



D A
TOGETHER



ศัตรูพืชและการใช้สาร ป้องกันกำจัดศัตรูพืช (วัชพืช)

นายปรัชญา เอกฉัตร
นักวิชาการเกษตรชำนาญการ กลุ่มวิจัยวัชพืช
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช



bygreatsite.com



D O A
TOGETHER



ศัตรูพืชและการใช้สารป้องกันกำจัด ศัตรูพืช (วัชพืช)

- ความสำคัญของวัชพืช
- ความเสียหายจากวัชพืช
- การจำแนกวัชพืชเพื่อการกำจัด
- วิธีการกำจัดวัชพืช
- วัชพืชและวิธีป้องกันกำจัดโดยใช้อากาศยานทางการเกษตร (Drone)





**DOA
TOGETHER**

วิชพืช (คำจำกัดความ)

- พืชที่มนุษย์ไม่ต้องการ
- พืชที่ขึ้นในที่ ๆ ไม่ต้องการ
- พืชที่ทำความเสียหายให้แก่
การผลิตพืช สามารถอยู่รอด
และทนทาน ต่อการกำจัดด้วย
วิธีการใดวิธีการหนึ่งได้ดี





D A
TOGETHER



ลักษณะสำคัญของวัชพืช

- เจริญเติบโตได้เร็ว
- ปรับตัวได้ดี
- ผลิตเมล็ดได้มาก
- ช่วงเวลาผลิตเมล็ดยาวนาน
- เมล็ดมีขนาดเล็ก
- มีโครงสร้างที่ช่วยให้แพร่กระจายได้ง่าย เมล็ดมีระยะพักตัว ทำให้มีชีวิตรยาวนาน





DOA
TOGETHER
Hearing for Changing, Acting for Moving forward

ความเสียหายจากวัชพืช



วัชพืชทำความเสียหาย**ทางตรง**ในการปลูกพืช

แก่งแย่งปัจจัยการเจริญเติบโตของพืชหลักโดยการแก่งแย่งธาตุอาหาร
น้ำ แสงแดด และสิ่งจำเป็นอื่นๆ ทำให้ผลผลิตของพืชปลูกลดลง



DOA
TOGETHER
Hearing for Changing, Acting for Moving forward

ความเสียหายจากวัชพืช



วัชพืชทำความเสียหาย**ทางอ้อม**ในการปลูกพืช

วัชพืชทำให้คุณภาพผลผลิตลดลง การปนเปื้อนของเมล็ดวัชพืชในผลผลิต หรือผลผลิตไม่สมบูรณ์ ซึ่งเกิดการทำลายของโรคแมลงที่อาศัยอยู่กับวัชพืช ทำให้ผลผลิตถูกกดราคา และเมล็ดวัชพืชบางครั้งอาจติดไปกับสินค้าส่งออก เป็นสาเหตุให้มีการกีดกันทางการค้า



D O A
TOGETHER
Hearing for Changing, Acting for Moving forward

ความเสียหายจากวัชพืช



วัชพืชทำความเสียหาย**ทางอ้อม**ในการปลูกพืช

เป็นอุปสรรคในการปฏิบัติงานในไร่ และการใช้เครื่องมือทางการเกษตร เพิ่มค่าใช้จ่ายในการป้องกันกำจัดวัชพืช เช่นต้องใช้เครื่องจักรกล หรือสารกำจัดวัชพืช วัชพืชยังเป็นอุปสรรคต่อการเก็บเกี่ยว



D O A
TOGETHER
Hearing for Changing, Acting for Moving forward

ทำไม?????

ถึงต้องรู้ถึงวิธีกำจัดวัชพืช

**เพราะ.....ต้นทุนในการกำจัด
วัชพืช คิดเป็น 25-50 %
ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด**



ค่าถากหญ้า
300 บาท*9 คน =
2,700 บาท



D O A
TOGETHER



ข้อสำคัญในการ จำแนกชนิดวัชพืช

รู้จักชนิดวัชพืช

- ว่าเป็นวัชพืชประเภทไหน เป็นประเภทใบแคบ ใบกว้าง กก เฟิร์น หรือ สาหร่าย

รู้วิธีการจัดการวัชพืชที่เหมาะสม

- สามารถเลือกวิธีการจัดการได้ถูกต้องและปลอดภัยต่อพืชประธานประหยัดต้นทุนในการกำจัด



1. วัชพืชประเภทใบแคบ
(Narrow leafed weed)



2. วัชพืชประเภทใบกว้าง
(Broad leafed weed)

3. วัชพืชประเภทกก
(Sedge)

4. วัชพืชประเภทเฟิร์น
(Fern)




5. วัชพืชประเภทสาหร่าย
(Algae)

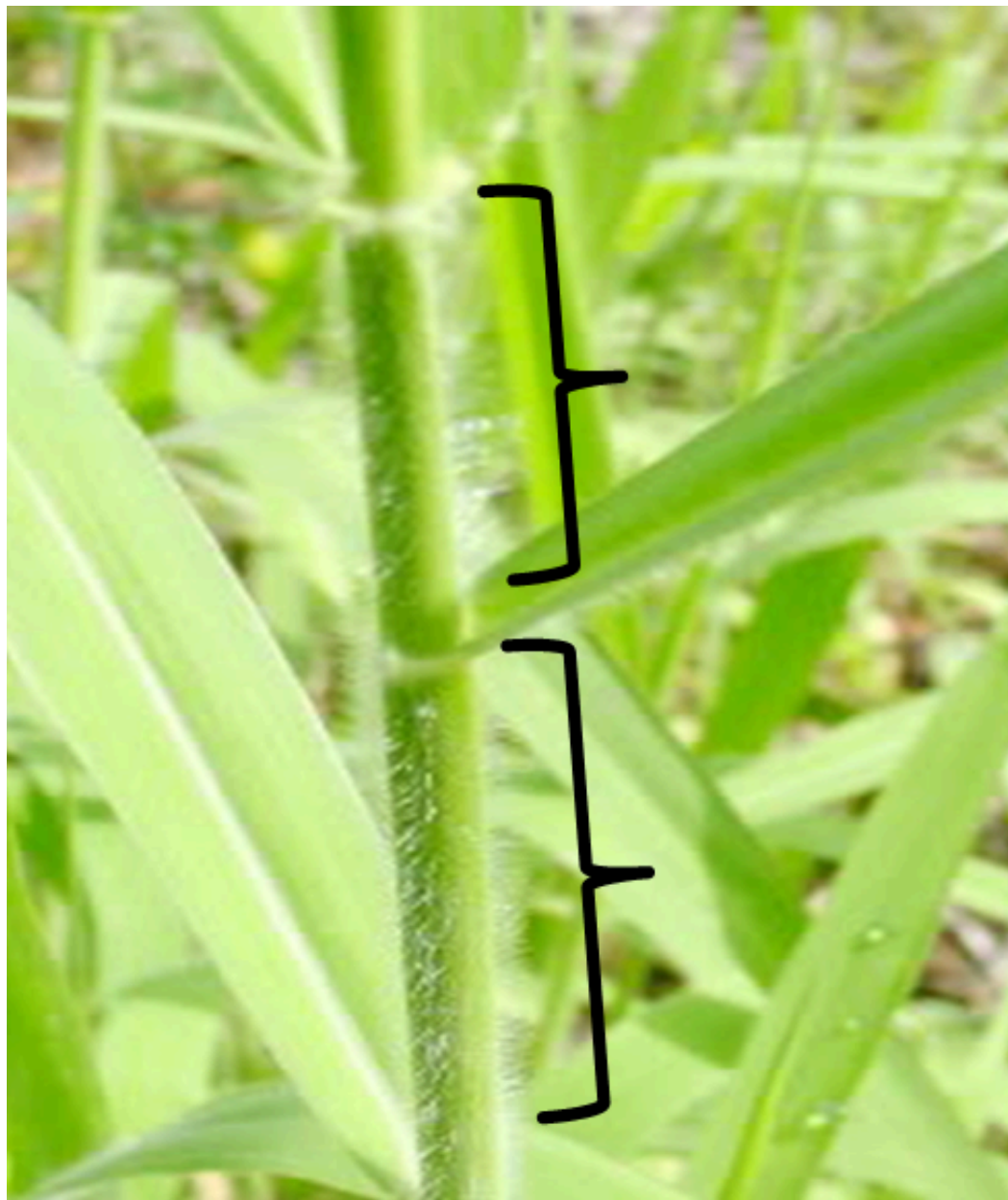
5. วัชพืชประเภทสาหร่าย
(Algae)






