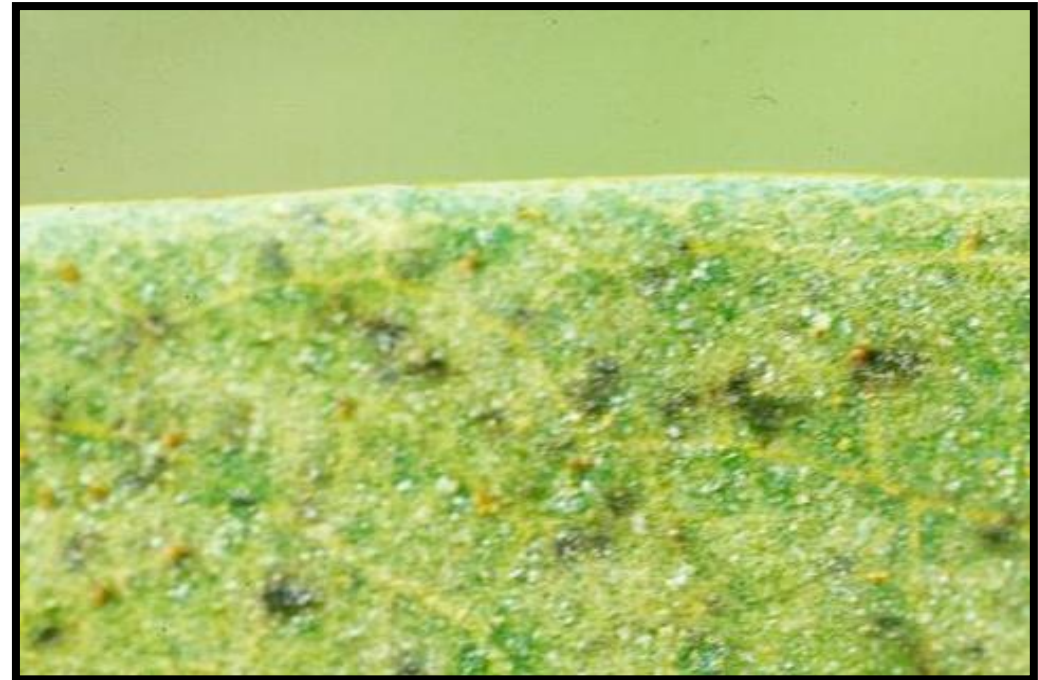


ข้อควรคำนึง

1. ในการผลิตข้าวคุณภาพแตกต่างกันไปว่า 120 วัน ซึ่งจะมีใบธงยาว ยาวตั้งแต่ใบที่ 10-12 ขึ้นไป
2. ใบที่ขึ้นช้ากว่าใบธงหรือยาวกว่าใบธง คือ ข้าวคุณภาพดี
3. โดยคำนวณจากวันที่เริ่มหว่านข้าวเมล็ดพันธุ์ที่มีอายุไม่เกิน 120-130 วัน
4. การปลูกข้าวในดินเหนียวหรือดินทราย ควรใช้ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักประมาณ 120-130 วัน
5. การปลูกข้าวในดินเหนียวหรือดินทราย ควรใช้ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักประมาณ 120-130 วัน



2.1 ศัตรูพืช



2.1 ศัตรูพืช



ระยะพัฒนาการของทุเรียน และระยะการระบาดของแมลงศัตรูที่สำคัญ

		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ระยะการพัฒนาของทุเรียน	ระยะแตกใบอ่อน	██████████											
	ระยะแทงช่อดอก						██████████	██████████	██████████	██████████			
	ระยะดอกบาน	██████████										██████████	
	ระยะติดผล	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████					
	ระยะผลแก่						██████████	██████████					
การระบาดของแมลงศัตรูพืช	เพลี้ยไก่แจ้	██████████					██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	
	เพลี้ยแป้ง			██████████	██████████	██████████	██████████	██████████					
	หนอนเจาะผล			██████████	██████████	██████████	██████████	██████████					
	หนอนเจาะเมล็ด			██████████	██████████	██████████	██████████	██████████					
	มอดเจาะลำต้น	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
	หนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้น	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████

2.1 ศัตรูพืช




 **กรมวิชาการเกษตร**
คำแนะนำ

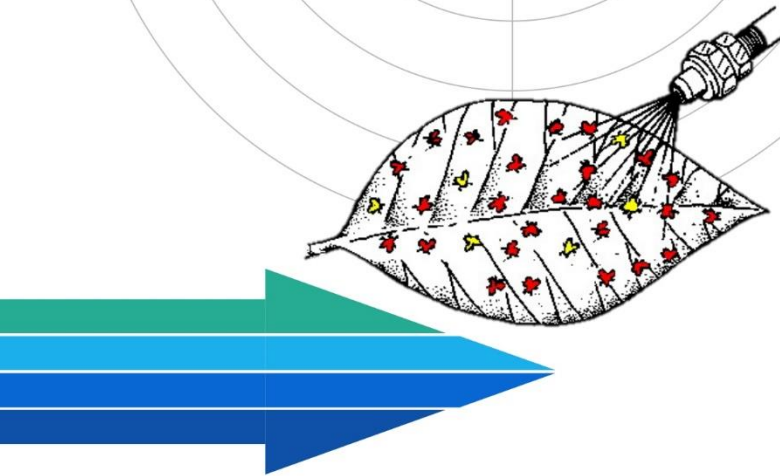
การป้องกันกำจัดแมลง-สัตว์ศัตรูพืช
อย่างปลอดภัย...จากงานวิจัย ปี
2564



สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
กรมวิชาการเกษตร

 **กรมวิชาการ**

การใช้สารกำจัดแมลงและไรศัตรูพืช
เพื่อแก้ปัญหาความต้านทานศัตรูพืช



สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
กรมวิชาการเกษตร
ประจำปีงบประมาณ 2564

2.2 หัวฉีด



1. หัวฉีดแบบรูปกรวย (cone type)



2. หัวฉีดแบบรูปพัด (fan type)

2.2 หัวฉีด



2.2 หัวฉีด



2.2 หัวฉีด



Table 1. ASABE S572.1 droplet size classification.

Category	Symbol and color code	Approximate VMD (μm)*
Extremely fine	XF	<60
Very fine	VF	61-144
Fine	F	145-235
Medium	M	236-340
Coarse	C	341-403
Very coarse	VC	404-502
Extremely coarse	XC	203-665
Ultra coarse	UC	>665

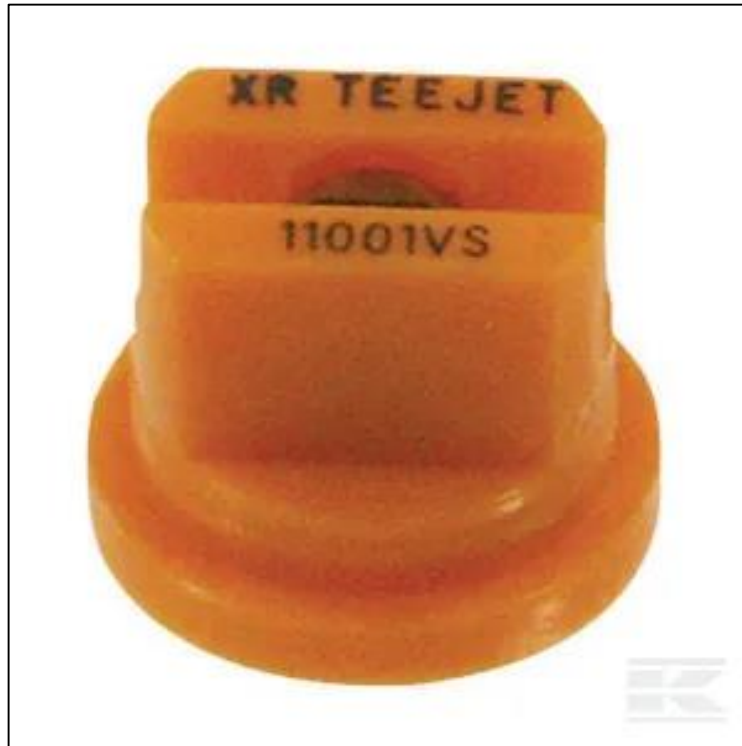
*Estimated from sample reference graph provided for ASABE S572.1 nozzle design

สารฆ่าแมลง/สารป้องกันกำจัดโรคพืช

สารกำจัดวัชพืชแบบสัมผัส

สารกำจัดวัชพืชแบบดูดซึม

2.2 หัวฉีด



หัวฉีดที่ใช้ในการทดลอง

2.2 หัวฉีด



LD = LOW DRIFT

2.2 หัวฉีด



AI = AIR INCLUSION

2.2 หัวฉีด



ANTI-DRIFT



**PRE-EMERGENCY
FLAT FAN**



**ASYMMETRICAL TWIN
FLAT SPRAY AIR INJECTOR**

2.2 หัวฉีด



Centrifugal Nozzles ปรับขนาดละอองได้

2.2 หัวฉีด



การจำแนกละอองสาร

Classification of sprays based on droplet size

Spray category	Volume median diameter of droplet (μm)
Aerosol	<50
Mist	51-100
Fine spray	101-200
Medium spray	201-400
Coarse spray	>400

*1 μm = micrometre = one thousandth of millimetre

2.2 หัวฉีด



ค่า Leaf area vs อัตราพ่น

LAI	Required spray volume (L/ha)	
	1 Leaf surface	2 Leaf surf surfaces
1	1.57	3.14
2	3.14	6.28
3	4.71	9.42
4	6.28	12.56
5	7.85	15.7
6	9.42	18.84
7	10.99	21.98

Relationship between leaf area index (LAI) and the spray volume required to cover either one or both leaf surfaces at a constant droplet size (100 μm) and constant droplet density (30/cm²)

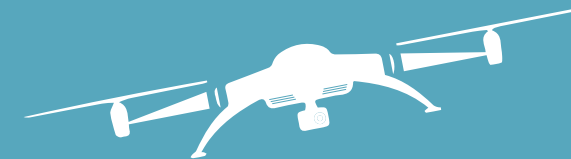
$$\text{LAI} = \text{LA} / \text{G}$$

$$\text{LA} = \text{พื้นที่ใบ}$$

$$\text{G} = \text{พื้นที่ดินที่พืชนั้นขึ้นอยู่}$$

LAI เป็นดัชนีบ่งบอกถึงปริมาณพื้นที่ใบต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ดิน เช่นถ้าปลูกพืชบนพื้นที่ 1 ตารางเมตร และวัดพื้นที่ใบได้ 3 ตารางเมตร แสดงว่าพืชนั้นมี LAI = 3

2.2 หัวฉีด



Theoretical survival times (seconds) of water droplets at a range of wet and dry bulb temperature differences (Δt)

Droplet diameter (μm)	Survival times (seconds)										
	Δt ($^{\circ}\text{C}$)										
	1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	
10	1.25	0.63	0.42	0.31	0.25	0.21	0.16	0.13	0.10	0.09	
20	5.00	2.50	1.66	1.00	1.00	0.83	0.63	0.50	0.42	0.36	
30	31.25	15.63	10.42	7.81	6.25	5.2	3.90	3.13	2.60	2.23	
100	125	62.50	41.66	31.25	25.00	20.83	15.63	12.50	10.42	8.93	
200	500.00	250.00	166.66	125.00	100.00	83.33	62.50	50.00	41.66	35.71	
400	2000.00	1000.00	666.66	500.00	400.00	333.33	250.00	200.00	166.66	142.86	

ผลต่างของอุณหภูมิกระเปาะเปียกกับกระเปาะแห้ง (dry bulb temperature) ขึ้นอยู่กับปริมาณความชื้นในอากาศ ซึ่งสัมพันธ์กับค่าความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity) ผลต่างของอุณหภูมิกระเปาะเปียกและอุณหภูมิกระเปาะแห้ง จะต่างกันน้อยหากปริมาณน้ำในอากาศน้อย เนื่องจากน้ำจะระเหยได้น้อยลง อุณหภูมิกระเปาะเปียกและกระเปาะแห้งจะมีค่าเท่ากันเมื่ออากาศอิ่มตัวด้วยไอน้ำ หรือมีความชื้นสัมพัทธ์ 100 เปอร์เซ็นต์