DEPARTMENT OF AGRICULTURE
DOA TOGETHER
D O A
TOGETHER

1. วัชพืชประเภทใบแคบ



ลำต้นเป็นข้อและปล้อง



เส้นใบขนานตามความยาวของใบ



ราก เป็นระบบรากฝอย



DEPARTMENT OF AGRICULTURE
DOA TOGETHER

DOA TOGETHER



หญ้าม้าเลเชีย
Axonopus compressus



หญ้าปล้องหิน
Paspalum scrobiculatum



D O A
TOGETHER



หญ้าขจรจบ
Penisetum polystachyon



หญ้าดอกแดง
Melinis repens



D O A
TOGETHER



หญ้าปากควาย
Dactyloctenium aegyptium



หญ้าคา
Imperata cylindrica



DOA TOGETHER



Department of Agriculture, Thailand



หญ้าตีนนก
Digitaria ciliaris



หญ้าตีนกา
Eleusine indica



D O A
TOGETHER



หญ้าเห็บ
Paspalum conjugatum



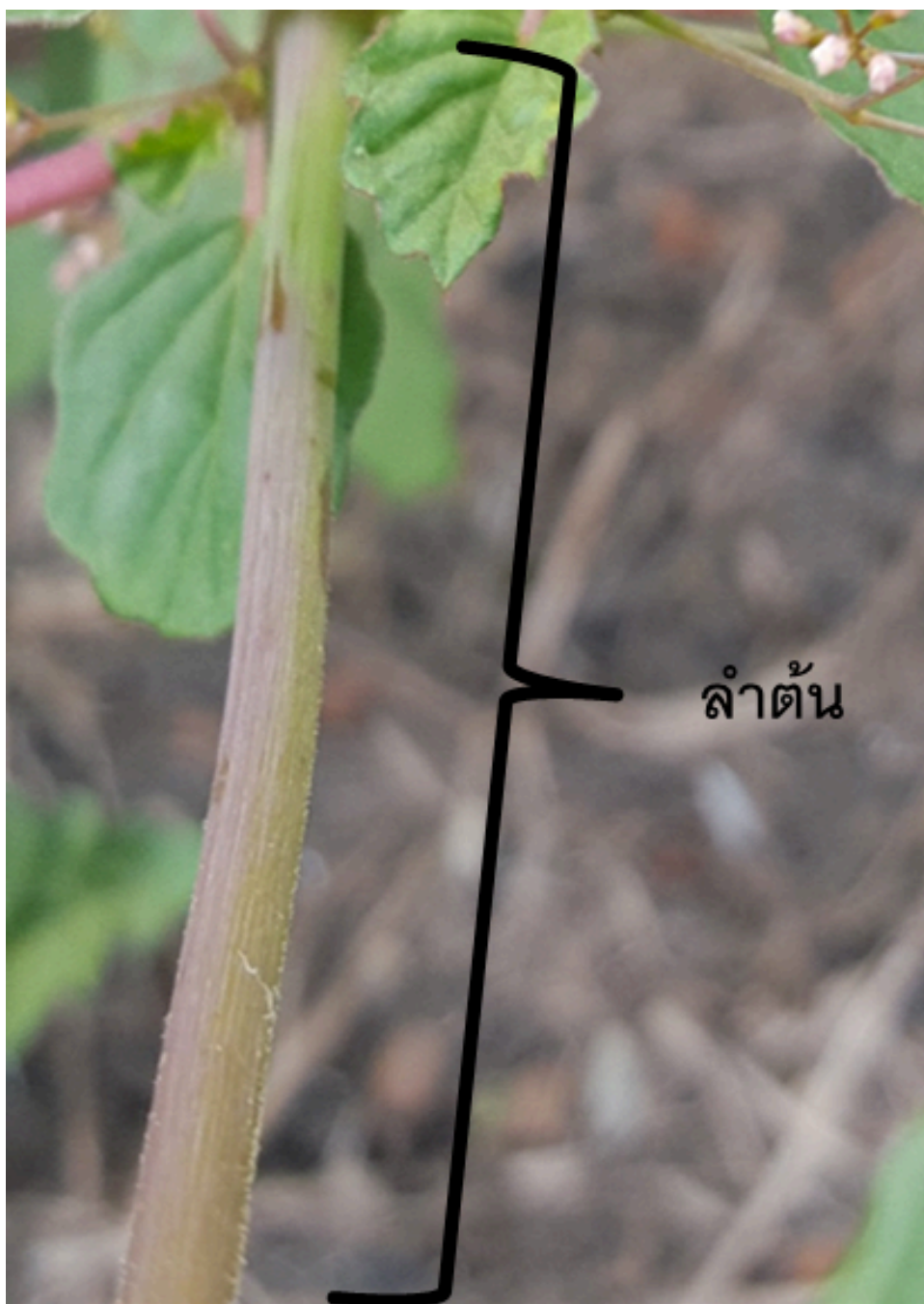
หญ้าตีนติด
Brachiaria reptans



D O A
TOGETHER



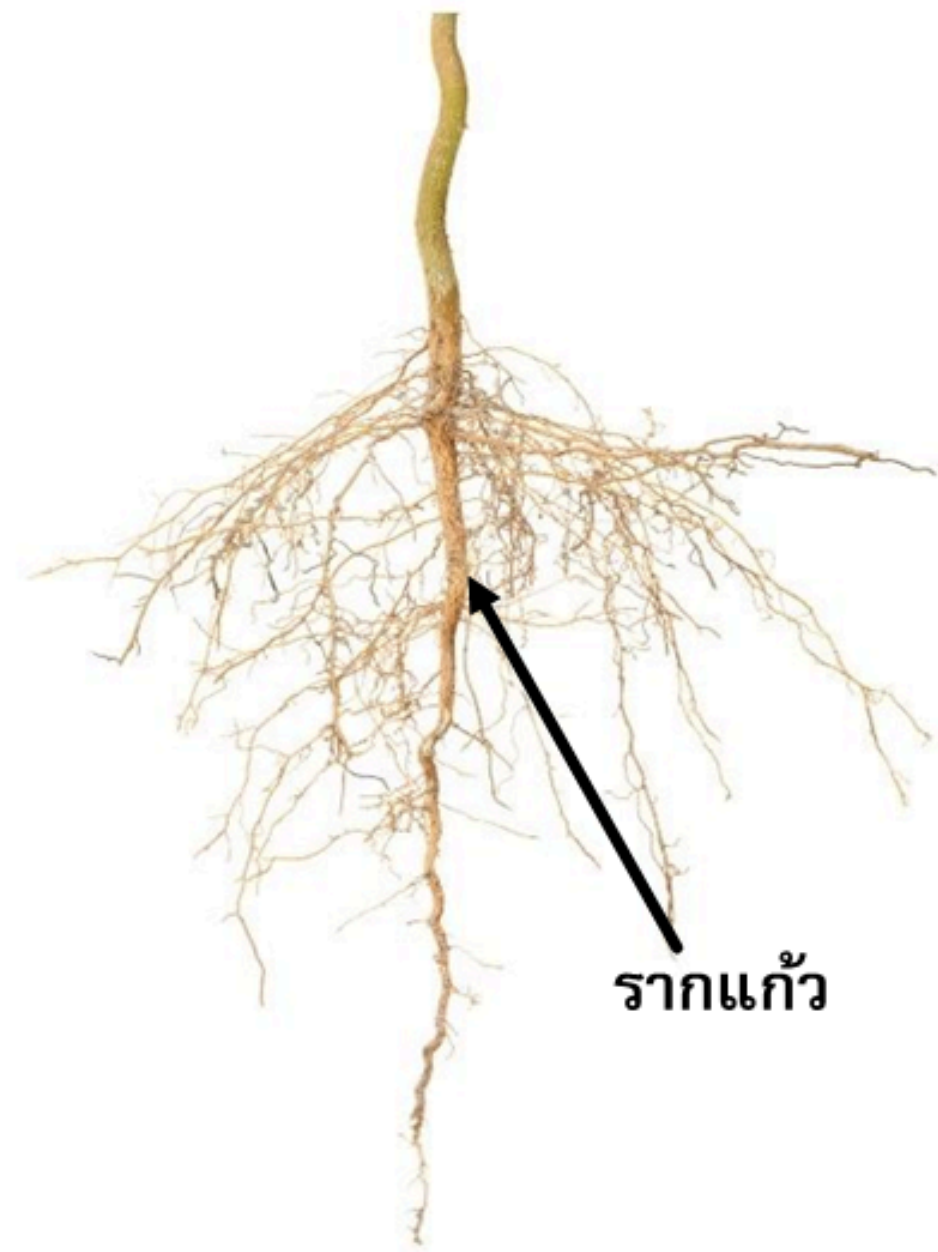
2. วัชพืชประเภทใบกว้าง



ลำต้นข้อปล้องไม่ชัดเจน มี
ลักษณะเป็นเนื้อไม้



ใบ มีหลายรูปแบบ รูปกลม รูปไข่ ขอบ
ใบหยักหรือเรียบ เส้นใบสานเป็นร่างแห



ราก เป็นระบบรากแก้ว



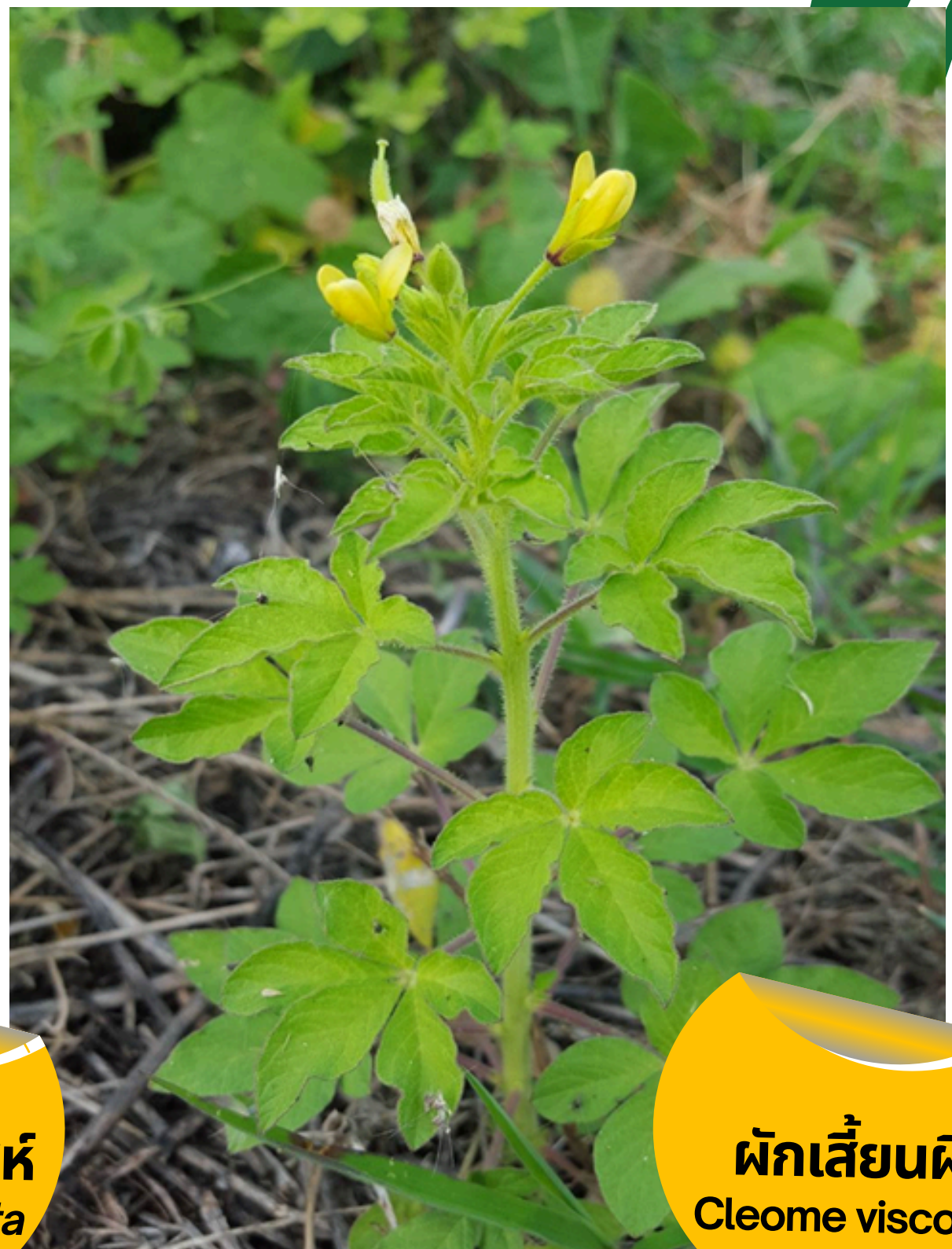
DOA TOGETHER



กระดุมใบเล็ก
Borreria laevis



น้ำนมราชสีห์
Euphobia hirta

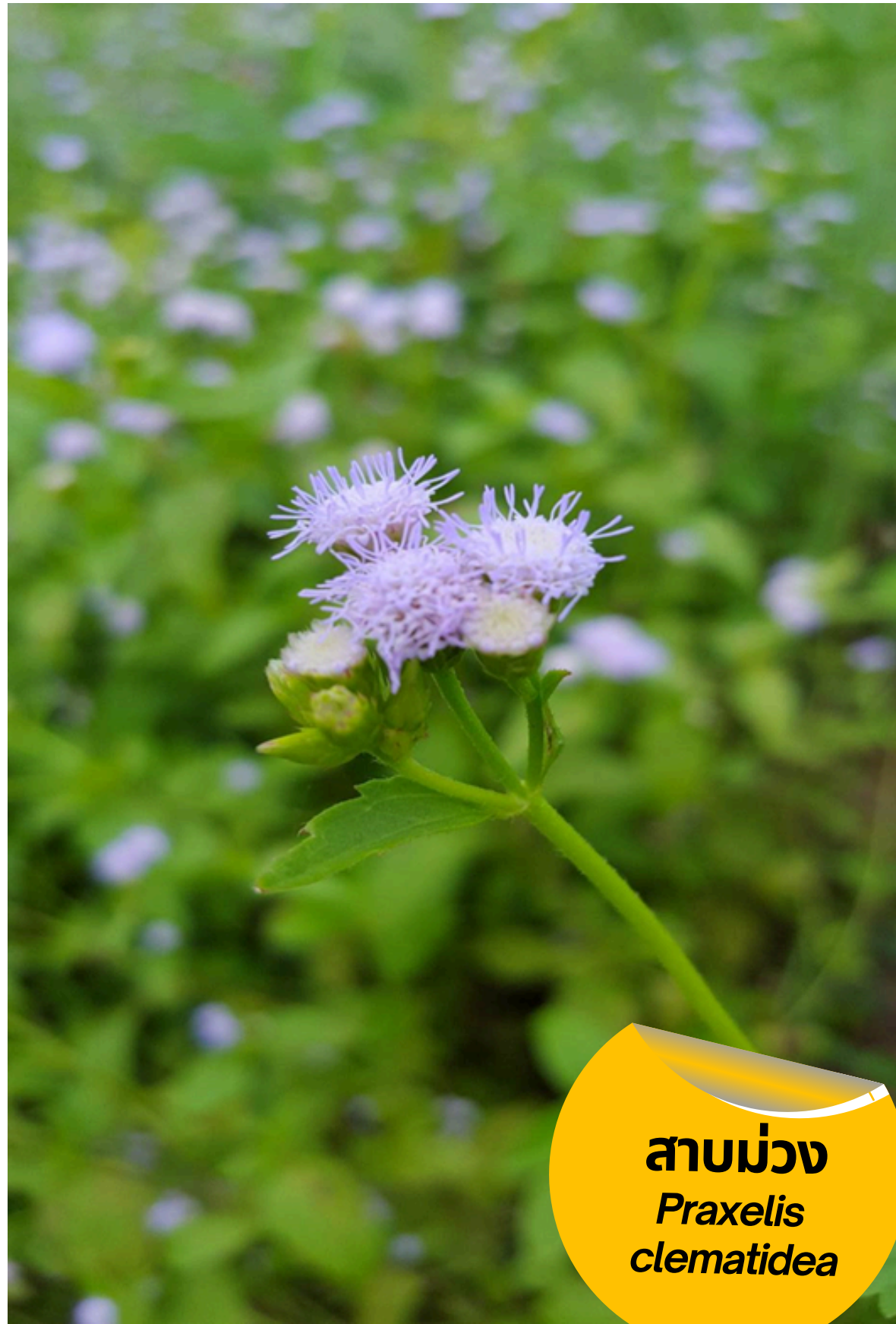


ผักเสี้ยนผี
Cleome viscosa



DEPARTMENT OF AGRICULTURE
DOA TOGETHER

DOA TOGETHER



สาบม่วง
Praxelis
clematidea



สาบแรังสาบกา
Ageratum
conyzoides



สาบเสือ
Chromolaena
odorata



DEPARTMENT OF AGRICULTURE
DOA TOGETHER

DOA TOGETHER

Working for Sustainable Agriculture and Rural Development



ผักปลาบ
Commelina benghalensis



ก้านจ้ำขาว
Bidens pilosa



**D O A
TOGETHER**



3. วัชพืชประเภทกก



ลำต้นไม่มีข้อ ไม่มีปล้อง ลักษณะเป็นสามเหลี่ยม



ใบเป็นใบเดี่ยวแตกจากต้น



ดอกออกเป็นช่อรวม

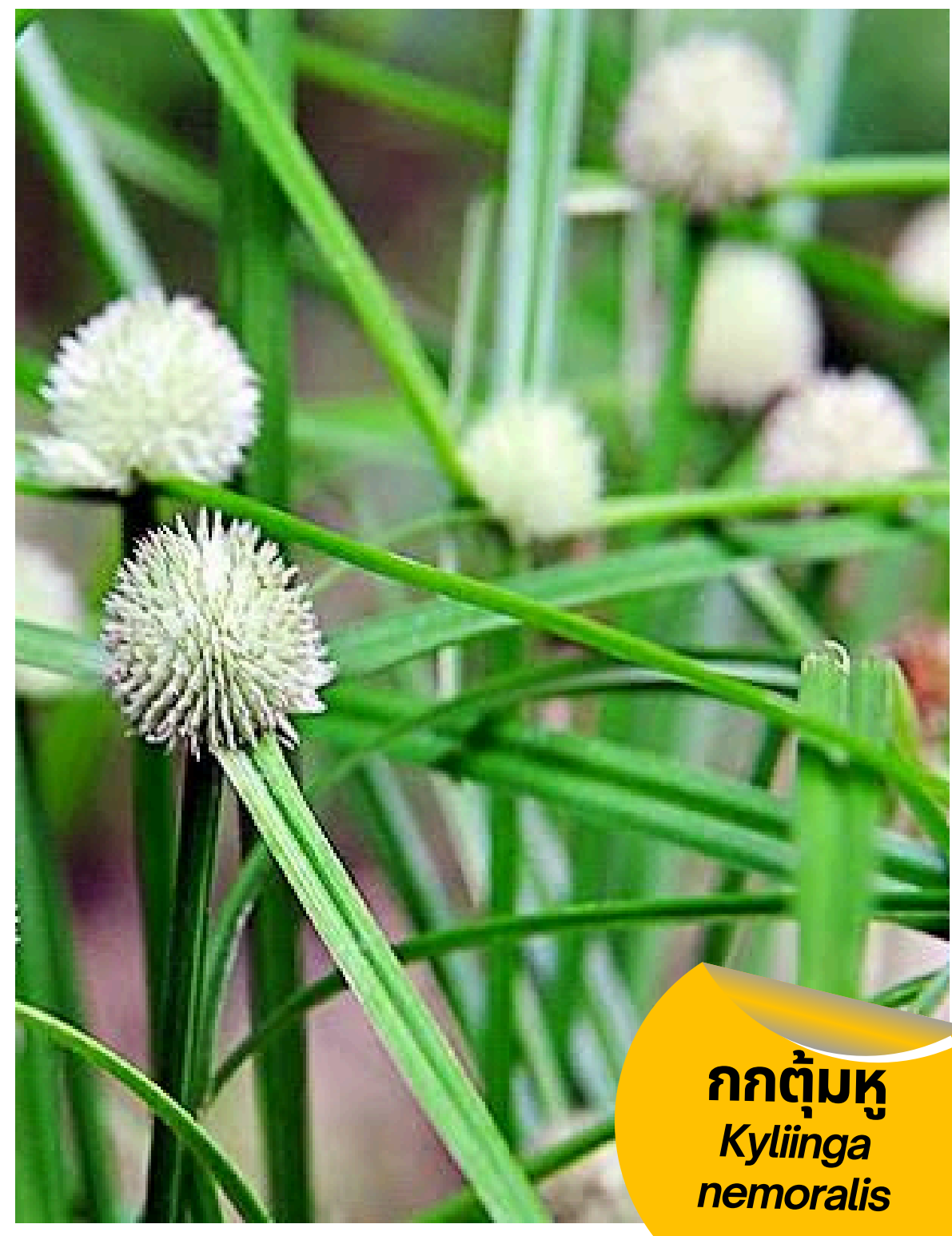


DOA TOGETHER

Working for Sustainable Agriculture and Food Security



กกดอกแบน
Cyperus compressus



กกตุ่มหู
Kyllinga nemoralis



แห้วหู
Cyperus rotundus



D A
TOGETHER

4. วัชพืชประเภทเฟิร์น

ไม่มีดอก ไม่มีเมล็ด ขยายพันธุ์ด้วยสปอร์



ผักแว่น
Marsilea crenata



ผักกูด
Diplazium esculentum



D A
TOGETHER



5.วัชพืชประเภทสาหร่าย

กลุ่มพืชชั้นต่ำ ไม่มีราก ลำต้น และใบที่แท้จริง



สาหร่ายไฟ
Chara zeylanica