2.3 สภาพแวดล้อม



1

ควรพ่นช่วงเช้า หรือเย็น
ก่อนพลบ



2

ไม่พ่นขณะฝนตก หรือมี
แนวโน้มฝน



3

ไม่พ่นเมื่ออุณหภูมิสูงมากเกินไป
38 องศาเซลเซียส



4

ไม่พ่นเมื่อลมพัดแรงตลอดเวลา
ความเร็วลมไม่ควรเกิน 3 เมตรต่อ
วินาที



5

ความชื้นสัมพัทธ์ไม่น้อย
กว่า 50 เปอร์เซ็นต์



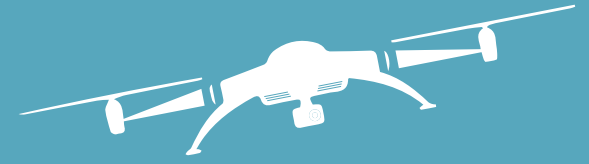
6

การพ่นสารชีวภัณฑ์
คำนึงถึงความชื้น

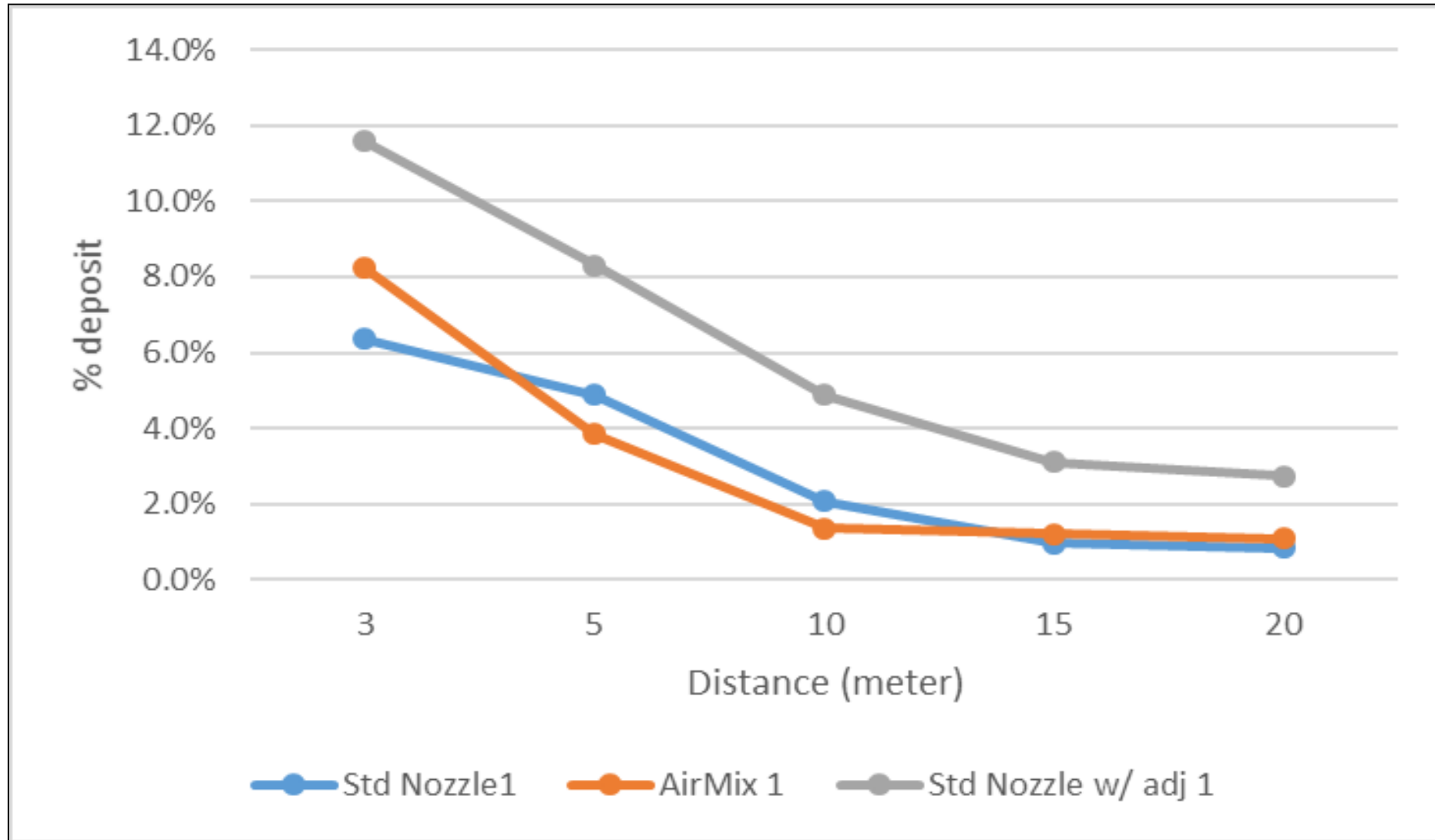


สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการพ่นสาร

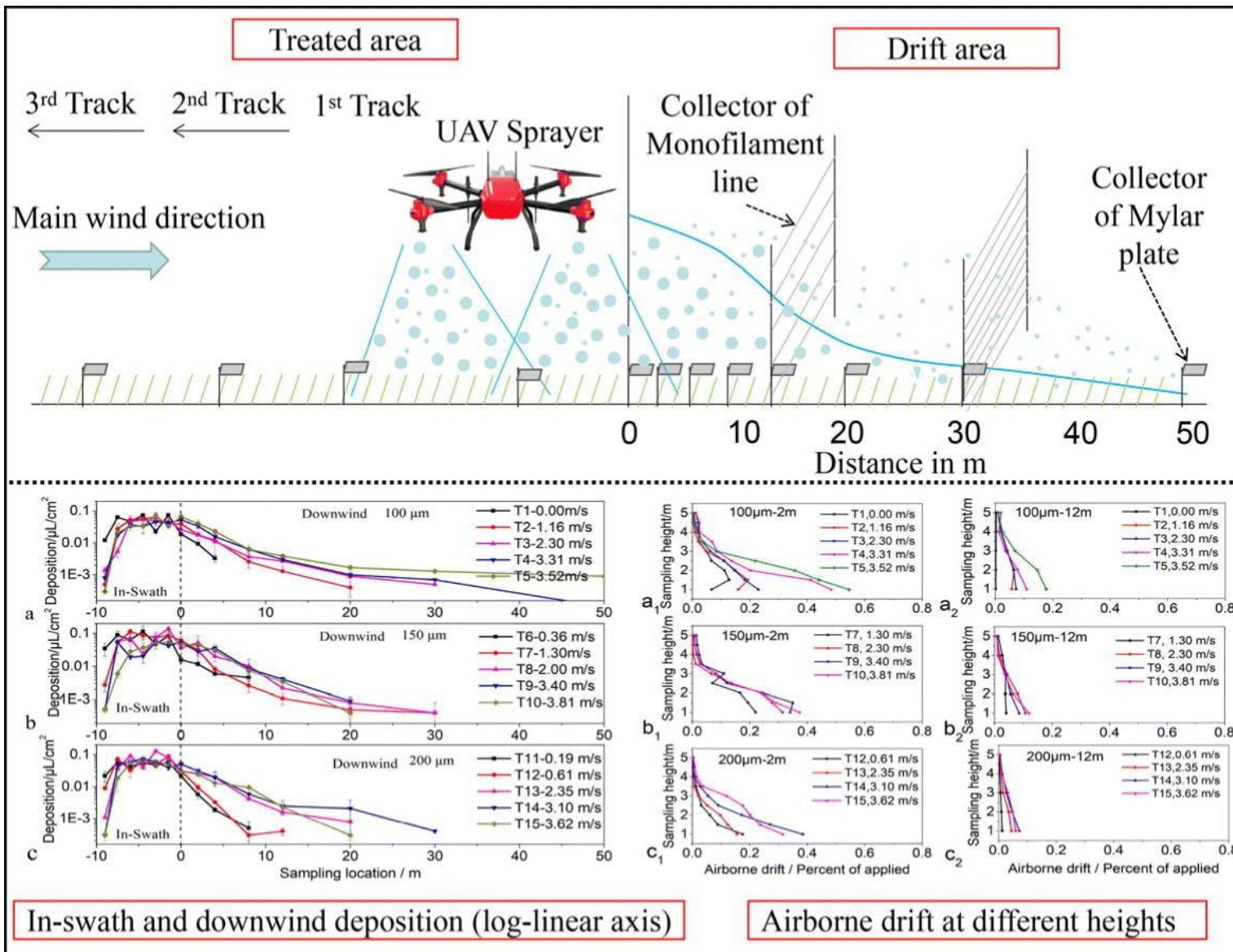
2.3 สภาพแวดล้อม



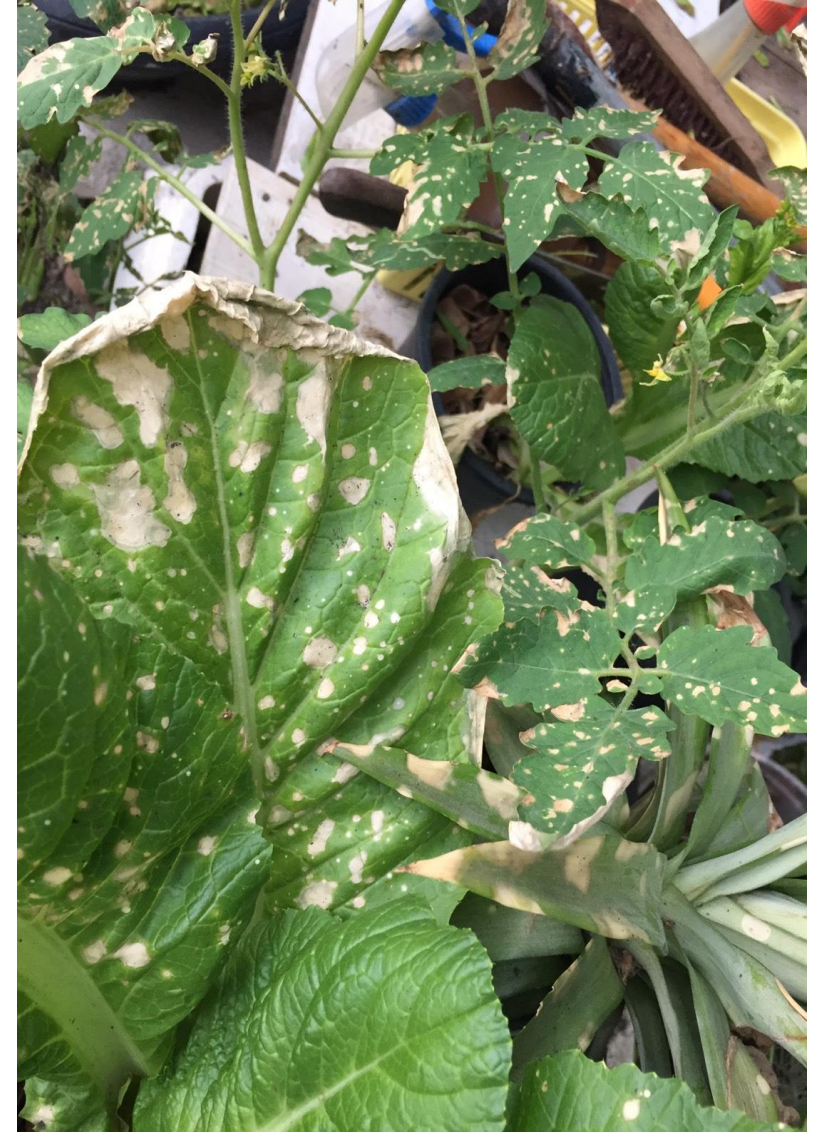
2.3 สภาพแวดล้อม



2.3 สภาพแวดล้อม



2.3 สภาพแวดล้อม



2.4 ผลิตรภัณฑ์



1. เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่มี
คุณภาพ



2. อัตราถูกต้องตาม
คำแนะนำ และการผสม
สารที่ถูกต้อง



3. สูตรของสารที่
เหมาะสม



4. สภาพน้ำ

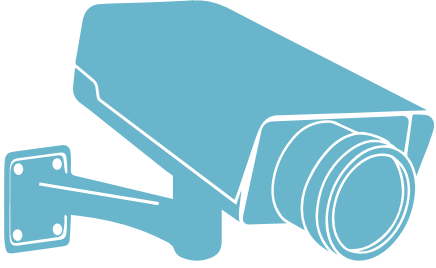


5. กลไกการออกฤทธิ์
ของผลิตรภัณฑ์



6. Tank mixed และสาร
adjuvant

2.4 ผลิตภัณฑ์



สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ปลอมและผิดกฎหมาย

สารกำจัดศัตรูพืชปลอมและผิดกฎหมาย ส่วนใหญ่จะมีฉลากที่ไม่ได้มาตรฐาน และ ไม่ได้ขึ้นทะเบียนเพื่อการค้าหรือใช้งาน สิ่งเหล่านี้ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อม และนำไปสู่ความเสียหายอื่นๆ หรือแม้กระทั่งทำให้สูญเสียผลผลิตทั้งหมด

สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชของแท้

- ✓ ปกป้องผลผลิต และควบคุมศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพ
- ✓ รองรับระบบการผลิตแบบยั่งยืน จากผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูง
- ✓ เกษตรกรสามารถจำหน่ายผลผลิตได้อย่างอิสระ
- ✓ ไม่ทำให้เกิดความเสี่ยงเมื่อใช้ผลิตภัณฑ์ตามคำแนะนำที่ระบุอยู่ในฉลาก

สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชปลอมและผิดกฎหมาย

- ✗ ทำให้เกิดความเสี่ยงสูงต่อสุขภาพของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม
- ✗ ผลผลิตอาจโดนห้ามจำหน่าย
- ✗ สร้างความเสียหายต่อชื่อเสียงและภาพลักษณ์ของเกษตรกร
- ✗ อาจเป็นสาเหตุให้พืชผล ถูกทำลายอย่างถาวร

9 เคล็ดลับสำหรับการตรวจสอบสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ปลอม และผิดกฎหมาย

ผลิตภัณฑ์ที่จัดจำหน่ายโดยผู้ประกอบการที่ไม่ได้รับอนุญาต ตามช่องทางหรือขายโดยตรงจากรถเร่ หรือตลาดนัด

ผู้ขายไม่ยอมออกใบแจ้งราคาสินค้าเมื่อจำหน่าย

ราคาของผลิตภัณฑ์ต่ำกว่าก้าเทียบกับผลิตภัณฑ์ของแท้

ฉลากไม่ได้เขียนโดยภาษาไทย และ/หรือ มีการสะกดผิด หรือผิดไวยากรณ์

ฝาของบรรจุภัณฑ์แตกต่างจากของแท้

บรรจุภัณฑ์ที่ฉีกไม่เรียบร้อย

รูปร่างของบรรจุภัณฑ์แตกต่างจากของแท้

โลโก้/เครื่องหมายการค้า บนบรรจุภัณฑ์หรือฉลาก ดูแตกต่างจากของแท้

ไม่มีตราไฮโดแกรม(ตราสามมิติ) หรือแตกต่างจากของแท้

ห้ามซื้อ หรือ ใช้ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ปลอม หรือผิดกฎหมาย ต้องระมัดระวัง และให้ความใส่ใจอยู่เสมอ เพื่อปกป้องพืชผลของคุณ และป้องกันสุขภาพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

รายงานการพบสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ปลอม หรือผิดกฎหมาย แก่กรมวิชาการเกษตร เจ้าหน้าที่ภาครัฐ หรือโทรสายด่วน 1135

Thai Agricultural Innovation Trade Association
สมาคมการค้านวัตกรรมเพื่อการเกษตรไทย (สำนักงานใหญ่)

เลขที่ 40 อาคาร ลา ยูนิค ฟอจ 2 ชั้น 2 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900 โทรศัพท์/โทรสาร : 02-591-6162

1. เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ

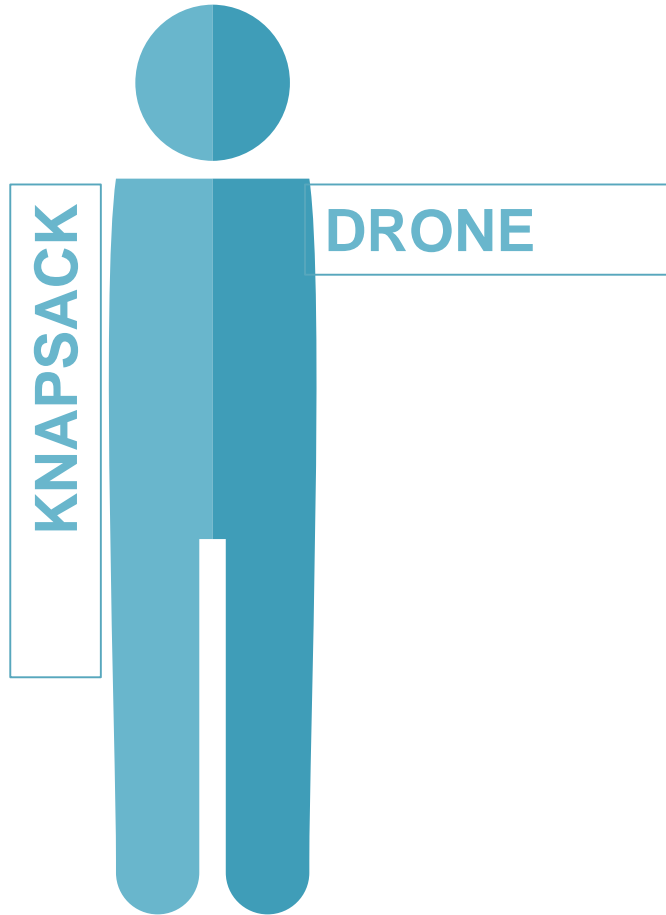
2.4 ผลิตรภัณฑ์



2. อัตราถูกต้องตามคำแนะนำ และการผสมสารที่ถูกต้อง



2.4 ผลิตภัณฑ์

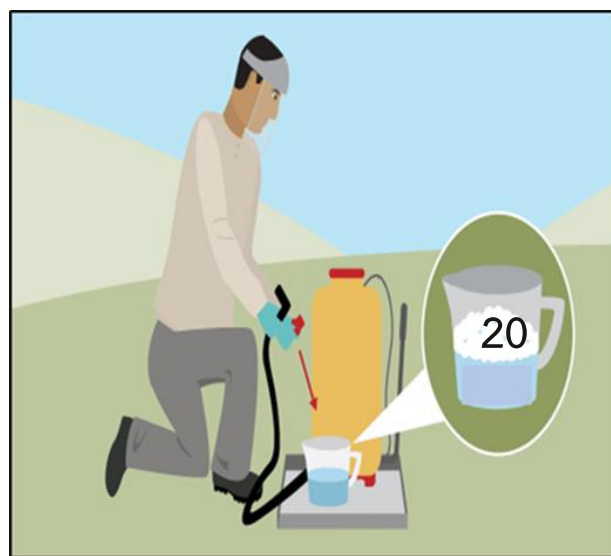


2.4 ผลลัพธ์



ตัวอย่าง สาร A มีอัตราการใช้ 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ถึงหรือ 40 ลิตรต่อไร่

ถ้าพ่นด้วยโดรนใช้น้ำ 3 ลิตรต่อไร่ ต้องผสมสาร A ก็มิลลิลิตร



ในนาข้าวใช้ถังพ่นสารขนาด 20 ลิตร พ่น 2 ถึงต่อไร่
ดังนั้นใน 1 ไร่ ใช้น้ำ 40 ลิตร ใช้สาร 40 มิลลิลิตรต่อไร่

ในนาข้าวใช้อัตราพ่น 3 ลิตรต่อไร่
ดังนั้นใน 1 ไร่ ใช้น้ำ 3 ลิตร ใช้สาร 40 มิลลิลิตรต่อไร่

2.4 ผลกระทบ



1. ต้องรู้อัตราการพ่นของแต่ละเครื่องพ่น

ความสูงของไม้ผล (เมตร)	อัตราการพ่น (ลิตรต่อต้น) Air shear และ Air blast	อัตราการพ่น (ลิตรต่อต้น) เครื่องลากสาย
1 - 3	2 - 3	3 - 5
4 - 6	4 - 5	5 - 8
7 - 9	6 - 8	10 - 12
>10	7 - 15	มากกว่า 15

2.4 ผลิตภัณฑ์



3. สูตรของสารที่เหมาะสม

EC: Emulsifiable Concentrate สูตรชนิดน้ำมันเข้มข้น
SC: Suspension Concentrate สูตรชนิดของเหลวข้น
SL: Soluble Concentrate สูตรชนิดของเหลวละลายน้ำ
SG: Water Soluble Granules สูตรชนิดเม็ดละลายน้ำ
WG: Water Dispersible Granules สูตรชนิดเม็ดผสมน้ำ
WP: Wettable powder สูตรชนิดผงผสมน้ำ



EC = SL = SG = SC = WDG > WP



2.4 ผลกระทบ



<u>Common Name</u>	<u>Trade Name</u>	<u>Half-life* at Different pH Values**</u>
2,4-D amine	Weedar 64	stable at pH4.5-7
acephate	Orthene	pH5 = 40 days, pH7 = 46 days, pH9 = 16 days
azinphos-methyl	Guthion	pH5 = 17 days, pH7 = 10 days, pH9 = 12 hours
bendiocarb	Turcam	pH5 = 48 days, pH7 = 3 days, pH9 = 45 minutes
benomyl	Benlate	pH5 = 80 hours, pH6 = 7 hours, pH7 = 1 hour
captan	Orthocide	pH5 = 32 hours, pH7 = 8 hours, pH8 = 10 minutes
carbaryl	Sevin	pH7 = 24 days, pH8 = 2.5 days, pH9 = 1 day
carbofuran	Furadan	pH6 = 8 days, pH9 = 78 hours
chlorothalonil	Bravo, Daconil 2787	stable over wide range of pH
chlorpyrifos	Dursban, Lorsban	pH5 = 63 days, pH7 = 35 days, pH8 = 1.5 days
diazinon	Knox-Out, D.Z.N.	pH5 = 14 days, pH7 = 70 days, pH9 = 29 days
dicamba	Banvel	stable at pH5-6
dimethoate	Cygon, Dimate	pH4 = 20 hours, pH6 = 12 hours, pH9 = 48 minutes
disulfoton	Di-syston	pH5 = 60 hours, pH6 = 32 hours, pH9 = 7.2 hours
fluazifot-P-butyl	Fusilade	pH4.5 = 455 days, pH7 = 147 days, pH9 = 17 days
malathion	Cythion, Fyfanon	pH6 = 8 days, pH7 = 3 days, pH8 = 19 hours
maneb	Dithane Manzate	pH5 = 20 days, pH7 = 17 hours, pH9 = 34 hours
methomyl	Lannate	stable in pH below 7
paraquat	Gramoxone Extra	not stable in pH above 7
pendimethalin	Prowl	stable over a wide range of pH
phosmet	Imidan	pH4.5 = 13 days, pH7 = 12 hours, pH8 = 4 hours
propargite	Omite, 6E & 30W	effectiveness reduced in pH above 7
simazine	Princep	pH 4.5 = 20 days, pH5 = 96 days, pH9 = 24 days
trichlorfon	Dylox	pH6 = 3.7 days, pH7 = 6.5 hours, pH8 = 63 minutes
trifluralin	Treflan	very stable over a wide range pH

* Half-life is the period of time it takes for one-half of the amount of pesticide in the water to degrade. Each half-life that passes reduces the amount of pesticide present in the water by one-half, i.e., 1 to 1/2 to 1/4 to 1/8 to 1/16, etc., or 100% to 50% to 25% to 12.5%, etc.

4. ความเป็นกรดและด่างของน้ำ (เหมาะสม 5-7)

2.4 ผลิตภัณฑ์



2.4 ผลិតภันท์



5. กลไกการออกฤทธิ์ ของผลิตภันท์

IRAC - Insecticide Mode of Action Classification

Insecticide Resistance Action Committee www.irac-online.org

Introduction

Insecticide Resistance Action Committee (IRAC) promotes the use of a Mode of Action (MoA) classification of insecticides as the basis for effective and sustainable insecticide resistance management (IRM). Insecticides are allocated to specific groups based on their target site. Reviewed and re-issued periodically, the IRAC MoA classification list provides farmers, growers, advisors, extension staff, consultants and crop protection professionals with a guide to the selection of insecticides or acaricides in IRM programs. Effective IRM of this type preserves the utility and diversity of available insecticides and acaricides. Sample MoA groups are shown below.