สาหร่ายหาง
กระรอก
Hydrilla verticillata



D O A
TOGETHER



Learning for Changing, Working for Modern Thailand



**1. การป้องกัน
(preventive
control)**

**2. การใช้วิธีเขตกรรม
(cultural control)**



**วิธีการป้องกัน
กำจัดวัชพืช**



**3. การใช้ชีววิธี
(biological
control)**

**4. การใช้สารเคมี
(chemical control)**





**D O A
TOGETHER**

**1. การป้องกัน
(preventive control)**

- 1** การใช้เมล็ดพันธุ์-ต้นพันธุ์
ที่ไม่มีเมล็ดวัชพืชอื่นปนเปื้อน
- 2** การนำวัสดุ-อุปกรณ์อื่นเข้าพื้นที่
ต้องระวังไม่ให้มีเมล็ดวัชพืชติดไป
- 3** การใช้กฎหมาย :พระราชบัญญัติ
กักพืช





D O A
TOGETHER

Working for Sustainable Agriculture and Rural Development

2. การใช้วิธีเขตกรรม (cultural control)



- 1 การใช้แรงงานคน
- 2 การใช้เครื่องทุ่นแรงหรือเครื่องจักรกล
- 3 การใช้วัสดุคลุมดิน เช่น พลาสติก ฟาง





D O A
TOGETHER

Learning for Changing, Acting for Better World

2. การใช้วิธีเขตกรรม (cultural control)



4

การปลูกพืชหมุนเวียน พืชแซม
พืชคลุมดิน

5

การควบคุมระดับน้ำ





**D O A
TOGETHER**



3. การใช้ชีววิธี (biological control)