Effective IRM strategies: Sequences or alternations of MoA

All effective insecticide resistance management (IRM) strategies seek to minimize the selection of resistance to any one type of insecticide. In practice, alternations, sequences or rotations of compounds from different MoA groups provide sustainable and effective IRM for pest Lepidoptera. This ensures that selection from compounds in the same MoA group is minimized, and resistance is less likely to evolve.

Applications are often arranged into MoA spray windows or blocks that are defined by the stage of crop development and the biology of the pest species of concern. Local expert advice should always be followed with regard to spray windows and timings. Several sprays may be possible within each spray window but it is generally essential to ensure that successive generations of the pest are not treated with compounds from the same MoA group. Metabolic resistance mechanisms may give cross-resistance between MoA groups, and where this is known to occur, the above advice must be modified accordingly. IRAC also provides general recommendations for resistance management tactics regarding specific MoA groups, e.g. neonicotinoids (Group 4A).

Sequence of insecticides through season

MoA w, MoA x, MoA y, MoA z, MoA w, MoA x

Growth & Development targets

- Group 7 Juvenile hormone mimics
- 7A Juvenile hormone analogues (e.g. Methoprene)
- 7B Fenoxycarb, 7C Pyriproxyfen
- Group 10 Mite growth inhibitors
- 10A Clofentezine, Heptachlor, 10B Etoxazole
- Group 12 Inhibitors of Chitin Biosynthesis, Type 0
- 12a Benzoylureas (e.g. Flufenoxuron, Novaluron)
- Group 16 Inhibitors of Chitin Biosynthesis, Type 1
- 16a Buprofezin
- Group 17 Moulting disruptor, Dipteran Cyromazine
- Group 18 Ecdysone agonists / moulting disruptors
- 18a Diacylhydrazines (e.g. Methoxyfenozide, Teflubenzoxazole)

Respiration targets

- Group 12 Inhibitors of mitochondrial ATP synthase
- 12A Dithienbutans, 12B Organotin molecules (e.g. Cyfluthrin), 12C Propargite, 12D Tetraflin
- Group 13 Inhibitors of oxidative phosphorylation via disruption of H⁺ proton gradient
- 13a Chlorantraniliprole
- Group 20 Mitochondrial complex III electron transport inhibitors
- 20a Hydroxymethylureas, 20B Acequinocyl, 20C Fluazopyrim
- Group 21 Mitochondrial complex I electron transport inhibitors
- 21A METI acaricides (e.g. Pyridaben, Teflubenzoxazole)
- Group 23 Inhibitors of acetyl CoA carboxylase
- 23a Tetracarboxylic acid derivatives (e.g. Spirodiclofen)
- Group 25 Mitochondrial complex II electron transport inhibitors
- 25a Cyromazine, Cyflumetofen

Midgut Targets

- Group 11 Microbial disruptors of insect midgut membranes
- 11A Bacillus thuringiensis
- 11B Bacillus sphaericus

Nerve & Muscle Targets

- Group 1 Acetylcholinesterase (AChE) inhibitors
- 1A Carbamates (e.g. Thiodiazinon)
- 1B Organophosphates (e.g. Chlorpyrifos)
- Group 2 GABA-gated chloride channel antagonists
- 2A Cyclopyridone Organochlorines (e.g. Endosulfan)
- 2B Thiopyridazines (e.g. Fipronil)
- Group 3 Sodium channel modulators
- 3A Pyrimidins, Pyrimidols (e.g. Cypermethrin, L-Cyhalothrin)
- Group 4 Acetylcholine receptor (nAChR) agonists
- 4A Neonicotinoids (e.g. Imidacloprid, Thiamethoxam)
- 4C Sulfoxamides
- Group 5 Nicotinic acetylcholine receptor channel agonists (Albactin)
- 5a Spiroamides (e.g. Spiromesifen, Spirotetramin)
- Group 6 Chloride channel activators
- 6a Avermectins (e.g. Abamectin, Emamectin benzoate, Lepidectin)
- Group 9 Compounds of non-specific mode of action (selective feeding blockers)
- 9A Pyrazinones, 9B Flonicamid
- Group 14 Nicotinic acetylcholine receptor channel blockers
- 14a Nereistoxin analogues (e.g. Cartap hydrochloride)
- Group 19 Octapamine receptor agonists
- 19a Amitraz
- Group 22 Voltage dependent sodium channel blockers
- 22a Indoxacarb, 22B Metflumizone
- Group 26 Translational receptor modulators
- 26a Diamides (e.g. Flubendiamide, Chlorantraniliprole, Cyantraniliprole)

Unknown

UM Compounds of unknown or uncertain mode of action (e.g. Azadirachtin, Bifenox, Pyridalyl, Pyriproxyfen).

HRAC Mode of Action Classification 2021

HERBICIDE RESISTANCE ACTION COMMITTEE

Light Activation of ROS*

1 Inhibition of Photosynthesis at PS II

- 1A Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1B Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1C Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1D Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1E Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1F Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1G Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1H Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1I Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1J Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1K Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1L Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1M Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1N Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1O Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1P Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1Q Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1R Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1S Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1T Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1U Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1V Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1W Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1X Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1Y Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)
- 1Z Triazine herbicides (e.g. Atrazine, Simazine)

Cellular Metabolism

2 Inhibition of Acetate Synthase

- 2A Acetate synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

3 Inhibition of Acetyl CoA Carboxylase

- 3A Acetyl CoA carboxylase inhibitors (e.g. Glufosinate)

4 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 4A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

5 Inhibition of Very Long Chain Fatty Acid Synthase

- 5A Very long chain fatty acid synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

6 Inhibition of Fatty Acid Thioesterase

- 6A Fatty acid thioesterase inhibitors (e.g. Glufosinate)

7 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 7A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

8 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 8A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

9 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 9A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

10 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 10A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

11 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 11A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

12 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 12A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

13 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 13A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

14 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 14A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

15 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 15A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

16 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 16A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

17 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 17A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

18 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 18A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

19 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 19A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

20 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 20A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

21 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 21A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

22 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 22A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

23 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 23A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

24 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 24A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

25 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 25A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

26 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 26A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

27 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 27A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

28 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 28A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

29 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 29A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

30 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 30A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

31 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 31A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

32 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 32A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

33 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 33A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

34 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 34A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

35 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 35A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

36 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 36A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

37 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 37A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

38 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 38A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

39 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 39A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

40 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 40A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

41 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 41A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

42 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 42A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

43 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 43A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

44 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 44A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

45 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 45A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

46 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 46A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

47 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 47A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

48 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 48A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

49 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 49A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

50 Inhibition of Acetyl CoA Synthase

- 50A Acetyl CoA synthase inhibitors (e.g. Glufosinate)

Cell Division and Growth

1 Inhibition of Microtubule Organization

- 1A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

2 Inhibition of Microtubule Organization

- 2A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

3 Inhibition of Microtubule Organization

- 3A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

4 Inhibition of Microtubule Organization

- 4A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

5 Inhibition of Microtubule Organization

- 5A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

6 Inhibition of Microtubule Organization

- 6A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

7 Inhibition of Microtubule Organization

- 7A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

8 Inhibition of Microtubule Organization

- 8A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

9 Inhibition of Microtubule Organization

- 9A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

10 Inhibition of Microtubule Organization

- 10A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

11 Inhibition of Microtubule Organization

- 11A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

12 Inhibition of Microtubule Organization

- 12A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

13 Inhibition of Microtubule Organization

- 13A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

14 Inhibition of Microtubule Organization

- 14A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

15 Inhibition of Microtubule Organization

- 15A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

16 Inhibition of Microtubule Organization

- 16A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

17 Inhibition of Microtubule Organization

- 17A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

18 Inhibition of Microtubule Organization

- 18A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

19 Inhibition of Microtubule Organization

- 19A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

20 Inhibition of Microtubule Organization

- 20A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

21 Inhibition of Microtubule Organization

- 21A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

22 Inhibition of Microtubule Organization

- 22A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

23 Inhibition of Microtubule Organization

- 23A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

24 Inhibition of Microtubule Organization

- 24A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

25 Inhibition of Microtubule Organization

- 25A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

26 Inhibition of Microtubule Organization

- 26A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

27 Inhibition of Microtubule Organization

- 27A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

28 Inhibition of Microtubule Organization

- 28A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

29 Inhibition of Microtubule Organization

- 29A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

30 Inhibition of Microtubule Organization

- 30A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

31 Inhibition of Microtubule Organization

- 31A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

32 Inhibition of Microtubule Organization

- 32A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

33 Inhibition of Microtubule Organization

- 33A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

34 Inhibition of Microtubule Organization

- 34A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

35 Inhibition of Microtubule Organization

- 35A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

36 Inhibition of Microtubule Organization

- 36A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

37 Inhibition of Microtubule Organization

- 37A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

38 Inhibition of Microtubule Organization

- 38A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

39 Inhibition of Microtubule Organization

- 39A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

40 Inhibition of Microtubule Organization

- 40A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

41 Inhibition of Microtubule Organization

- 41A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

42 Inhibition of Microtubule Organization

- 42A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

43 Inhibition of Microtubule Organization

- 43A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

44 Inhibition of Microtubule Organization

- 44A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

45 Inhibition of Microtubule Organization

- 45A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

46 Inhibition of Microtubule Organization

- 46A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

47 Inhibition of Microtubule Organization

- 47A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

48 Inhibition of Microtubule Organization

- 48A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

49 Inhibition of Microtubule Organization

- 49A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

50 Inhibition of Microtubule Organization

- 50A Microtubule inhibitors (e.g. Glufosinate)

FUNGICIDE CLASSIFICATION

TakeAction

Repeated use of fungicides with the same mode of action can result in the selection of fungicide-resistant strains of plant pathogens.

by PREMIX

by MODE OF ACTION (MOA)

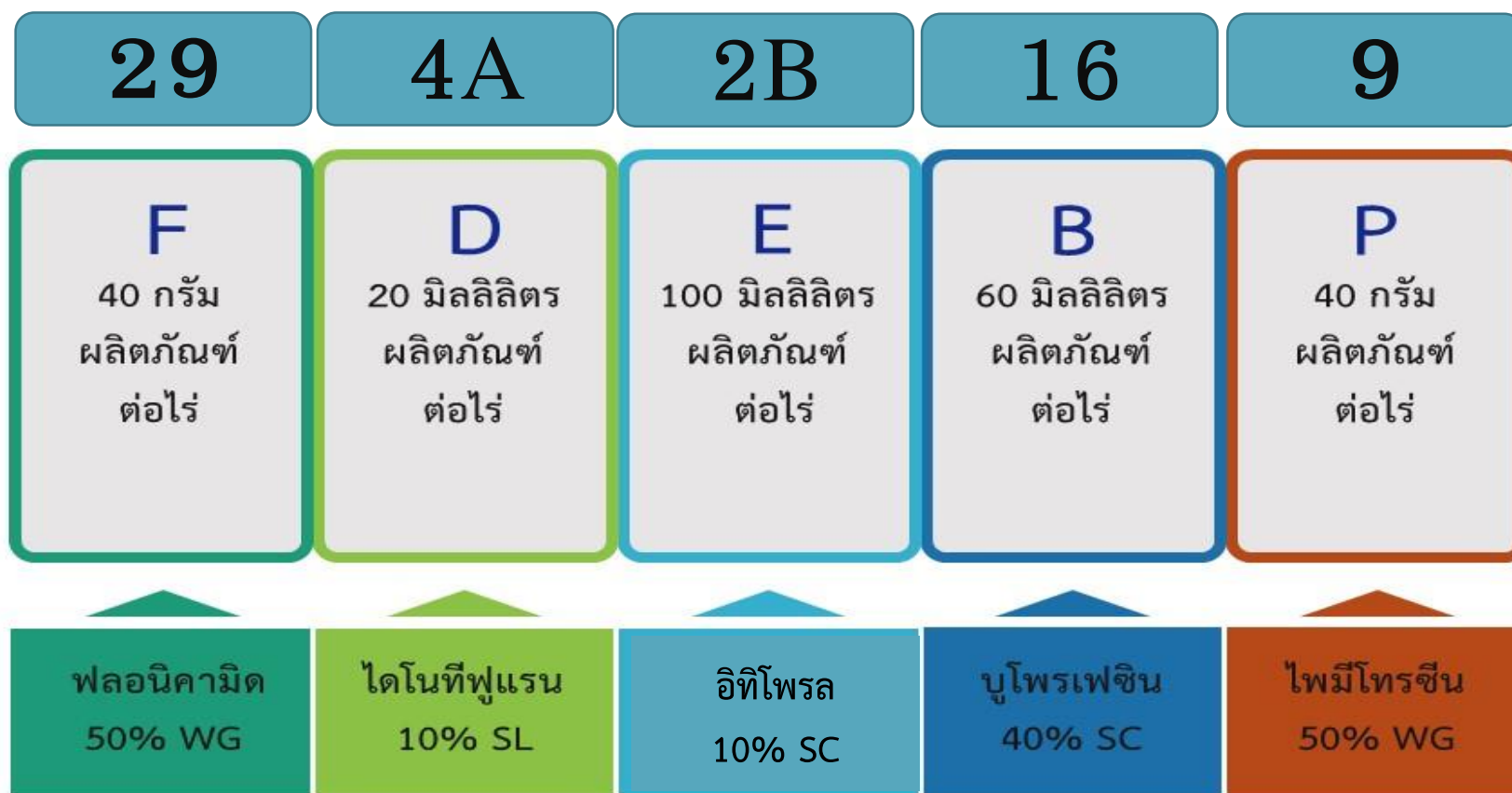
This section groups fungicides by their mode of action to assist in the selection of fungicides to maintain greater diversity in fungicide use and to inhibit emerging effective fungicides with different modes of action to delay the development of fungicide resistance.

IRAC CODE	MODE OF ACTION	CHEMICAL FAMILY	ACTIVE INGREDIENT	PRODUCT EXAMPLES (see text)
1. MITOCHONDRIAL DISRUPTORS				
1	Inhibitors of mitochondrial ATP synthase	Triazinones	Triazinone-oxadiazole	Spinelor, Spinelor-oxadiazole
2. CELL MEMBRANE DISRUPTORS				
2	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
3	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
4	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
5	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
6	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
7	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
8	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
9	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
10	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
11	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
12	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
13	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
14	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
15	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
16	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
17	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
18	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
19	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
20	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
21	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
22	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
23	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
24	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
25	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
26	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
27	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
28	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
29	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
30	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
31	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
32	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
33	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
34	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
35	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
36	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
37	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
38	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
39	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
40	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
41	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
42	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
43	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
44	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
45	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
46	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
47	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
48	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
49	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiazole-oxadiazole
50	Inhibitors of ergosterin biosynthesis	Strobilurins	Strobilurins	Amistar, Amistar-oxadiazole, Amistar-oxadiaz

2.4 ผลิตรภัณฑ์



5. กลไกการออกฤทธิ์ของผลิตรภัณฑ์



2.4 ผลิตภัณฑ์



6. Tank mixed และสาร adjuvant

ฉับการผสมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกล้วยไม้

สารกำจัดเชื้อรา	สไปนีโทแรม	อิมามิกติน เบนโซเอต	ฟิโปรนิล	อะเซทาทามิพริด	อิมิตาโคลพริด	คาร์เบนดาซิม	แมนโคเซบ	ไพรีดาเบน
	สไปนีโทแรม	อิมามิกติน เบนโซเอต	ฟิโปรนิล	อะเซทาทามิพริด	อิมิตาโคลพริด	คาร์เบนดาซิม	แมนโคเซบ	ไพรีดาเบน
สารกำจัดแมลง	สไปนีโทแรม	อิมามิกติน เบนโซเอต	ฟิโปรนิล	อะเซทาทามิพริด	อิมิตาโคลพริด	คาร์เบนดาซิม	แมนโคเซบ	ไพรีดาเบน
สารกำจัดวัชพืช	สไปนีโทแรม	อิมามิกติน เบนโซเอต	ฟิโปรนิล	อะเซทาทามิพริด	อิมิตาโคลพริด	คาร์เบนดาซิม	แมนโคเซบ	ไพรีดาเบน

- ☐ ผสมกันได้
- ☑ ไม่มีความจำเป็นต้องผสมกัน เนื่องจากเป็นสารที่ใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดเดียวกัน ควรเลือกใช้สารชนิดใดชนิดหนึ่ง
- ☑ สามารถเข้ากันได้ แต่ควรหลีกเลี่ยงการผสมเนื่องจากศัตรูพืชทั้ง 2 ชนิด เข้าทำลายในบริเวณที่ต่างกัน โดยจุดที่เข้าทำลายของเพลี้ยไฟและบั่วจะอยู่บริเวณดอก ส่วนโรอูบรีจะอยู่ใต้ใบ

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
(เอกสารฉบับปรับปรุง : มิถุนายน 2563)

สารกำจัดเชื้อรา	สไปนีโทแรม	อิมามิกติน เบนโซเอต	ฟิโปรนิล	อินดอกซาคาร์บ	คลอร์ฟิเนาเพอร์	ไดเมโทมอร์ฟ	แมนโคเซบ
	สไปนีโทแรม	อิมามิกติน เบนโซเอต	ฟิโปรนิล	อินดอกซาคาร์บ	คลอร์ฟิเนาเพอร์	ไดเมโทมอร์ฟ	แมนโคเซบ
สารกำจัดแมลง	สไปนีโทแรม	อิมามิกติน เบนโซเอต	ฟิโปรนิล	อินดอกซาคาร์บ	คลอร์ฟิเนาเพอร์	ไดเมโทมอร์ฟ	แมนโคเซบ
สารกำจัดวัชพืช	สไปนีโทแรม	อิมามิกติน เบนโซเอต	ฟิโปรนิล	อินดอกซาคาร์บ	คลอร์ฟิเนาเพอร์	ไดเมโทมอร์ฟ	แมนโคเซบ

- ☐ ผสมกันได้
- ☑ ไม่มีความจำเป็นต้องผสมกัน เนื่องจากเป็นสารที่ใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดเดียวกัน ควรเลือกใช้สารชนิดใดชนิดหนึ่ง

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
(เอกสารฉบับปรับปรุง : มิถุนายน 2563)

2.4 ผลิตภัณฑ์



6. Tank mixed และสาร adjuvant

การผสมสารเคมี

ป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง
ควรเรียงลำดับก่อน-หลังดังนี้