1

การใช้หนอนผีเสื้อกลางคืนทำลายจอก

2

การใช้เชื้อราทำลายผักปอดนา

3

การใช้เป็ดกินเมล็ดข้าววัชพืช

4

การใช้สัตว์เลี้ยงกินวัชพืช





**D O A
TOGETHER**



**4. การใช้สารเคมี
(chemical control)**



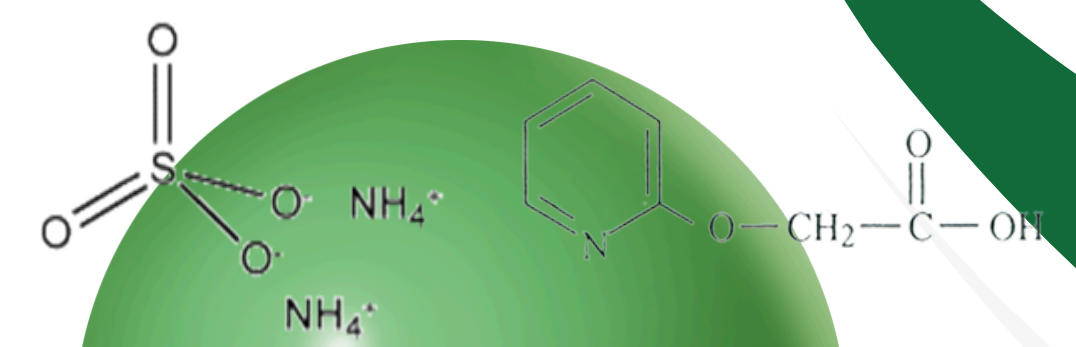
1

**เป็นการใช้สารสังเคราะห์ที่ทำให้เกิดความเป็นพิษต่อต้นพืช
เพื่อใช้ควบคุมวัชพืช**





D O A
TOGETHER



**1. องค์ประกอบ
โครงสร้าง
ทางเคมี**

2. วิธีการใช้

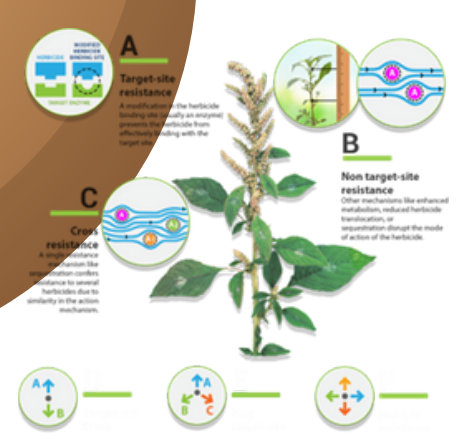


**การจำแนกประเภท
สารกำจัดวัชพืช**

3. ระยะเวลาการใช้



**5. กลไกการเข้า
ทำลาย
ในพืช**

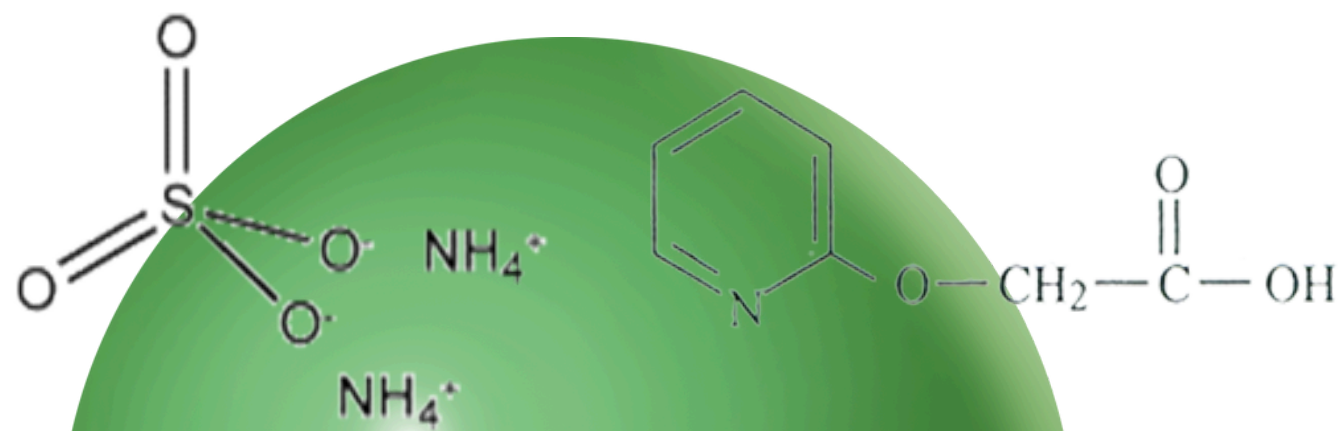


**4. การเลือกทำลาย
ในพืช**





**D O A
TOGETHER**



1. องค์ประกอบ โครงสร้าง ทางเคมี

สารกำจัดวัชพืชประเภทสารอนินทรีย์ (inorganic herbicides)

- เป็นสารป้องกันกำจัดวัชพืชที่ไม่มีอะตอมของธาตุคาร์บอนในโมเลกุล
- เป็นกรดและเกลือต่าง ๆ เช่น ammonium sulfate, borax, copper sulfate, potassium chloride, sodium chlorate
- การทำลายวัชพืชจะเกี่ยวข้องในกระบวนการหายใจ และไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์

สารกำจัดวัชพืชประเภทสารอินทรีย์ (organic herbicides)

- เบนโซอิก (Bensoics)
- ฟีนอกซี (Phenoxys)
- อะลิฟาติก (Aliphatics)
- ไนไตรท์ (Nitrites)
- ยูราซิล (Uracils)
- ยูเรีย (Ureas)
- ไดไพริดีเลียม (Dipyridiliums)



**D O A
TOGETHER**



2. วิธีการใช้



1. ประเภทใช้พ่นทางดิน

- พ่นคลุมไปบนผิวดิน เข้าทำลายส่วนที่อยู่ใต้ดิน ราก และยอดอ่อนของวัชพืชเช่น อะลาคลอร์ (alachlor) อะตราซีน (atrazine) บิวทาคลอร์ (butachlor) ออกซาไดอะซอน (oxadiazon) ไดยูรอน (diuron) โบรมาซิล (bromacil)



2. ประเภทใช้พ่นทางใบ

- ใช้พ่นหลังวัชพืชงอกมีใบ
- ควรใช้ก่อนวัชพืชออกดอก มีความสูงไม่เกิน 30 เซนติเมตร เช่น ไกลโฟเซต (glyphosate) กลูโฟซิเนต (glufosinate)





D O A
TOGETHER

Working for Sustainable Agriculture and Food Security

3. ระยะเวลาการใช้



พ่นก่อนวัชพืชงอก



ระยะวัชพืชเป็นต้นอ่อน



พ่นหลังวัชพืชงอก



DOA TOGETHER



4. การเลือกทำลายในพืช



จำแนกตามการเลือกทำลาย



2,4-ดี (2,4-D)



โฟมีซาเฟน (fomesafen)

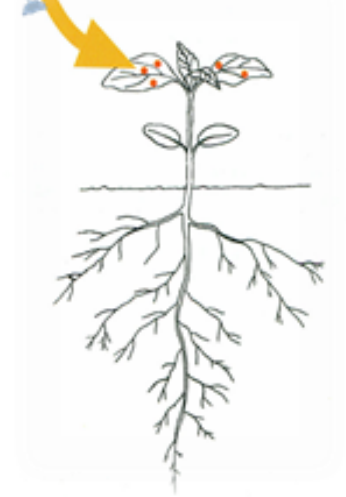


ไกลโฟเซต (glyphosate)

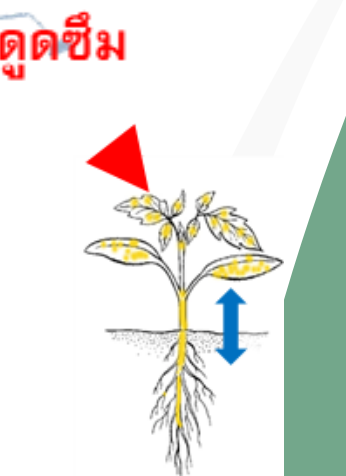
จำแนกตามการเคลื่อนย้ายในพืช



- ประเภทสัมผัส (contact)
- ทำลายเยื่อหุ้มเซลล์พืช ใบพืชไหม้เหี่ยว และแห้งตาย
 - ควรพ่นให้สัมผัสทั่วต้นวัชพืช



- ประเภทดูดซึม (systemic)
- เคลื่อนย้ายภายในต้นพืช สะสมเนื้อเยื่อในพืช
 - ใช้เวลาประมาณ 1-2 สัปดาห์ พืชจะค่อยๆ เหลืองและตาย



ดูดซึม

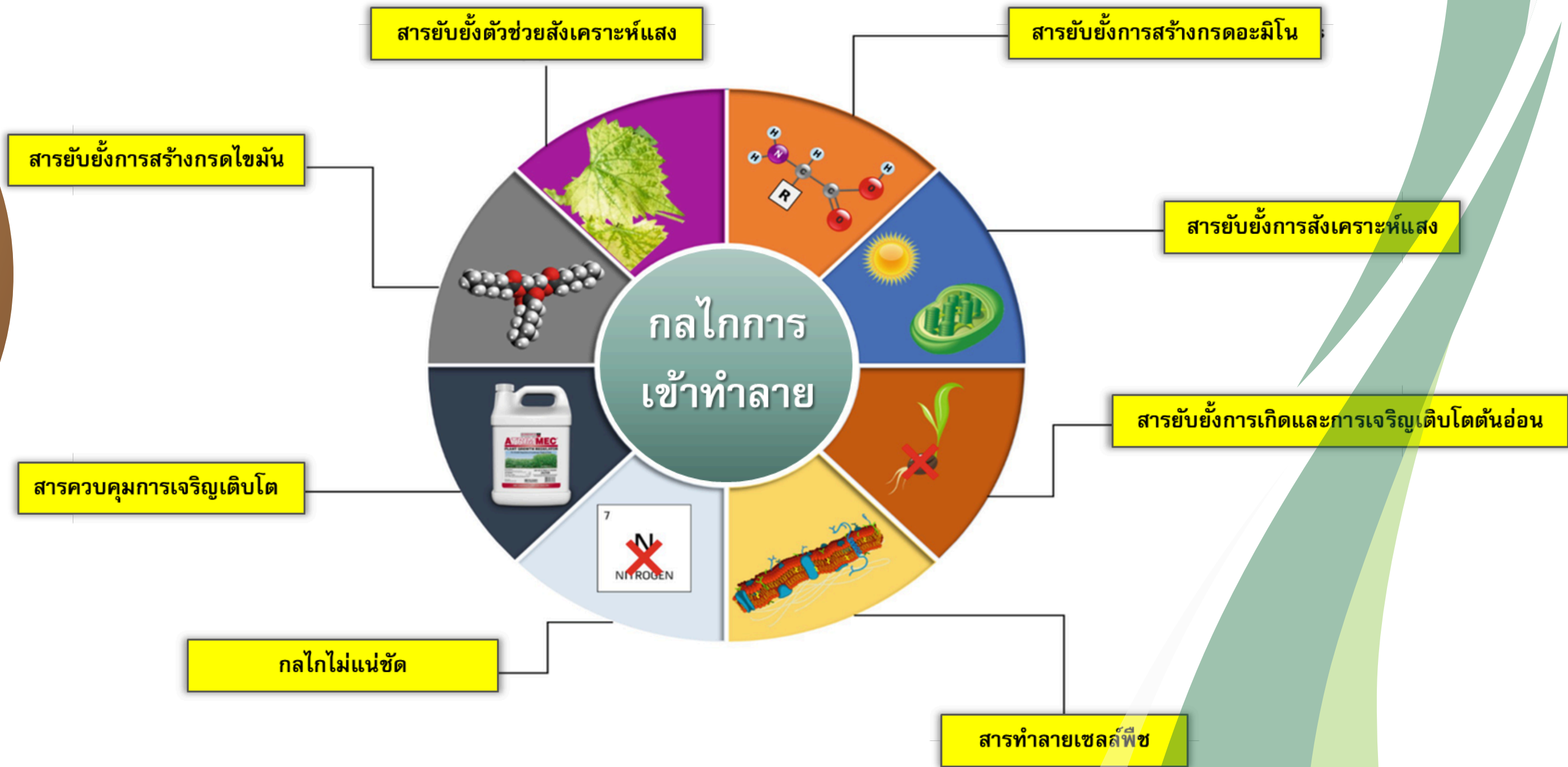
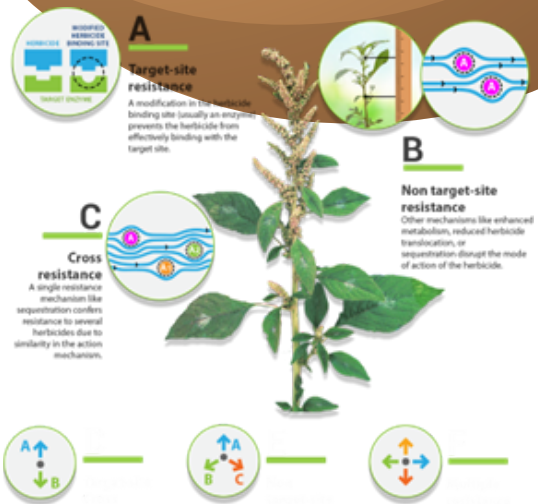


DOA TOGETHER



Learning for Changing, Acting for Better World

5. กลไกการเข้าทำลายในพืช





DOA TOGETHER



สารทำลายเซลล์พืช

- ทำลายเยื่อหุ้มเซลล์พืช ใบพืชไหม้ เหี่ยวแห้งตาย
- เคลื่อนย้ายในเซลล์พืชได้จำกัดหรือเรียกว่า **สารประเภทสัมผัสตาย (Contact herbicides)**
- ควรพ่นให้สัมผัสทั่วต้นวัชพืช
 - โฟมีซาเฟน (fomesafen)
 - ออกซีฟลูอออร์เฟน (oxyfluorfen)
 - ออกซาไดอะซอน (oxadiazon)