- ลำดับที่ 1**
ผงผสมน้ำ (WP)
- ลำดับที่ 2**
เม็ดผสมน้ำ (WG)
- ลำดับที่ 3**
เม็ดละลายน้ำ (SG)
- ลำดับที่ 4**
ผงละลายน้ำ (SP)
- ลำดับที่ 5**
สารแขวนลอยเข้มข้น (SC)
- ลำดับที่ 6**
สารเหลวละลายน้ำ (SL)
- ลำดับที่ 7**
สารละลายน้ำมันรูปอิมัลชัน
แขวนลอยในน้ำ (EW)
- ลำดับที่ 8**
สารละลายน้ำมันรูปอิมัลชัน
เนื้อละเอียดแขวนลอยในน้ำ (ME)

ลำดับรองสุดท้าย
สารละลายน้ำมัน (EC)

ลำดับสุดท้าย
เติมสารเสริมประสิทธิภาพ
หรือสารจับใบ

หากในส่วนผสมมี EC หรือสารละลายน้ำมัน หรือมีการใช้งาน White oil หรือ Petroleum oil ร่วมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช สามารถงดการใช้สารเสริมประสิทธิภาพหรือสารจับใบได้

ปัญหาสารละลายที่ตกตะกอน นอกจากคุณภาพของสารเคมีที่ใช้แล้ว ยังต้องคำนึงถึงลำดับการผสมด้วย

KASET go

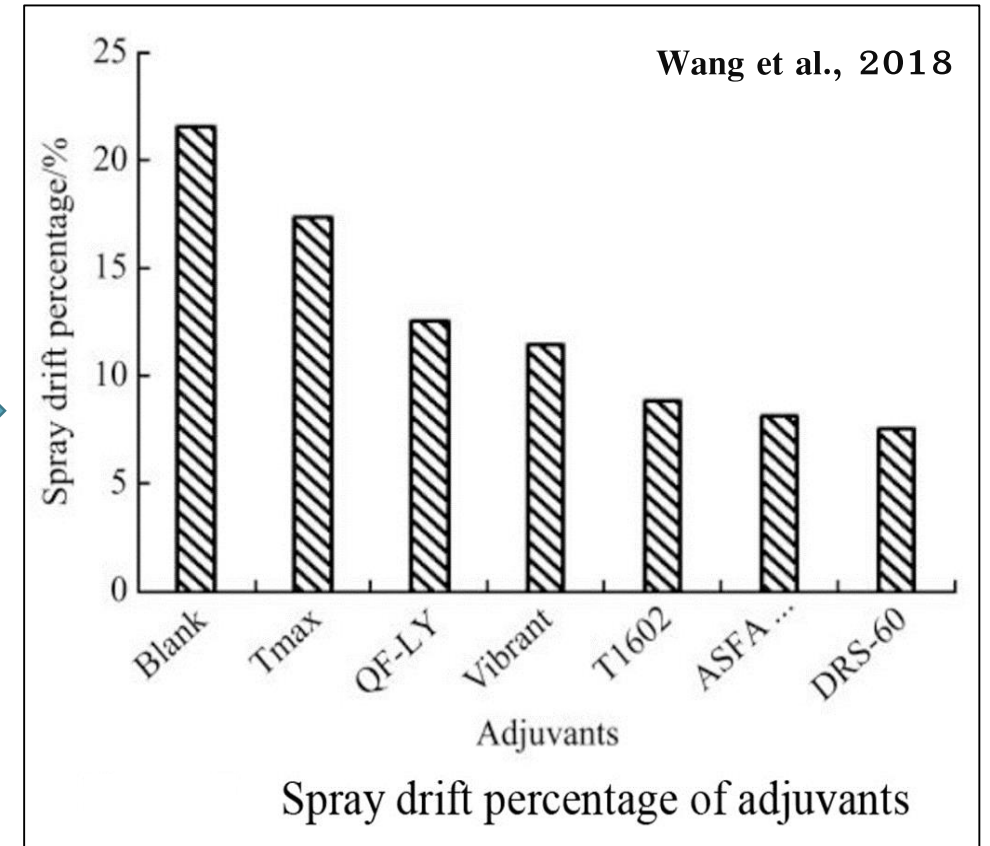


ดัดแปลงจากสุเทพ สหายน



6. Tank mixed และสาร adjuvant

Name	Main ingredient	Manufacturer	Concentration	Main function
Tmax	Methylated vegetable oil	Grand AgroChem, China	1%	Anti-evaporation
QF-LY	Organosilicon	Quanfeng, China	0.5%	Anti-evaporation and anti-drift
Break-thru Vibrant	Non-ionic organic surfactant	Evonik, Germany	0.2%	Anti-drift
T1602	Methylated vegetable oil	Grand AgroChem, China	1%	Anti-evaporation
ASFA+B	Methylated vegetable oil & organosilicon	Aishang, China	1%	Anti-evaporation and anti-drift
Silwet DRS-60	Organosilicon	Momentive, USA	0.8%	Anti-drift



2.4 ผลกระทบ



รายละเอียดของศัตรูพืช

ศัตรูพืช	อายุข้าว					
	0-3 (ระยะกล้า)	7-10 (ระยะกล้า)	20-30 (ระยะแตกกอ)	40-60 (ระยะแตกกอ)	70-90 (ระยะตั้งท้อง)	90-120 (ระยะน้ำนมและข้าวสุก)
1. วัชพืช						
1.1 พนคุมวัชพืช						
1.2 พนคุม-ฆ่าวัชพืช						
2. แมลงศัตรูข้าว						
2.1 เพลี้ยไฟ						
2.2 แมลงบัว *						
2.3 เพลี้ยกระโดด						
2.4 หนอนกอข้าว						
2.5 หนอนห่อใบข้าว						
2.6 แมลงห้ำ *						
2.7 แมลงสิง *						
3. โรคข้าว						
3.1 โรคขอบใบแห้ง						
3.2 โรคไหม้						
3.3 โรคเมล็ดต่าง, โรคกาบใบแห้ง, โรคใบจุดสีน้ำตาล, โรคใบขีด						
4. ปุ๋ยน้ำและอาหารเสริม						
* พบระบาดในบางพื้นที่และในบางฤดูกาล						
รอบการพ่น*	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6 (ข้าวออกรวงประมาณ 5-10%)
รายละเอียดการพ่น	- พนคุมวัชพืช	- พนคุม-ฆ่าวัชพืชและเพลี้ยไฟ	- เพลี้ยกระโดด, หนอนกอข้าวและหนอนห่อใบข้าว - โรคขอบใบแห้ง, โรคไหม้ - ปุ๋ยน้ำ	- เพลี้ยกระโดด, หนอนกอข้าวและหนอนห่อใบข้าว - ปุ๋ยน้ำ	- หนอนกอข้าวและหนอนห่อใบข้าว- โรคเมล็ดต่าง, โรคกาบใบแห้ง, โรคใบจุดสีน้ำตาล, โรคใบขีด - อาหารเสริม	- โรคเมล็ดต่าง, โรคกาบใบแห้ง, โรคใบจุดสีน้ำตาล, โรคใบขีด - ปุ๋ยน้ำ

โทษทำลาย

2.4 ผลกระทบ



การทำบริการ	ระยะการเจริญเติบโต	ระยะเริ่มปลูก	ระยะแตกกอ	ระยะพัฒนาลำต้น	ระยะเก็บเกี่ยว	หมายเหตุ
	อายุ (เดือน)	0-1.5	1.5-3	3-8	>8	
การพ่นสารครั้งที่ 1	15 วันหลังออก สารคุมฆ่าวัชพืช (พ่น ขณะดินมีความชื้น)					
การพ่นสารครั้งที่ 2	พ่นปุ๋ยทางใบ ฮอร์โมน และศัตรูพืช					ศัตรูพืช (หนอนกออ้อย)
การพ่นสารครั้งที่ 3	พ่นปุ๋ยทางใบ ฮอร์โมน และศัตรูพืช					ศัตรูพืช (หนอนกออ้อย)
การพ่นสารครั้งที่ 4	พ่นปุ๋ยทางใบ ฮอร์โมน และศัตรูพืช					
การพ่นสารครั้งที่ 5	ก่อนเก็บเกี่ยว 15 วัน สารเพิ่มความหวาน					

หมายเหตุ ในกรณีที่มีเป็นพื้นที่ที่มีการระบาดของหนอนกออ้อยรุนแรงในระยะแตกกอจำเป็นต้องพ่นสารป้องกันกำจัดหนอนกออ้อยเพิ่มอีก 1-2 ครั้ง

บทสรุปเทคนิคการพ่นสาร



1. ผู้พ่น

- การเข้าถึงข้อมูลศัตรูพืช
- พ่น ไม่พ่น หรือหยุดพ่น
- การ set up อุปกรณ์
- Safety และ PPE



2. เทคนิคและผลิตภัณฑ์

- หัวฉีด
- ความสูงในการบิน
- ความเร็วในการบิน
- สูตรของสาร และ adjuvant



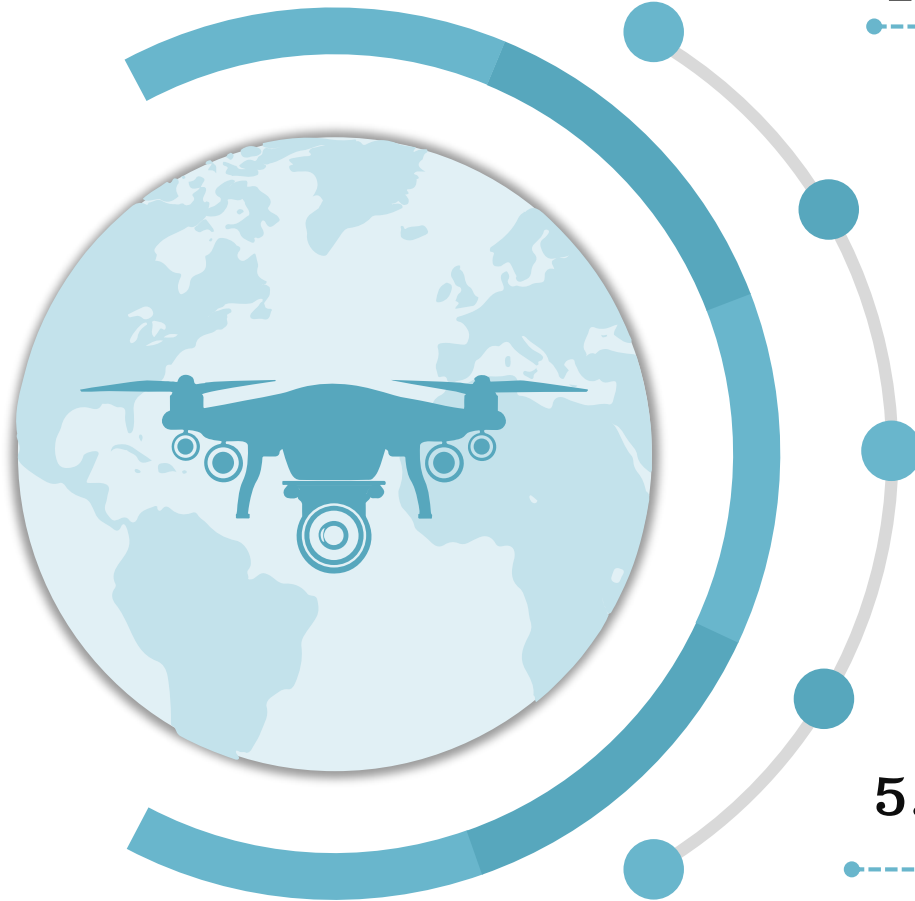
3. อากาศ

- ทิศทางลม
- ความเร็วลม
- ความแปรปรวนของลม
- อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์



3. การประเมินประสิทธิภาพของการขนส่ง

การประเมินประสิทธิภาพของการพ่นสาร



1. ความหนาแน่นของละอองสาร

2. การตกค้างของละอองสารบนต้นพืช

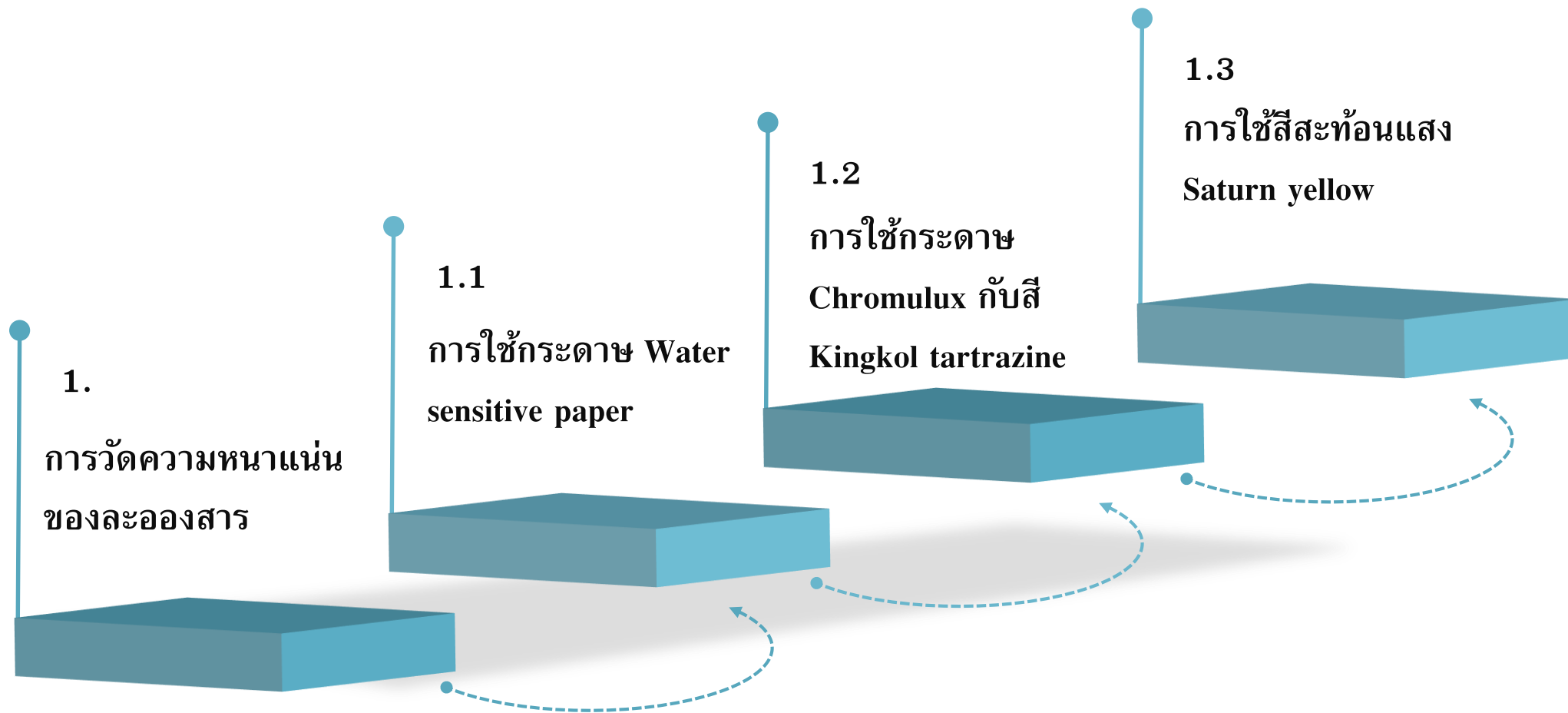
3. การสูญเสียของละอองสาร

4. การปลิวของละอองสารในพื้นที่นอกเป้าหมาย

5. การตกค้างบนร่างกายผู้พ่น

อัตราพ่น หัวฉีด และความสูงที่เหมาะสมในพืชและศัตรูพืชต่าง ๆ ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต

1. ความหนาแน่นของละอองสาร

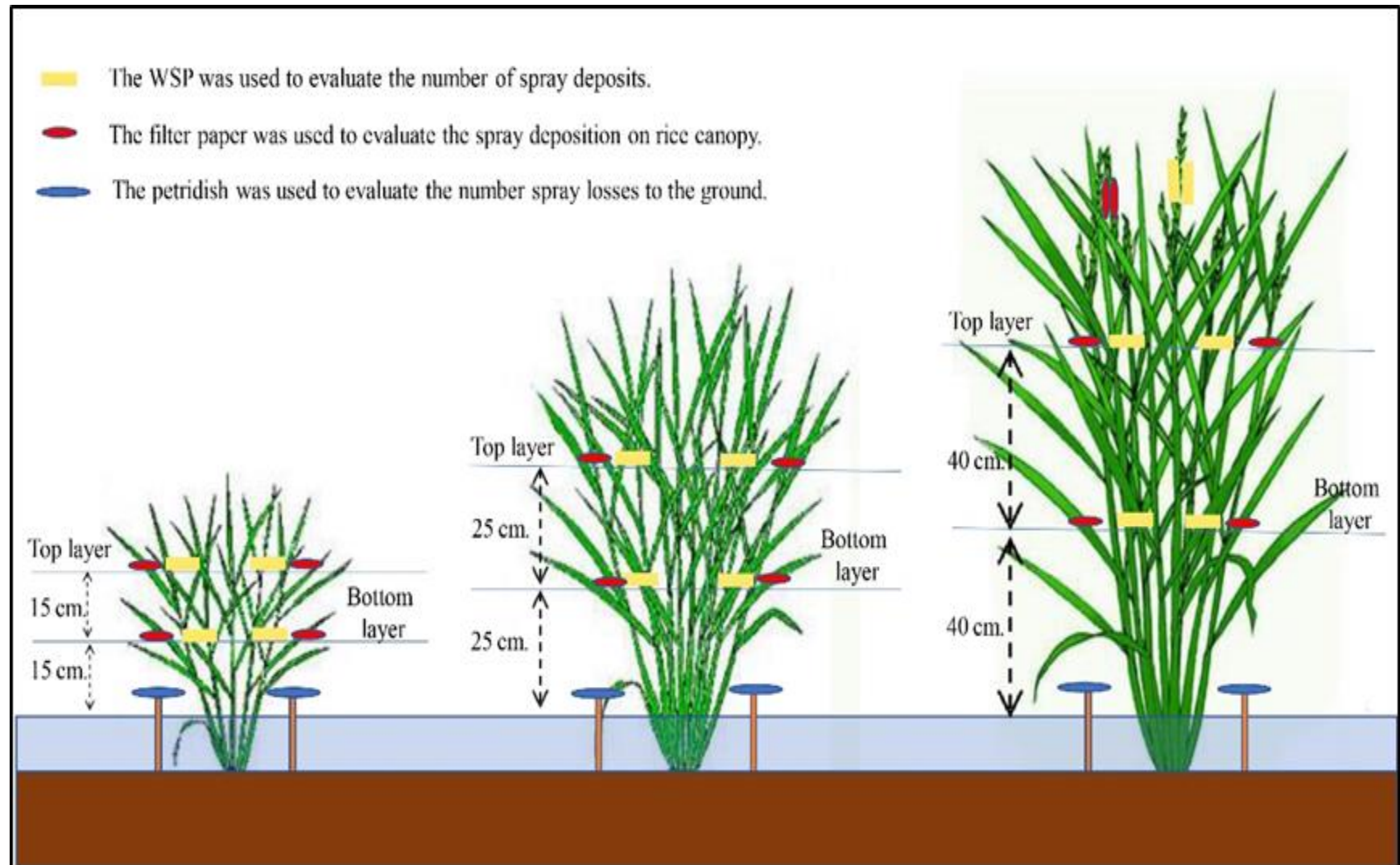


1. ความหนาแน่นของละอองสาร



1.1 การใช้กระดาษ

Water sensitive paper

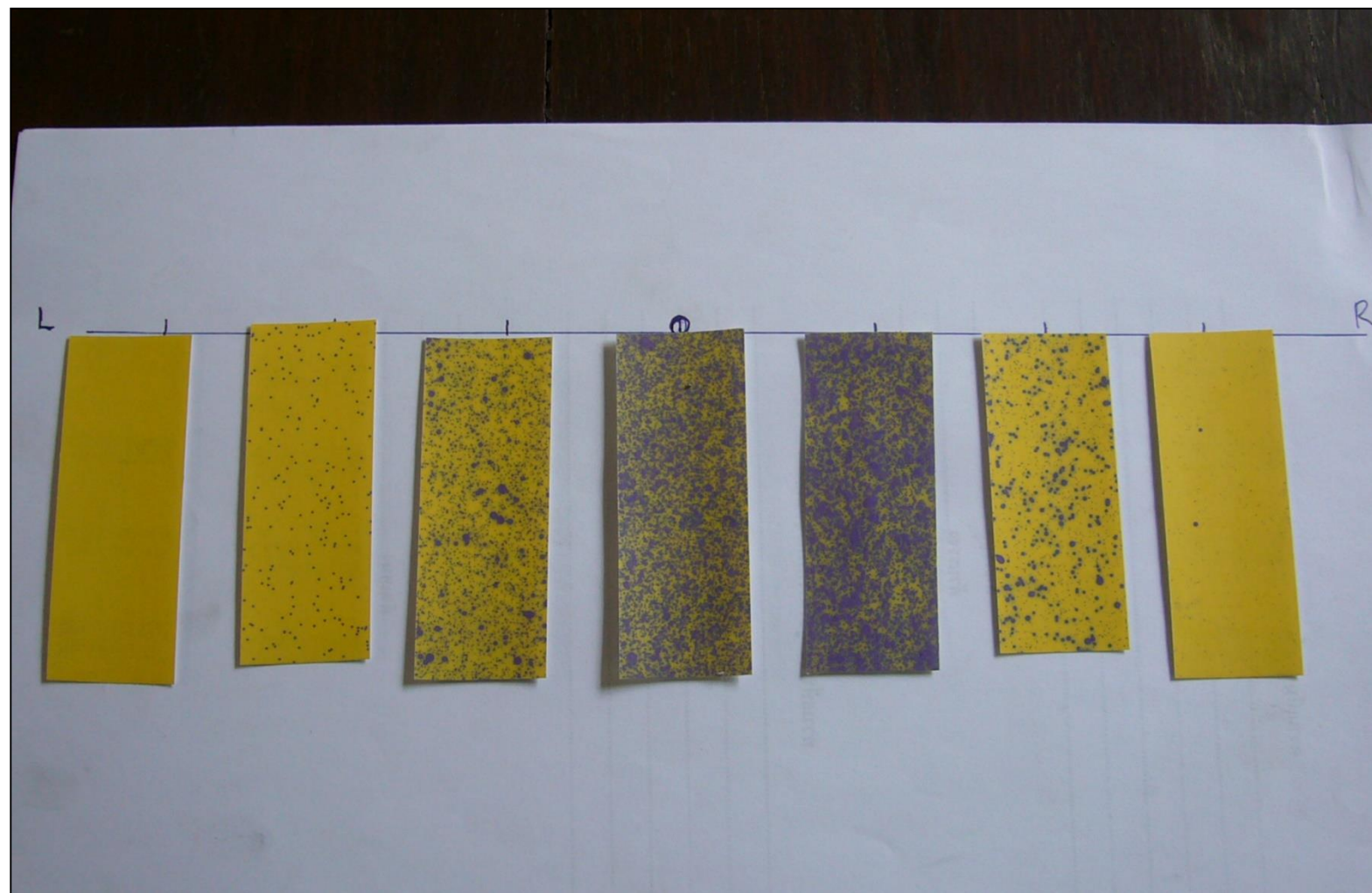


1. ความหนาแน่นของละอองสาร



1.1 การใช้กระดาษ

Water sensitive paper



1. ความหนาแน่นของละอองสาร



1.1 การใช้กระดาษ

Water sensitive paper



1. ความหนาแน่นของละอองสาร



1.2 การใช้กระดาษ Chromulux กับสี Kingkol tartrazine



1. ความหนาแน่นของละอองสาร



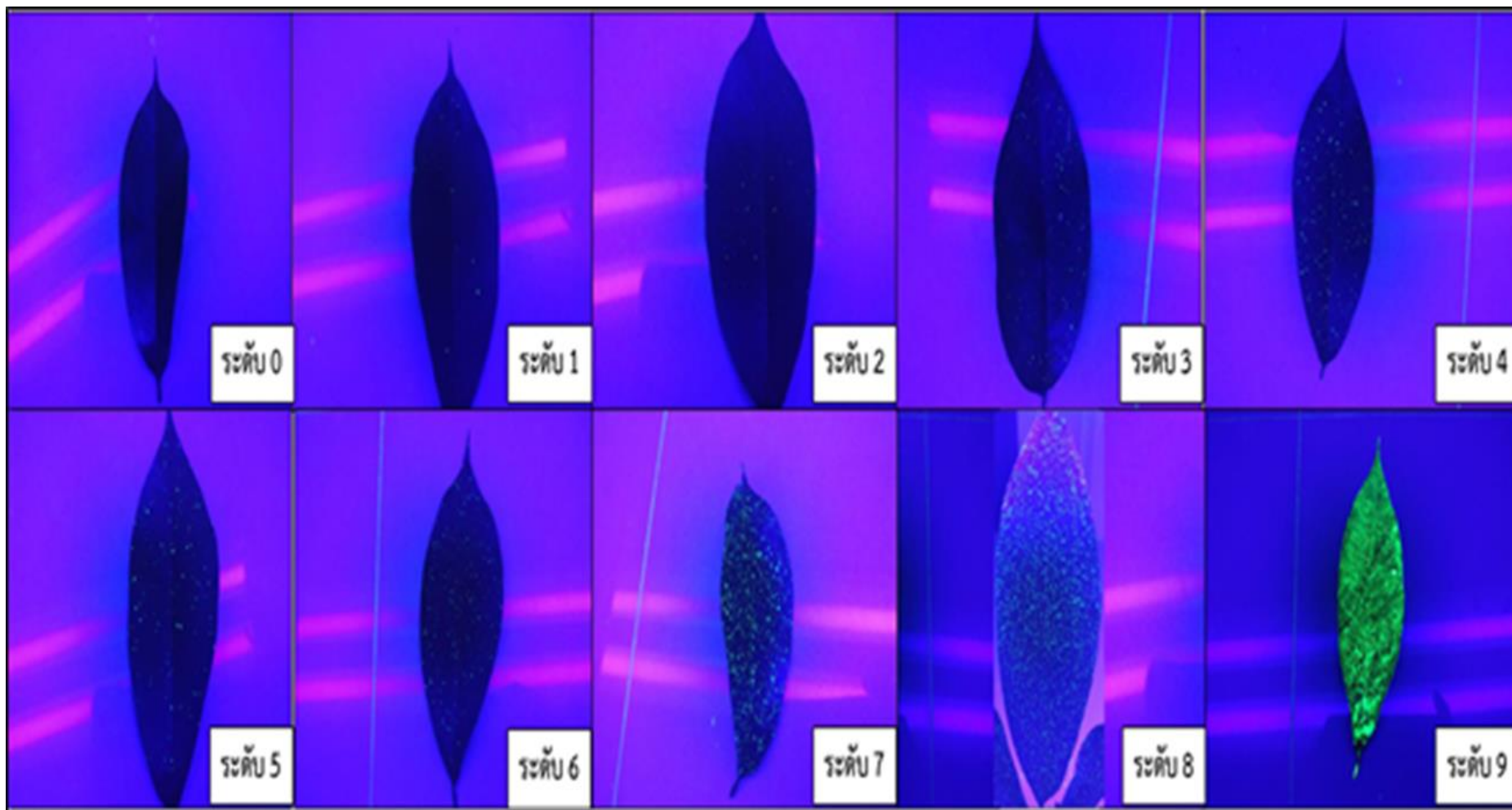
1.2 การใช้กระดาษ Chromulux กับสี Kingkol tartrazine



1. ความหนาแน่นของละอองสาร



1.3 การใช้สีสะท้อนแสง Saturn yellow

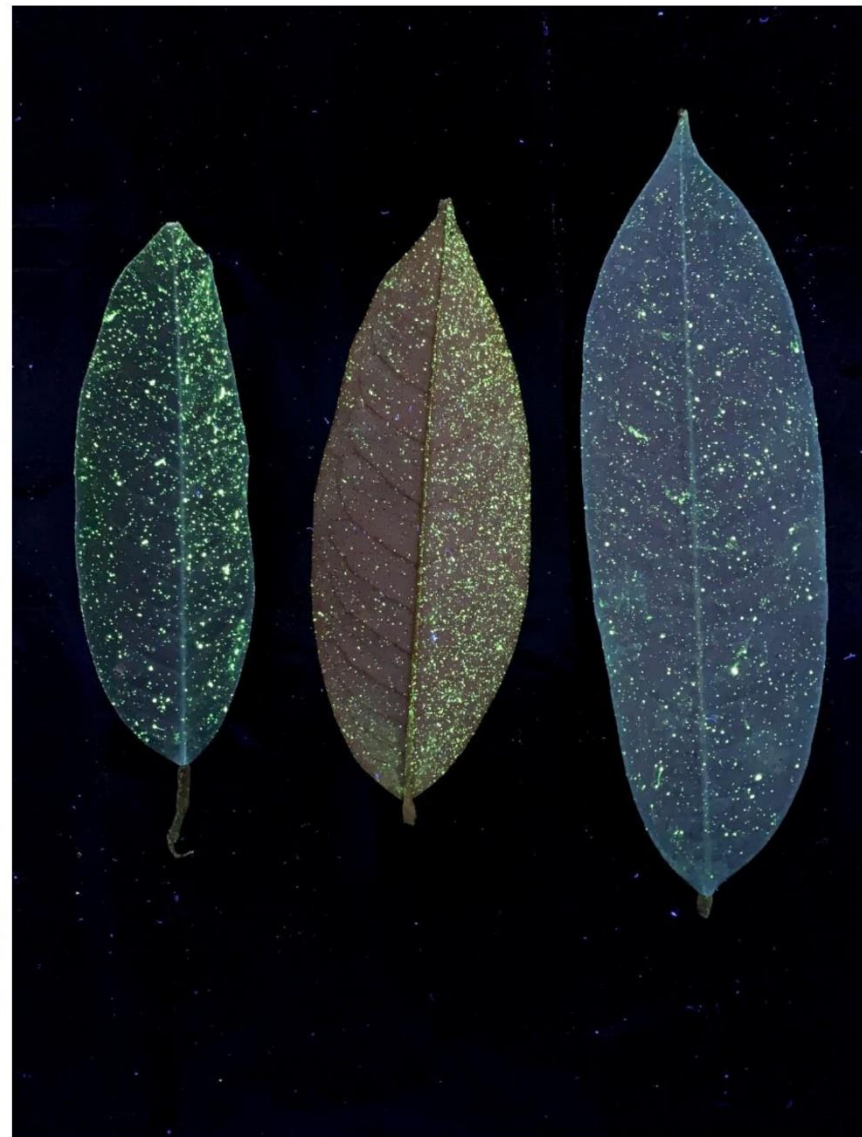
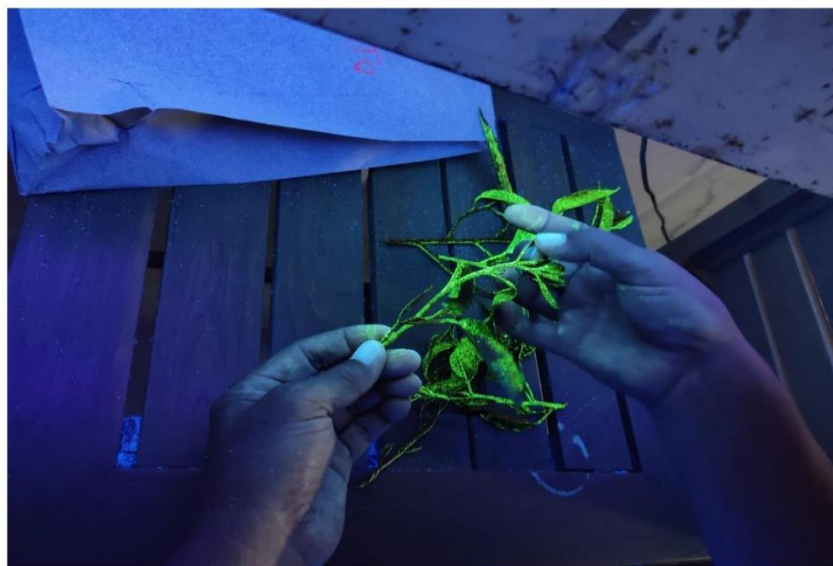


1. ความหนาแน่นของละอองสาร



1.3 การใช้สีสะท้อนแสง

Saturn yellow



2. การวัดการตกค้างของละอองสารบนต้นพืช



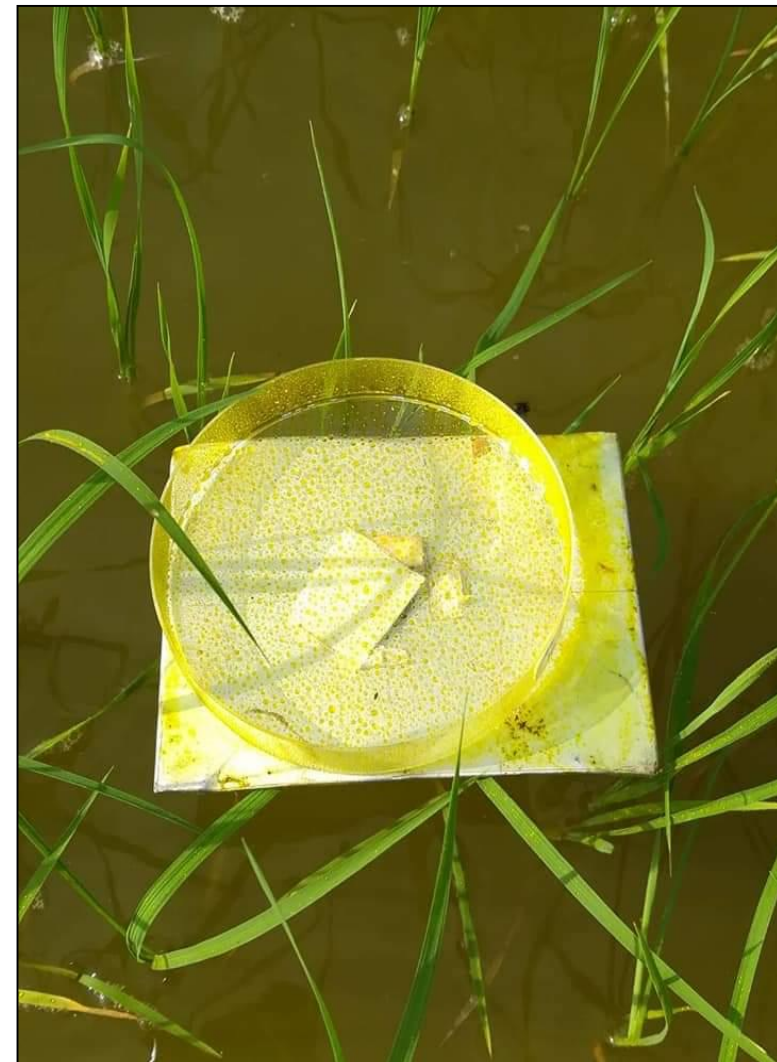
พ่นด้วยสี Kingkol tartrazine
แล้วเก็บส่วนต่าง ๆ ของพืชมาทำ
การวิเคราะห์การตกค้าง