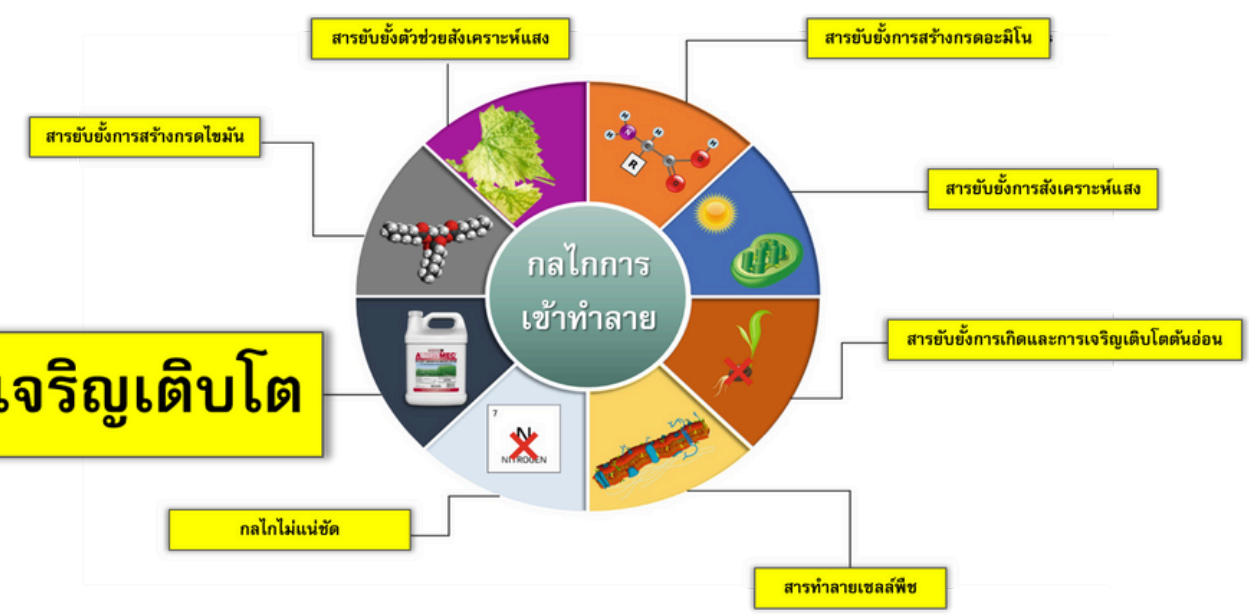




DOA TOGETHER



สารควบคุมการเจริญเติบโต

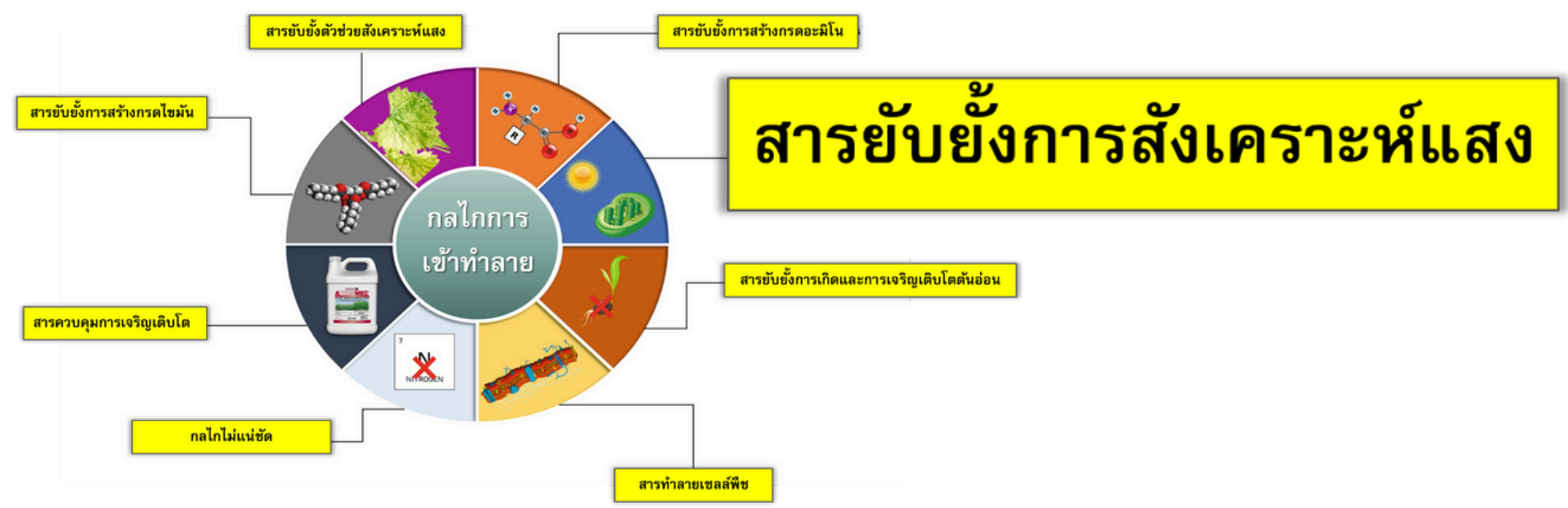


- อาการแสดงที่ยอดกำลังพัฒนา ใบ ลำต้น บิดเป็นเกลียวหรือแตก
- ต้นแคระแกร็น ไม่เจริญเติบโต หรืออาจถึงตายได้
 - 2,4-D (2,4 ดี) ฆ่าแต่ใบกว้าง
 - ไตรโคลเพอร์ (triclopyr) ฆ่าแต่ใบกว้าง
 - ฟลูรอกซีเพอร์ (fluroxypyr) ฆ่าแต่ใบกว้าง
 - ควินคลอแรก (quinclorac) ฆ่าแต่ใบแคบ





**D O A
TOGETHER**



สารยับยั้งการสังเคราะห์แสง

• อาการใบมีสีซีดเหลือง ปลายใบ ขอบใบ
เหี่ยวและค่อย ๆ แห้งตาย

- อะทราซีน (atrazine)
- อะเมทริน (ametryn)
- ไดยูรอน (diuron)
- โบรมาซิล (bromacil)
- เมทริบูซิน (metribuzin)
- เฮกซะซิโนน (hexazinone)

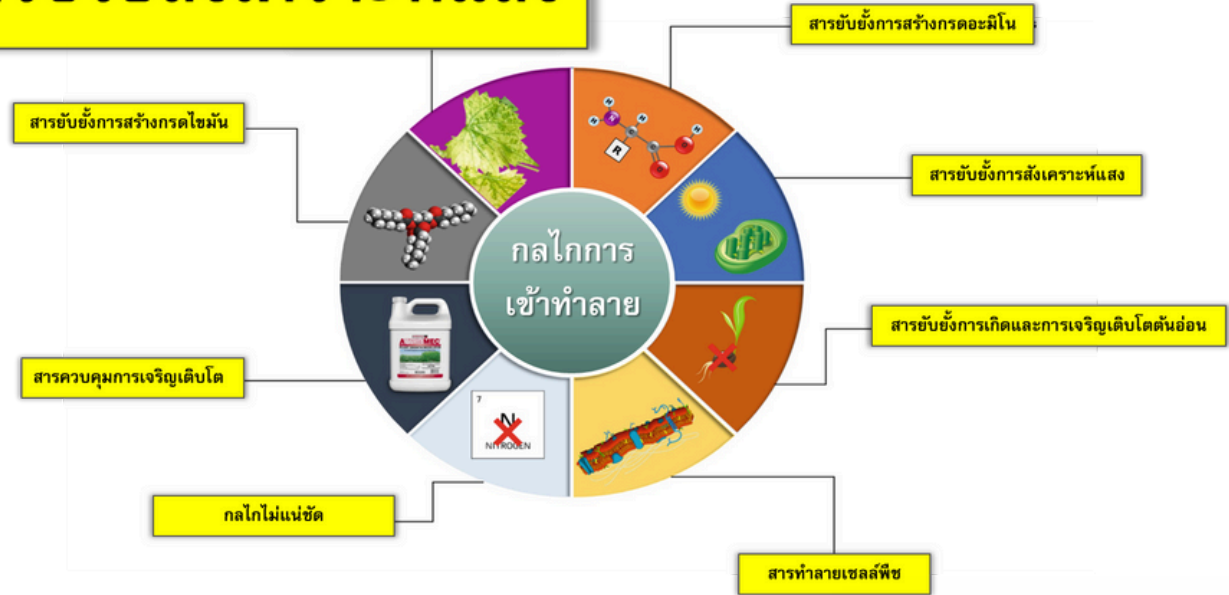




DOA TOGETHER



สารยับยั้งตัวช่วยสังเคราะห์แสง



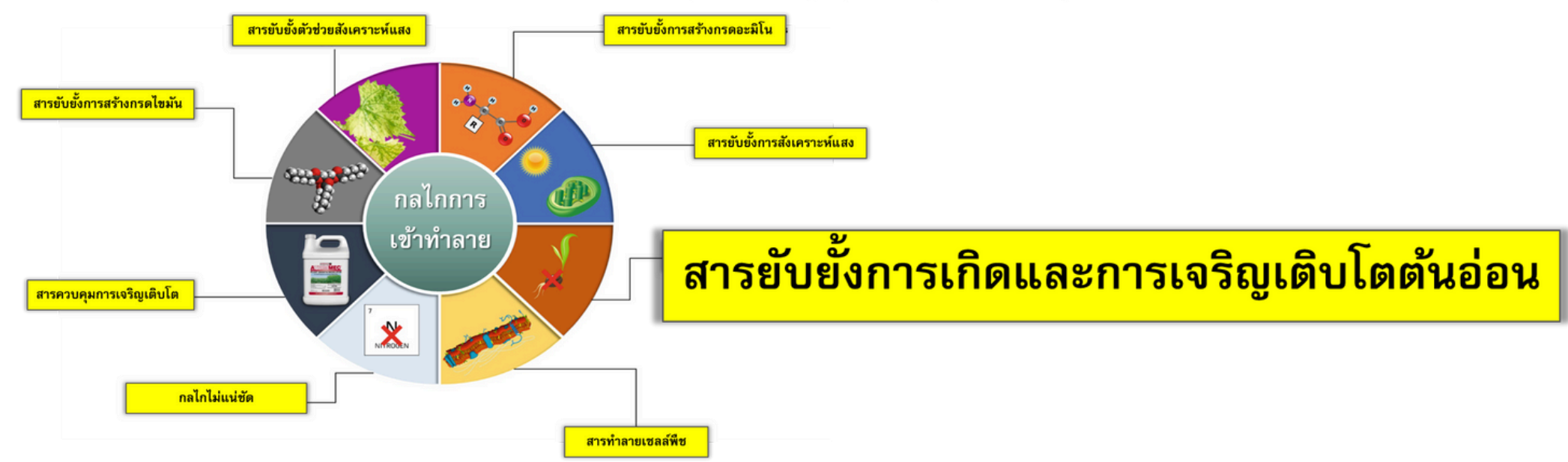
• ไบซีด ขาวต่าง และค้อย ๆ แห่งตาย

- โคลมาโซน (clomazone)
- ไอซอกซาฟลูทอล (isoxaflutole)
- โทพรามิโซน (topramezone)