3. การสูญเสียของละอองสาร



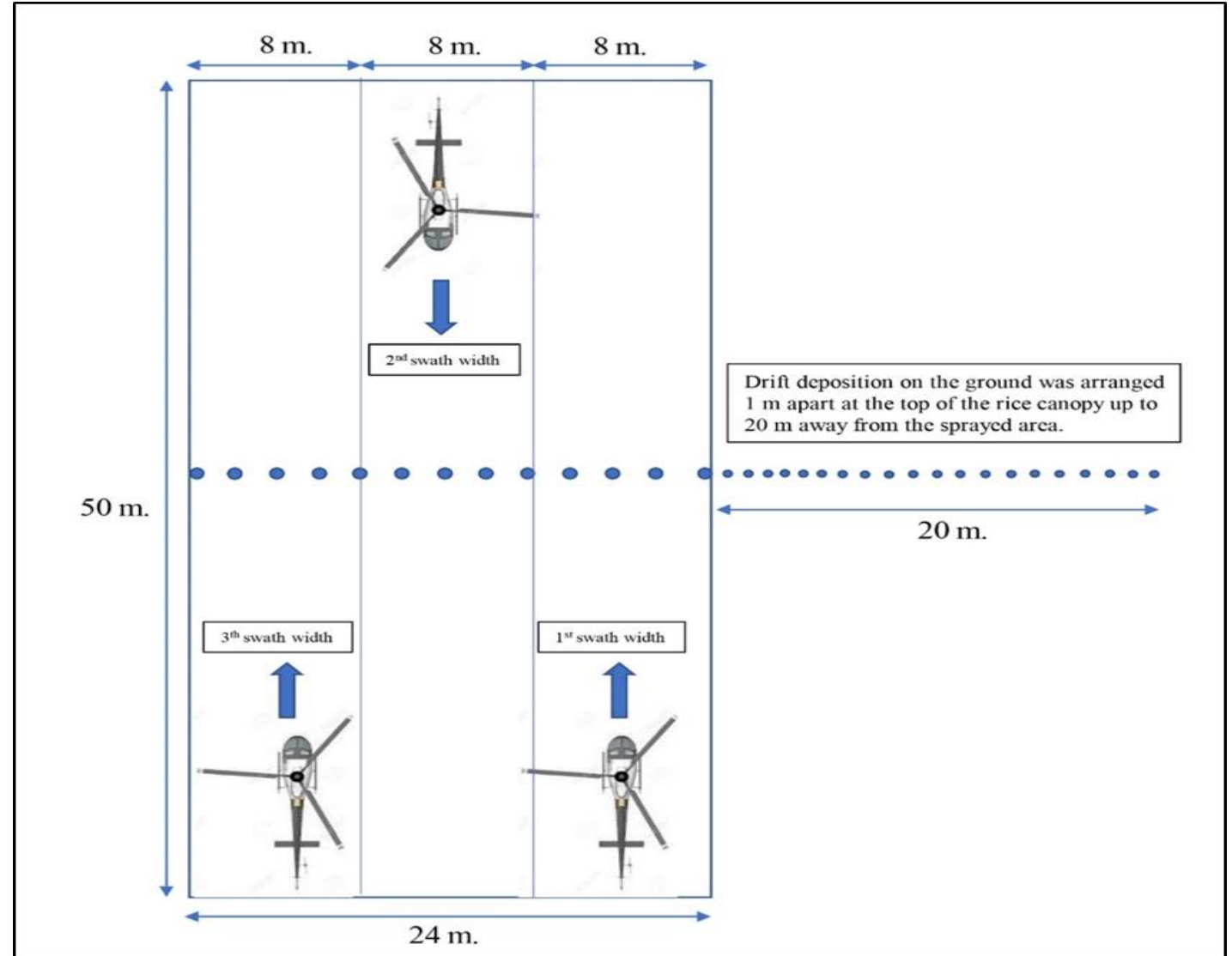
พ่นด้วยสี Kingkol tartrazine
แล้วเก็บ petri-dish มาวิเคราะห์การ
ตกค้าง



4. การปลิวของละอองสารในพื้นที่นอกเป้าหมาย



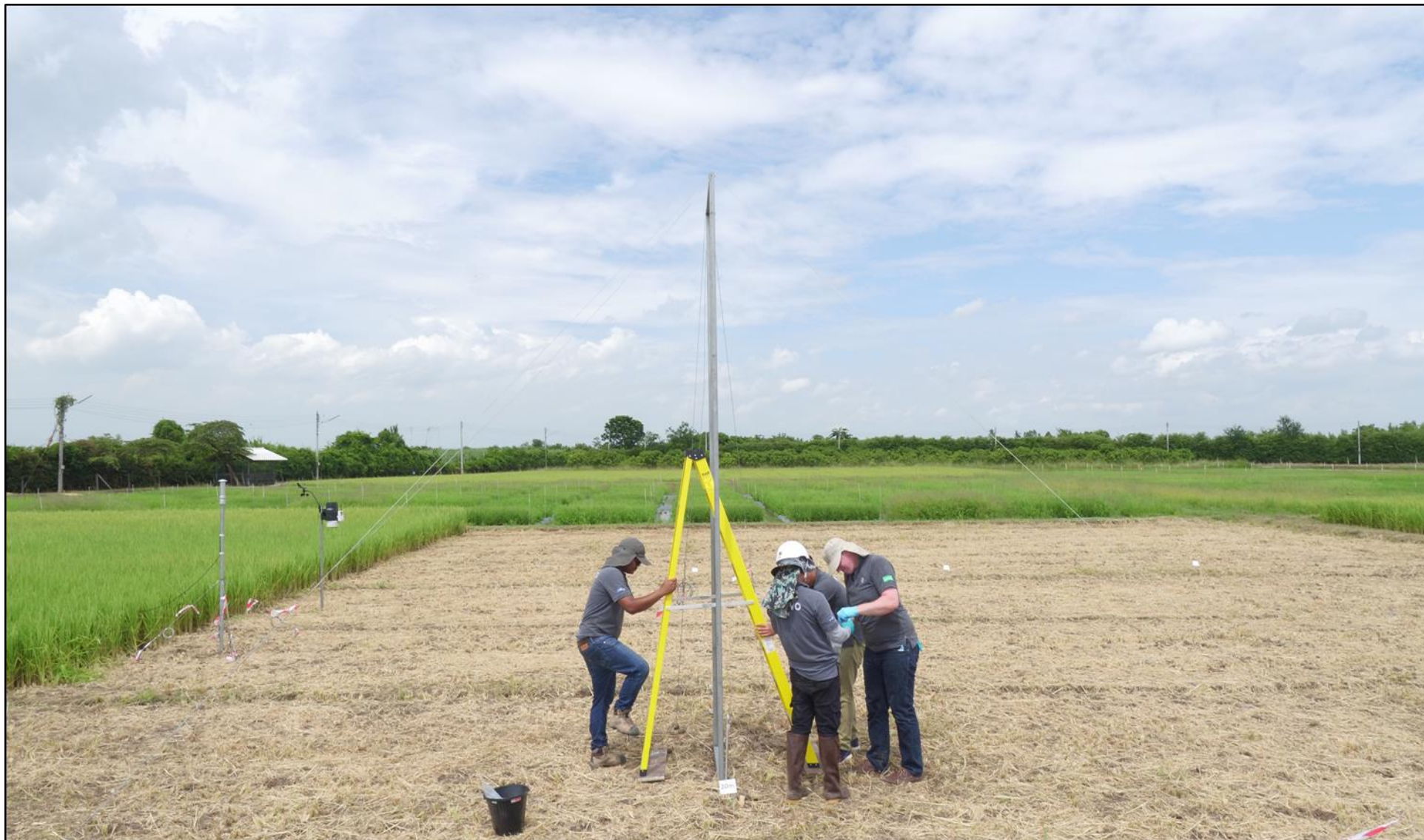
พ่นด้วยสี Kingkol tartrazine
แล้วเก็บ petri-dish ที่วางไว้ตามจุด
ต่าง ๆ นอกแนวการพ่น มาวิเคราะห์
การตกค้าง



4. การปลิวของละอองสารในพื้นที่นอกเป้าหมาย



4. การปลิวของละอองสารในพื้นที่นอกเป้าหมาย



4. การปลิวของละอองสารในพื้นที่นอกเป้าหมาย



Environment: DoA & Bayer Drone Drift Exposure Trial



Investigate off target drift exposure from UAS

Drift Trial Outcome: Generic %-drift values per distance (3, 5, 10, 15, 20 m)

- // **Field Facility:** Bayer Research Station at Suphanburi, Thailand
- // **Test Item:** Kingcol Tartrazine = Generic Dye
- // **Testing Drone Applications** on rice with (1) Standard Nozzle, (2) Drift Reducing Air Injector Nozzle, (3) Standard Nozzle & Silwet added to mixture
- // **Analytics:** Dr. Phuttichat , DOA, Thailand



Objective

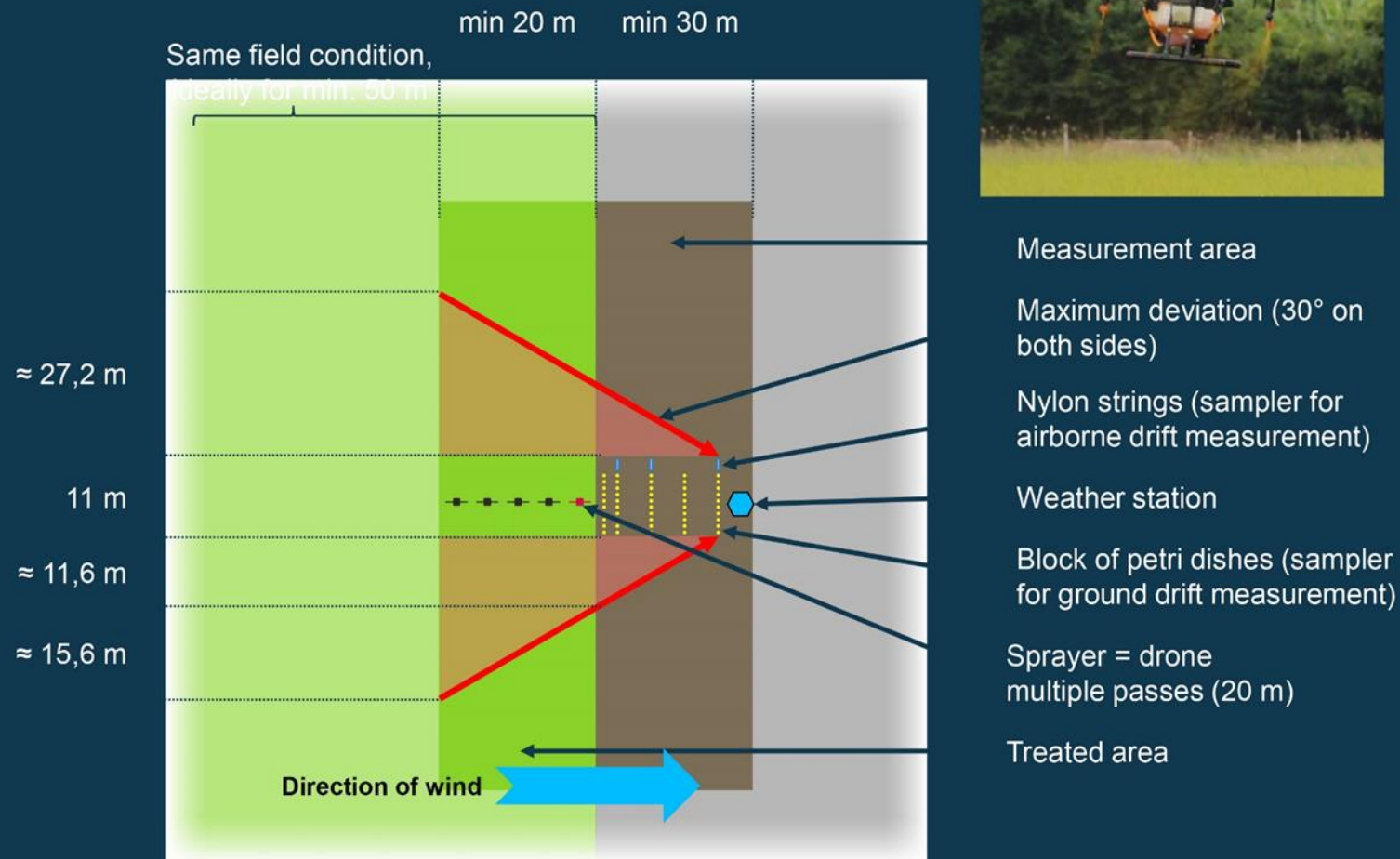
Define safe use boundary conditions (wind high, speed) minimizing drift

Set label warning for off crops

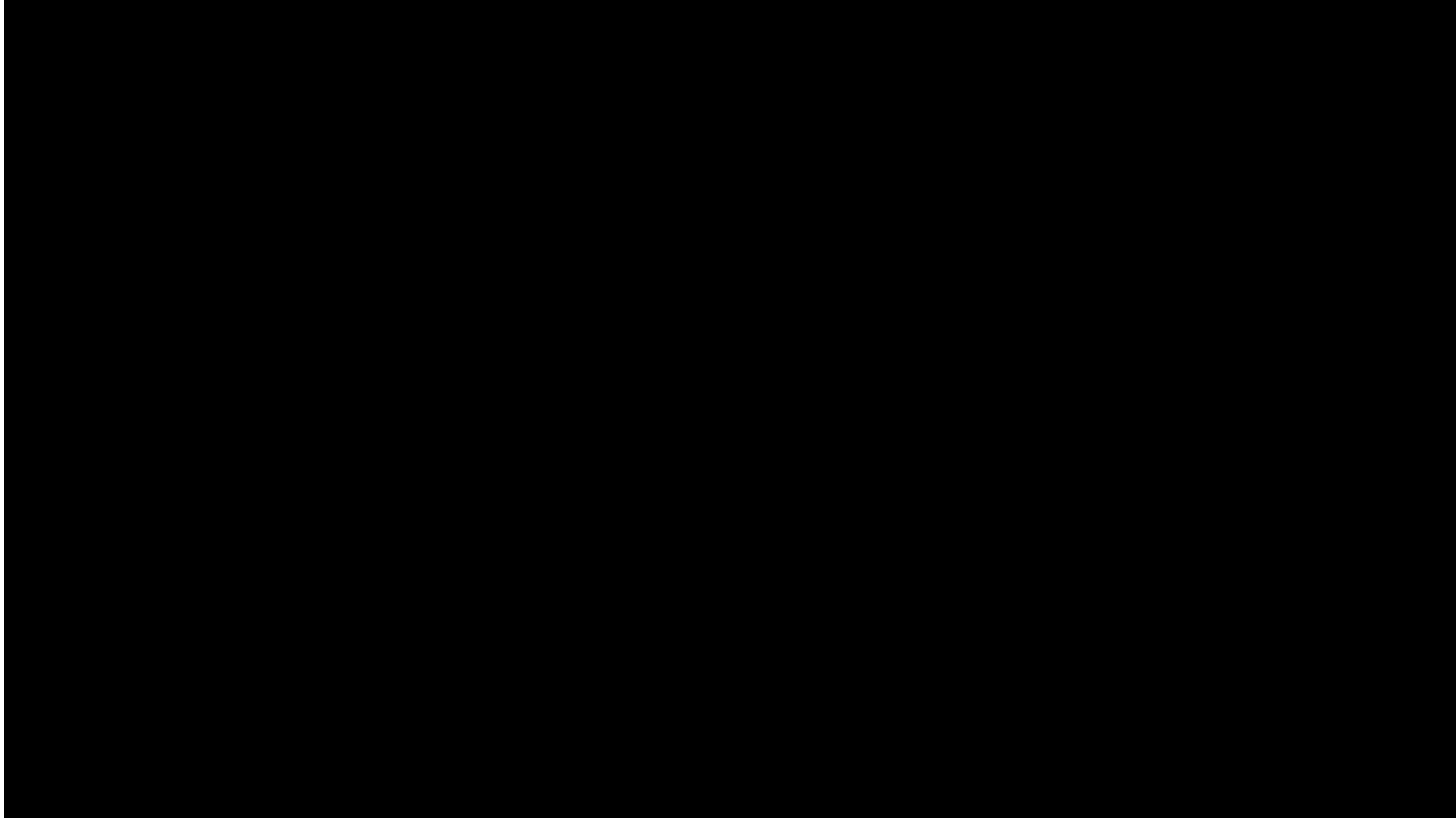
4. การปลิวของละอองสารในพื้นที่นอกเป้าหมาย



Environment: DoA & Bayer Drone Drift Exposure Trial



4. การปลิวของละอองสารในพื้นที่นอกเป้าหมาย



5. การตกค้างบนร่างกายผู้พ่น



พ่นด้วยสี Kingkol tartrazine
แล้วเก็บกระดาษ cellulose ตามจุดต่างๆ
บนร่างกายมาวิเคราะห์การตกค้าง



ด้านหน้า	ด้านหลัง
16	
15	
10	9
14	13
8	7
12	11
6	5
4	3
2	1
	18
	17

1. เท้าด้านขวา
2. เท้าด้านซ้าย
3. หน้าแข้งด้านขวา
4. หน้าแข้งด้านซ้าย
5. ต้นขาด้านขวา
6. ต้นขาด้านซ้าย
7. ท้องด้านขวา
8. ท้องด้านซ้าย
9. ออกด้านขวา
10. ออกด้านซ้าย
11. มือด้านขวา
12. มือด้านซ้าย
13. แขนด้านขวา
14. แขนด้านซ้าย
15. ปาก
16. หน้าผาก
17. หลังด้านขวา
18. หลังด้านซ้าย



6. การวิเคราะห์การตกค้าง



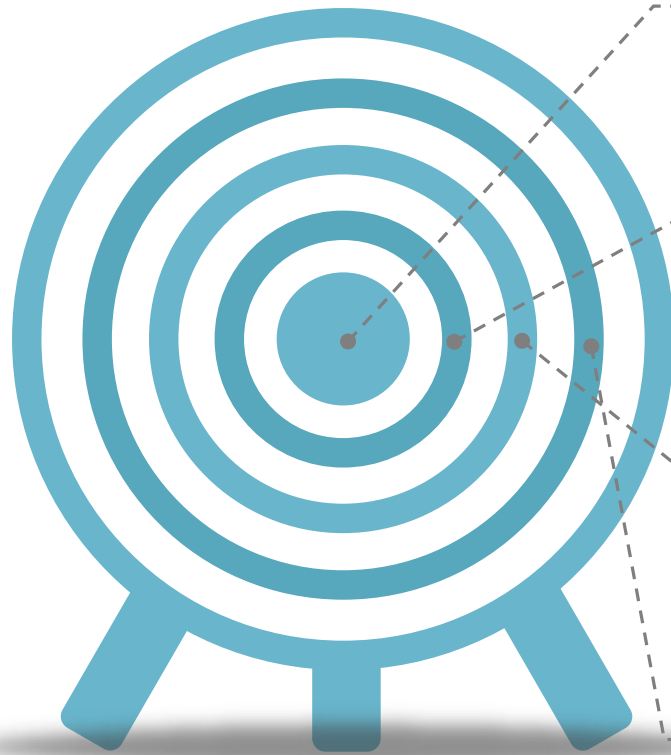
การวิเคราะห์การตกค้างจากการพ่นด้วย
สี Kingkol tartrazine





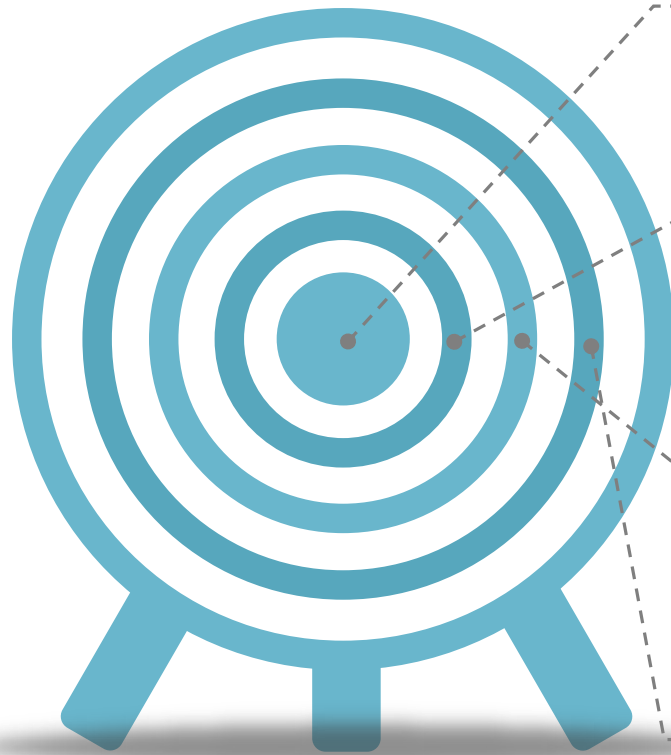
5. ความปลอดภัย

5.1 ความปลอดภัยก่อนและระหว่างการทำงาน



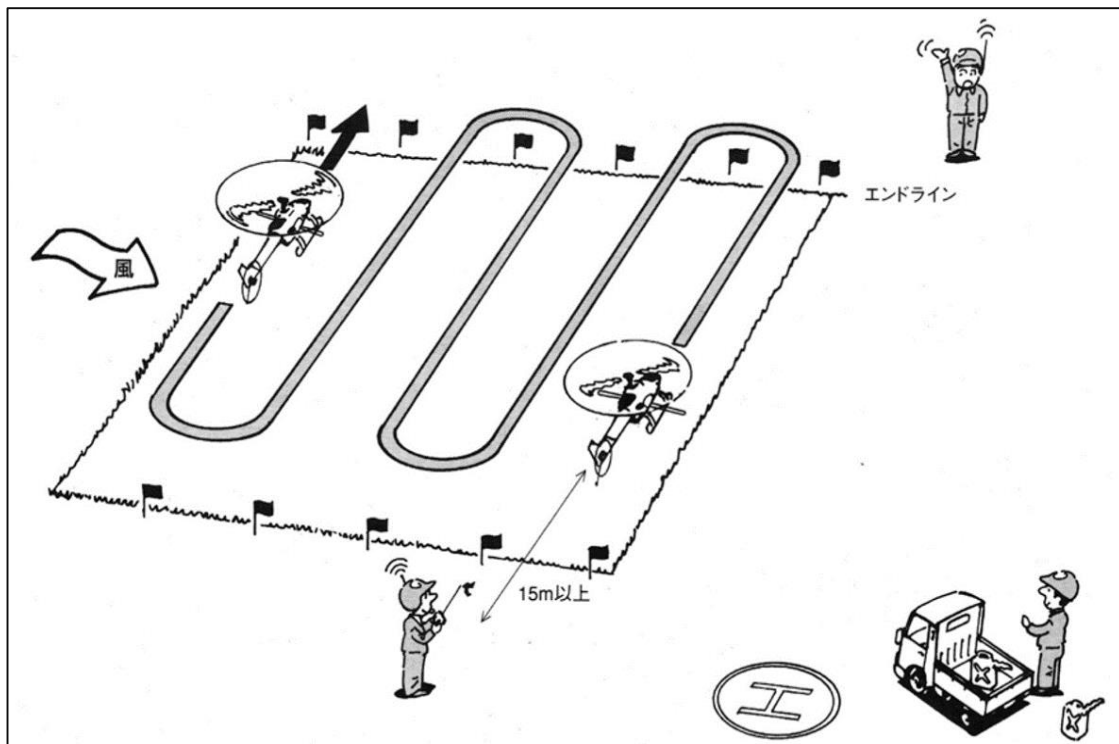
1. พื้นที่ที่จะทำการพ่น มีอุปสรรคในการบินหรือไม่
2. พิจารณาคุณสมบัติสารที่จะพ่น ใช้กับศัตรูพืชชนิดใด อัตราการใช้ คำแนะนำต่าง ๆ ตลอดจนค่าเตือนข้างฉลาก
3. ตรวจสอบสภาพอากาศ
4. พื้นที่ใกล้เคียงที่อาจได้รับผลกระทบหรือไม่ เช่น ฟาร์มปศุสัตว์ แหล่งเลี้ยงผึ้ง บ่อเลี้ยงปลา พื้นที่ปลูกหม่อน เป็นต้น

5.1 ความปลอดภัยก่อนและระหว่างการทำงาน



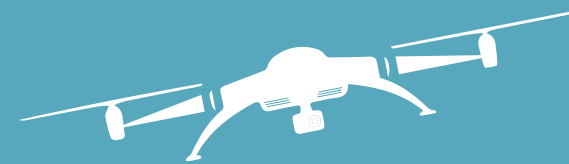
- 5. มีพื้นที่ใกล้เคียงที่เป็นแหล่งปลูกพืชอาหารที่เป็นพืช
บริโภคสดหรือไม่
- 6. มีพื้นที่ใกล้เคียงที่เป็นพื้นที่สาธารณะหรือที่อยู่อาศัย
หรือไม่ เช่น โรงเรียน สวนสาธารณะ วัด แหล่งน้ำ
สาธารณะ เป็นต้น
- 7. ชุดและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่เหมาะสม
- 8. ในกรณีที่เกิดปัญหาด้านการสื่อสารจะแก้ไขอย่างไร

1. พื้นที่ที่จะทำการพ่น มีอุปสรรคในการบินหรือไม่



2. พิจารณาคุณสมบัติสารที่จะพ่น ใช้กับศัตรูพืชชนิดใด อัตราการใช้

คำแนะนำต่าง ๆ ตลอดจนคำแนะนำข้างฉลาก




อาการเกิดพิษ: ไม่พบอาการเกิดพิษโดยเฉพาะ

การแก้พิษเบื้องต้น: 1. ถ้าเกิดอาการพิษเนื่องจากการสูดดม ให้นำผู้ป่วยออกจากบริเวณที่ใช้ และให้พักผ่อนในที่ที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก หากอาการไม่ทุเลา **รีบไปพบแพทย์** 2. ถ้า เข้าตา ให้รีบล้างออกด้วยน้ำสะอาดจำนวนมากนาน 15 นาที หากอาการไม่ทุเลา **รีบไปพบแพทย์** 3. ถ้าถูกผิวหนัง ให้ล้างออกด้วยสบู่และน้ำจนสะอาด ถ้าเป็นเสื้อผ้าให้รีบอาบน้ำ และเปลี่ยนเสื้อผ้าใหม่ทันที 4. ถ้าเข้าปาก ให้รีบบ้วนน้ำล้างปาก **ห้าม** กระตุ้นให้อาเจียน **รีบนำผู้ป่วยส่งแพทย์ทันทีพร้อมภาชนะบรรจุและฉลาก**

คำแนะนำสำหรับแพทย์: รักษาตามอาการ

กลุ่ม 11+3 สารป้องกันกำจัดโรคพืช

สารป้องกันกำจัดโรคพืช




75 ดับบลิวจี
(Nativo 75 WG)

ชื่อสามัญ: ไตรฟลอกซีสโตรบิน (trifloxystrobin)
+ ทีบูโคนาโซล (tebuconazole)

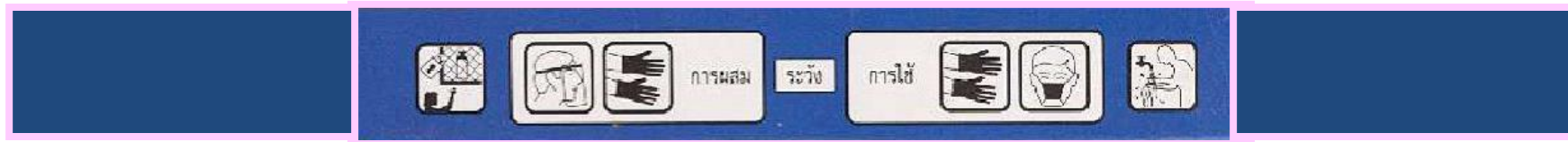
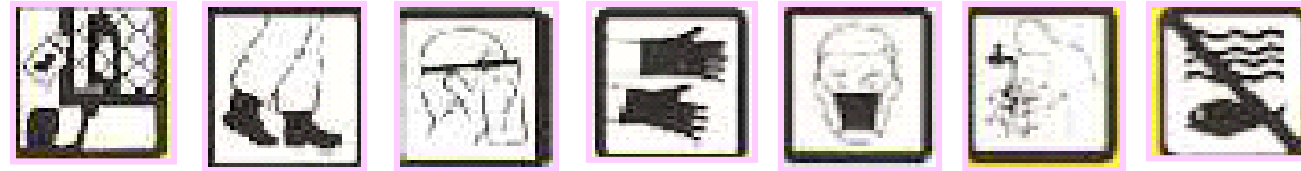
เลขทะเบียนวัตถุอันตราย: 82-2554 (ทะเบียนหมอลอย 11 ก.ย. 66)
กลุ่มสารเคมี: Oximinoacetate + Triazole [กลุ่ม 11 + 3]

สารสำคัญ: methyl(E)-methoxyimino-[(E)-O-[1-(O,Cl,C-trifluoro-m-tolyl)ethylideneaminoxy]-o-tolyl]acetate + (RS)-1-p-chlorophenyl-4,4-dimethyl-3-(1H-1,2,4-triazol-5-ylmethyl) pentan-3-ol 25% + 50% WG

น้ำหนักสุทธิ 250 กรัม



2. พิจารณาคุณสมบัติสารที่จะพ่น ใช้กับศัตรูพืชชนิดใด อัตราการใช้ คำแนะนำต่าง ๆ ตลอดจนค่าเตือนข้างฉลาก



3. ตรวจสอบสภาพอากาศ



4. พื้นที่ใกล้เคียงที่อาจได้รับผลกระทบหรือไม่ เช่น ฟาร์มปศุสัตว์ แหล่งเลี้ยงผึ้ง บ่อเลี้ยงปลา พื้นที่ปลูกหม่อน เป็นต้น



5. มีพื้นที่ใกล้เคียงที่เป็นแหล่งปลูกพืชอาหารที่เป็นพืชบริโภคสดหรือไม่



6. มีพื้นที่ใกล้เคียงที่เป็นพื้นที่สาธารณะหรือที่อยู่อาศัยหรือไม่
เช่น โรงเรียน สวนสาธารณะ วัด แหล่งน้ำสาธารณะ เป็นต้น



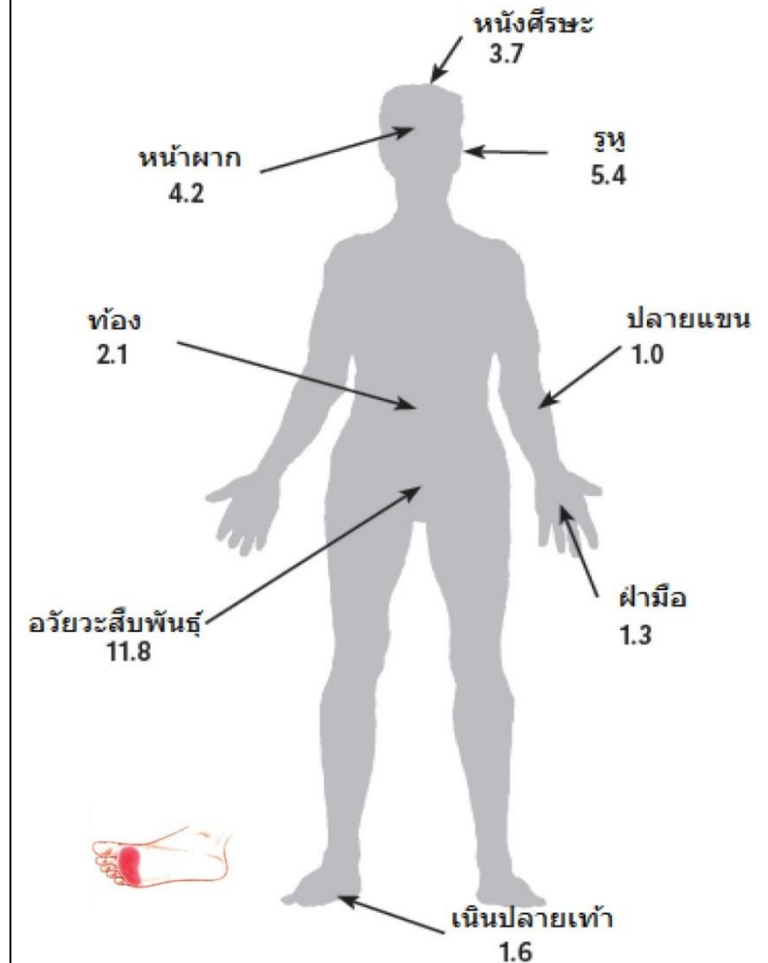
7. ชุดและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่เหมาะสม



ช่องทางการรับสัมผัสสารเคมีทางการเกษตร



อัตราการดูดซึมสารยาฆ่าแมลงเข้าสู่ร่างกายผ่านผิวหนังแต่ละส่วน เมื่อเทียบกับปลายแขนที่มีค่าการดูดซึม = 1



7. ชุดและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่เหมาะสม



การปกป้องดวงตาและผิวหนัง...ครอบตานิรภัย



Z87+ หมายถึง ผ่านมาตรฐาน
ทดสอบสำหรับอุปกรณ์ปกป้อง
ใบหน้าและดวงตาของ
สหรัฐอเมริกา

สวมครอบตานิรภัย ขณะทำการเตรียมหรือฉีดพ่นสารเคมี เพื่อ
ป้องกันการซึมผ่านบริเวณดวงตาและผิวหนังโดยรอบ

7. ชุดและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่เหมาะสม



7. ชุดและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่เหมาะสม



ชนิดหน้ากากกรองอากาศสำหรับพ่นสารเคมีทางการเกษตร



ชนิดใช้แล้วทิ้ง
สำหรับงานฉีดพ่นน้อย
หรือใช้งานเป็นครั้ง
คราว



ชนิดเปลี่ยนไส้กรอง
(ไส้กรองเดี่ยว หน้าหนักเบา - ใช้
งานได้ยาวกว่าใช้แล้วทิ้ง เหมาะ
สำหรับผู้ที่ทำงานที่ต้องฉีดพ่นเป็น
ประจำ)



ชนิดเปลี่ยนไส้กรอง
(ไส้กรองคู่ หายใจสะดวก - ใช้งาน
ได้ยาวนานกว่าไส้กรองเดี่ยว
เหมาะสำหรับผู้ที่ทำงานที่ต้องฉีดพ่น
เป็นประจำ และต่อเนื่อง)

7. ชุดและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่เหมาะสม



7. ชุดและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่เหมาะสม



7. ชุดและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่เหมาะสม



การปกป้องผิวหนัง..ถุงมือป้องกันสารเคมี (ชนิดหนาหรือบาง)



EN374-3 หมายถึง ผ่าน
มาตรฐานยุโรปในการ
ต้านทานการแพร่ผ่าน
สารเคมี

EN374-2 หมายถึง ผ่าน
มาตรฐานยุโรปในการต้านทาน
เชื้อโรค (ทดสอบการรั่วซึมของ
น้ำและอากาศ)



เลือกสวมถุงมือยางไนไตรล์หรือยางนีโอพรีน
ขณะเตรียมและฉีดพ่นสารเคมี

7. ชุดและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่เหมาะสม

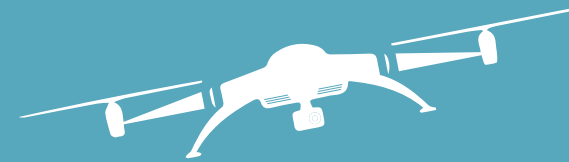


การปกป้องผิวหนัง..รองเท้าบูทยางป้องกันสารเคมี



สวมรองเท้าบูทกันน้ำที่ผลิตจากยางธรรมชาติหรือนีโอพรีนเมื่อต้องยก เคลื่อนย้าย
ผสม หรือฉีดพ่นสารเคมี โดยให้ปลายขาทางกางคลุมทับรองเท้าบูทเพื่อป้องกัน
ไม่ให้สารเคมีสัมผัสโดยผิวหนังหากมีการหกรั่วไหล ห้ามใช้รองเท้าที่ทำจากหนัง
สัตว์หรือผ้า ล้างรองเท้าให้สะอาดทุกครั้งหลังการใช้งาน

7. ชุดและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่เหมาะสม



การดูแลรักษาชุดป้องกันสารเคมี ถุงมือ ครอบตานิรภัย และรองเท้านิรภัย



ไม่สามารถซักได้ เช็ดจุดที่สกปรกด้วยผ้าชุบน้ำหรือน้ำสบู่ ผึ่งให้แห้ง และเก็บในพื้นที่สะอาด ไม่มีสารเคมีปนเปื้อน



ล้างด้วยน้ำยาล้างจานหรือน้ำสบู่ทุกครั้งหลังใช้งาน ผึ่งให้แห้ง และเก็บในพื้นที่สะอาด ไม่มีสารเคมีปนเปื้อน



เช็ดด้วยผ้าแห้งสะอาดทุกครั้งหลังใช้งาน และเก็บในพื้นที่สะอาด ไม่มีสารเคมีปนเปื้อน



ล้างด้วยน้ำสบู่หรือน้ำสะอาดทุกครั้งหลังใช้งาน ผึ่งให้แห้ง และเก็บในพื้นที่สะอาด ไม่มีสารเคมีปนเปื้อน

7. ชุดและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่เหมาะสม



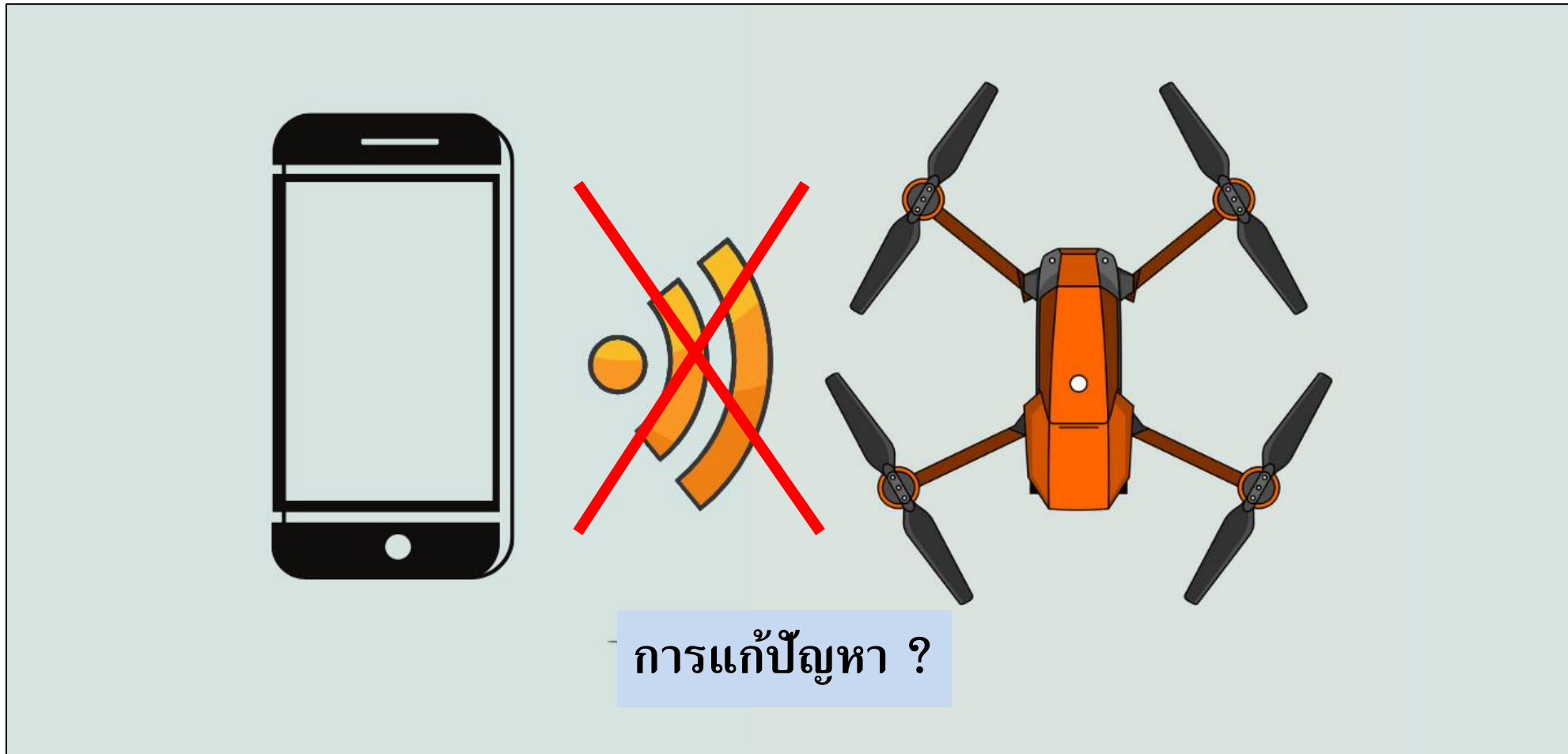
7. ชุดและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่เหมาะสม



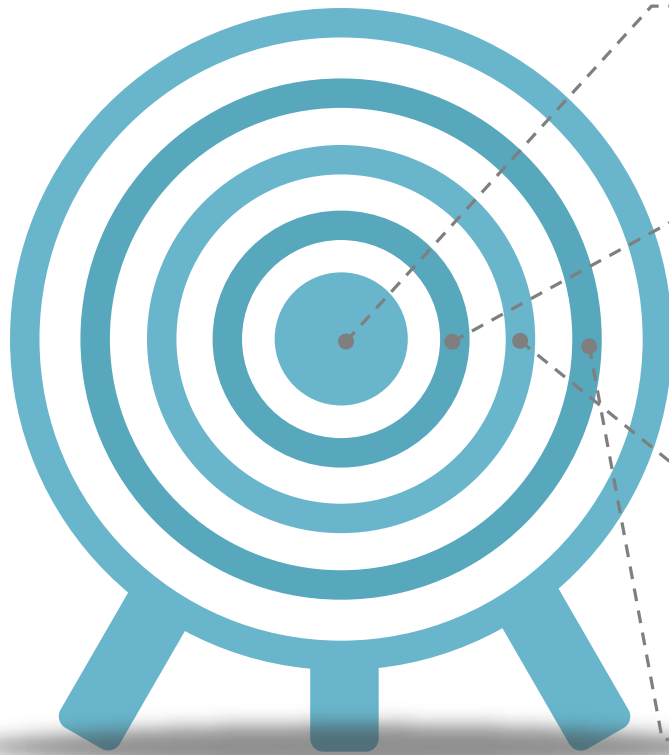
7. ชุดและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่เหมาะสม



8. ในกรณีที่เกิดปัญหาด้านการสื่อสารจะแก้ไขอย่างไร

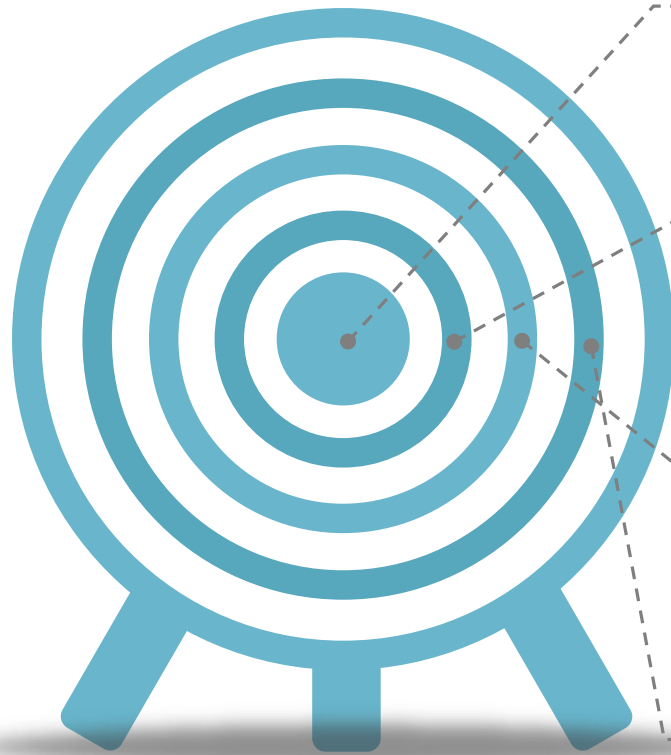


5.2 ความปลอดภัยหลังการทำงาน



1. ล้างภาชนะบรรจุสารฯที่ใช้แล้ว 3 ครั้ง นำน้ำจากการล้างใส่ผสมลงในถังพ่น
2. เจาะทำลายภาชนะบรรจุที่เป็นพลาสติก เพื่อไม่ให้เกิดการนำไปใช้ใหม่
3. เก็บรวบรวมภาชนะบรรจุไว้ในสถานที่เก็บที่มิดชิด ก่อนนำไปทำลาย โดยกระบวนการจัดการที่เหมาะสมต่อไป
4. ไม่ทิ้งภาชนะบรรจุสารฯ ลงในแหล่งน้ำหรือแปลงปลูก

5.2 ความปลอดภัยหลังการทำงาน



- 5. หลังการพ่นสารฯ ต้องอาบน้ำชำระร่างกาย เปลี่ยนเสื้อผ้าทุกครั้ง
- 6. ห้ามล้างอุปกรณ์ในการฉีดพ่น รวมถึงอุปกรณ์ป้องกันที่สวมใส่ใกล้แหล่งน้ำ
- 7. ต้องจัดเก็บอุปกรณ์ดังกล่าวแยกจากอุปกรณ์ทางการเกษตรอื่น ๆ ในที่ปลอดภัย
- 8. หลีกเลียงและแจ้งผู้อื่นไม่ให้เข้าไปในบริเวณที่พ่นสาร

ความปลอดภัยหลังการทำงาน



ล้าง 3 ครั้ง ทุกหยดคุ้มค่า รักษาสิ่งแวดล้อม

ประโยชน์ของการล้างภาชนะบรรจุสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 3 ครั้ง

- ประหยัดค่าใช้จ่าย ไร่สารฯ ได้อย่างคุ้มค่า
- ลดอันตรายจากการปนเปื้อนของสารฯ ต่อมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม
- เป็นไปตามข้อปฏิบัติของระบบเกษตรที่ดีเหมาะสม (Good Agricultural Practice: GAP)

ขั้นตอนการล้างภาชนะบรรจุสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 3 ครั้ง X3

- 1** เทน้ำสะอาดลงในภาชนะบรรจุสารฯ ประมาณ 1 ใน 4 ของภาชนะบรรจุ
- 2** ปิดฝาให้แน่น แล้วเขย่าแรงๆ ประมาณ 30 วินาที
- 3** เปิดฝา แล้วเทลงในถังพ่น โดยคว่ำไว้ประมาณ 30 วินาที จนน้ำในภาชนะไหลลงถังพ่นจนหมด

ภาชนะบรรจุสารฯ ที่ปนเปื้อนสารพิษ หลังจากทำการล้าง 3 ครั้งแล้ว ให้จะทำลาย เพื่อป้องกันการนำกลับมาใช้ใหม่

แล้วทำซ้ำทั้ง 3 ขั้นตอน อีก 2 ครั้ง

สำนักงานวิชาการและมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหาร กระทรวงพาณิชย์ โทรสาร : 02-5615431 • โทรสาร : 02-5615334 • E-mail : tpa@tppa.or.th • Website : www.tppa.or.th

ความปลอดภัยหลังการทำงาน



ความปลอดภัยหลังการทำงาน



ความปลอดภัยหลังการทำงาน



ความปลอดภัยหลังการทำงาน



ความปลอดภัยหลังการทำงาน



สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแนะนำ	Re-entry interval (REI)	หมายเหตุ
สารฆ่าแมลง		
1. ฟิโพรนิล	-	เข้าสู่แปลงที่พ่นสารได้หลังสารที่พ่นแห้ง แต่ต้องใส่ชุดป้องกันเมื่อเข้าแปลง
2. อิมิดาโคลพริด	12 ชั่วโมง	-
3. คาร์โบซัลแฟน	48 ชั่วโมง	-
4. ไซเพอร์เมทริน/โพซาโลน	12 ชั่วโมง	-
5. คาร์บาริล	12 ชั่วโมง	-
สารฆ่าไร		
1. อามีทราซ	-	เข้าสู่แปลงที่พ่นสารได้หลังสารที่พ่นแห้ง แต่ต้องใส่ชุดป้องกันเมื่อเข้าแปลง
2. กำมะถันผง	-	เข้าสู่แปลงที่พ่นสารได้หลังสารที่พ่นแห้ง แต่ต้องใส่ชุดป้องกันเมื่อเข้าแปลง
สารป้องกันกำจัดโรคพืช		
1. คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์	12 ชั่วโมง	-
2. คาร์เบนดาซิม	12 ชั่วโมง	-
3. แมนโคเซบ	12 ชั่วโมง	-
4. ไอโพรไดโอน	12 ชั่วโมง	-

ความปลอดภัยหลังการทำงาน



บินอย่าง ฉลาด-ปลอดภัย



ระหว่างการบินโดรน

- 1 ผู้บังคับโดรนต้องสามารถมองเห็นโดรนในระยะสายตา อยู่เหนือลมและอยู่หลังแนวบินเสมอ
- 2 วัดความเร็ว (น้อยกว่า 3 เมตร/วินาที) และทิศทางลม
หากมีลมแรง หรือมีฝนตก ต้องงดทำการบิน ความชื้นในอากาศ ขณะฉีดพ่นต้องไม่ต่ำกว่า 50% อุณหภูมิที่เหมาะสมในการฉีดพ่นสารฯ 15-30°C ไม่ควรเกิน 38°C
- 3 ปรับแรงดันเพื่อให้ได้ขนาดละอองที่เหมาะสม (30-50 ไมโครเมตร)
- 4 การบินโดรนต้องบินสูง 1.5 - 2.5 เมตร เหนือพืชเป้าหมาย และมีความเร็วของการบิน 4 - 6 เมตร/วินาที
- 5 ปริมาณน้ำที่ใช้ขึ้นอยู่กับสมรรถนะของโดรนแต่ละรุ่น
- 6 ลดการสัมผัสกับร่างกาย ใบหน้าให้น้อยที่สุด ห้ามกิน ดื่มน้ำ หรือสูบบุหรี่ ในขณะที่ผสมและพ่นสารฯ



ก่อนการบินโดรน

- 1 ตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนบินโดรน เช่น ระบบการใช้งาน ไม่มีการรั่วไหล เลือกหัวฉีดที่ถูกต้อง
- 2 ทดสอบการทำงานของเครื่องด้วยการฉีดพ่นด้วยน้ำสะอาด อย่างน้อย 5 นาที
- 3 ตรวจสอบเช็คแบตเตอรี่และอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ก่อนเสมอ
- 4 ต้องมีสถานที่สำหรับการขึ้น-ลง จอดโดรน และพื้นที่ในการเตรียมสารฯ
- 5 เว้นระยะห่างพื้นที่ปฏิบัติงานโดรนกับพื้นที่ปลอดภัยอย่างน้อย 20 เมตร ส่วนแหล่งน้ำให้เว้นระยะห่าง 200 เมตร

หลังการบินโดรน

- 1 หลีกเลี่ยงการเดินผ่านแปลงปลูกเพื่อลดการสัมผัสละอองสารฯ
- 2 หลังจากพ่นสารฯ ทำความสะอาดตนเองทันที เน้นบริเวณ ศีรษะ รอบดวงตา ใบหน้า และมือ ถอดชุดป้องกันสารฯ และทำความสะอาดโดยทันที
- 3 ทำความสะอาดโดรนและอุปกรณ์ผสมสารฯ ภาชนะบรรจุภัณฑ์ ด้วยการล้างน้ำ 3 ครั้ง รวบรวมเก็บนำไปไว้ในจุดทิ้ง ห้ามทิ้งไว้ในแปลง ห้ามเผา หรือนำกลับมาใช้อีก
- 4 ตรวจสอบให้แน่ใจว่าสารฯ ถูกเก็บไว้อย่างปลอดภัย มีฉลาก ห่างจาก คน อาหาร น้ำดื่ม สัตว์เลี้ยง และบริเวณโดยรอบ ต้องไม่มีแหล่งความร้อน



ใช้สารฯอย่างปลอดภัย



สารกำจัดศัตรูพืช

1. สารฯที่ใช้ต้องได้รับการขึ้นทะเบียนจากกรมวิชาการเกษตร
2. ต้องอ่านฉลากข้อควรระวังก่อนใช้สารฯ
3. ต้องใช้อัตราสารฯ และคำนวณปริมาณให้ถูกต้องต่อพื้นที่ (ไร่)
4. ทำการผสมสารฯ ให้เข้ากัน และสังเกตการตกตะกอนก่อนนำมาเทใส่ถังพ่น
5. เมื่อพ่นสารฯ ที่เป็นพิษต่อปลาหรือนก ควรปฏิบัติตามข้อแนะนำบนฉลากสารฯ อย่างเคร่งครัด
6. หลีกเลี่ยงการพ่นสารฯ ในช่วงดอกบานและใช้ด้วยความระมัดระวังต่อผึ้ง
7. ห้ามดื่มแอลกอฮอล์อย่างน้อย 8 ชั่วโมงก่อนทำการบินโดรน



อุปกรณ์ป้องกันสารกำจัดศัตรูพืช

1. สวมอุปกรณ์ป้องกันตัวขณะปฏิบัติงาน หมวกนิรภัย • แวนตานิรภัย • หน้ากากป้องกันสารฯ • ถุงมือยาง • ชุดคลุมแขนยาวหรือผ้ากันเปื้อน • รองเท้าบู๊ทหรือถุงเท้ายาว
2. จัดเตรียมวัสดุที่ช่วยดูดซับสารฯ หากเกิดการหก รั่ว เช่น ขี้เลื่อย ทรายเม็ดละเอียด หรือ แผ่นซับสารฯ รวมถึงน้ำสะอาดเพื่อจัดการ
3. เตรียมอุปกรณ์ปฐมพยาบาลกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน หากรุนแรง รีบนำผู้ป่วยส่งโรงพยาบาล
4. ติดป้ายห้ามเข้าเพื่อป้องกันบุคคลทั่วไปเข้าพื้นที่ที่มีการพ่นสารฯ



ข้อควรปฏิบัติในการบินโดรน



ศึกษากฎหมายและปฏิบัติตามข้อบังคับในการใช้โดรน



ผู้ปฏิบัติงานต้องได้รับใบอนุญาตบินโดรน และได้รับการฝึกอบรมการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้อง



ห้ามบินใกล้อากาศยาน ซึ่งมีนักบิน



ห้ามบินเข้าใกล้เมฆ



ห้ามบินในเขตหวงห้าม เช่น สถานีราชการ โรงพยาบาล เว้นแต่ได้รับอนุญาต



ห้ามพ่นสารใกล้แหล่งน้ำ คลอง บึง



ต้องไม่มีสิ่งกีดขวางบริเวณทำการบินโดรน เช่น ต้นไม้ เสาไฟ สายไฟ หรือกำแพง



ห้ามบินภายในระยะ 9 กิโลเมตร จากสนามบิน เว้นแต่ได้รับอนุญาต



ห้ามบินโดยก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญแก่ผู้อื่น



ห้ามบินโดยก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตร่างกาย ทรัพย์สิน



ห้ามบินสูงเกิน 90 เมตร นับจากพื้นดินและห้ามบินในแนวราบกับบุคคล ยานพาหนะ สิ่งก่อสร้าง น้อยกว่า 30 เมตร



ห้ามบินหลังพระอาทิตย์ตกดิน



อนาคต





ขอบคุณครับ