DOA TOGETHER

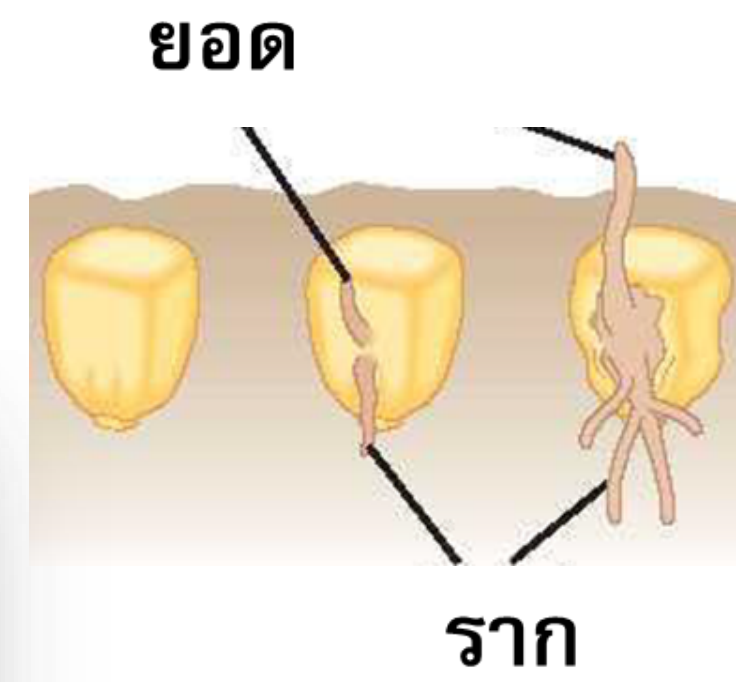


กลุ่มยับยั้งจุดเจริญปลายยอด

- อะลาคลอร์ (alachlor)
- อะซีโทคลอร์ (acetochlor)
- เอส-เมโทลาคลอร์ (S-Metolachlor)
- บิวทาคลอร์ (butachlor)
- เพรทิลาคลอร์ (pretilachlor)

กลุ่มยับยั้งจุดเจริญปลายราก

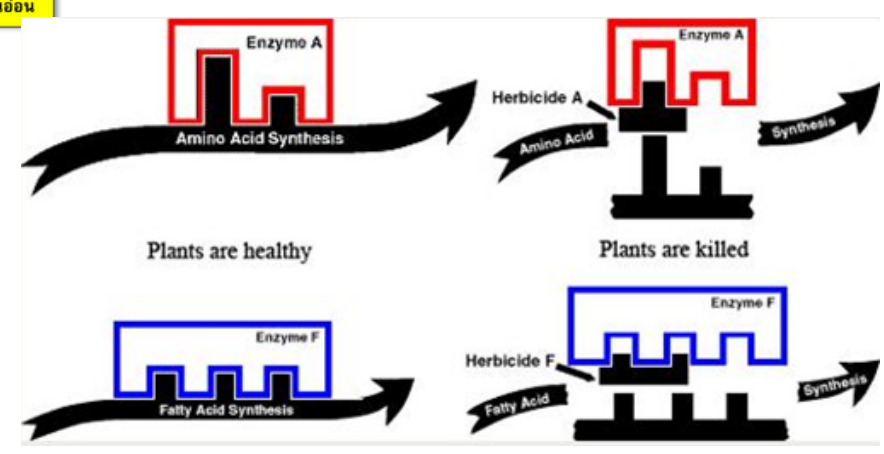
- ไตรฟลูราลิน (trifluralin)
- เพนดิเมทาลีน (pendimetalin)





DOA TOGETHER

• เป็นสารเคมีที่ออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่เฉพาะเจาะจงในการป้องกันการสร้างกรดอะมิโน ซึ่งเป็นสารประกอบที่สำคัญในการเจริญเติบโตของพืช



- ไกลโฟเซต (glyphosate) เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทดูดซึม (systemic herbicide)
- กลูโฟซิเนต (glufosinate)
- บิสไพริแบค-โซเดียม (bispiribac-sodium)
- ไพราโซซัลฟูรอน-เอทิล (pyrazosulfuron-ethyl)
- อิม азаเพอร์ (imazapyr)



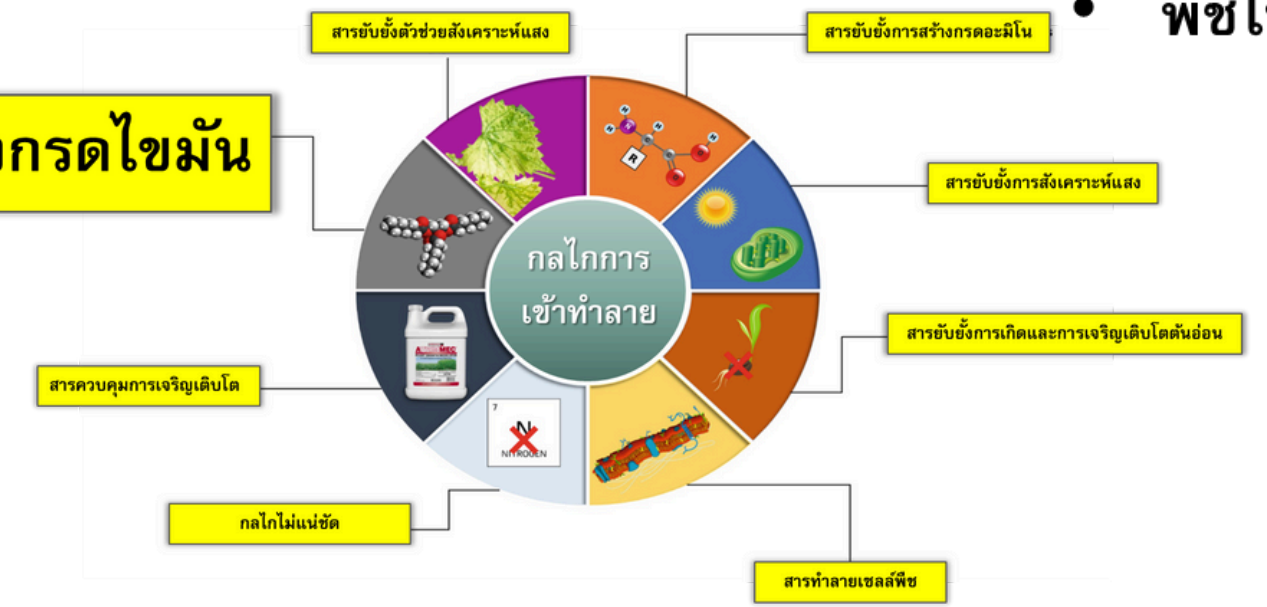


DOA TOGETHER



- เป็นสารเคมีที่มีผลต่อ การยับยั้งการสร้างกรดไขมัน ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของผนังเซลล์
- พืชใบกว้างจะทนต่อสารประเภทนี้ มีผลต่อพืชใบแคบ

สารยับยั้งการสร้างกรดไขมัน



- ฟลูอะซิฟอป-พี-บิวทิล (fluazifop-P-butyl)
- ควิซาโลฟอป-พี-เอทิล (quizalofop-P-ethyl)
- ฟีนอกซาพรอป-พี-เอทิล (fenoxaprop-P-ethyl)
- คลีโทดิม (clethodim)

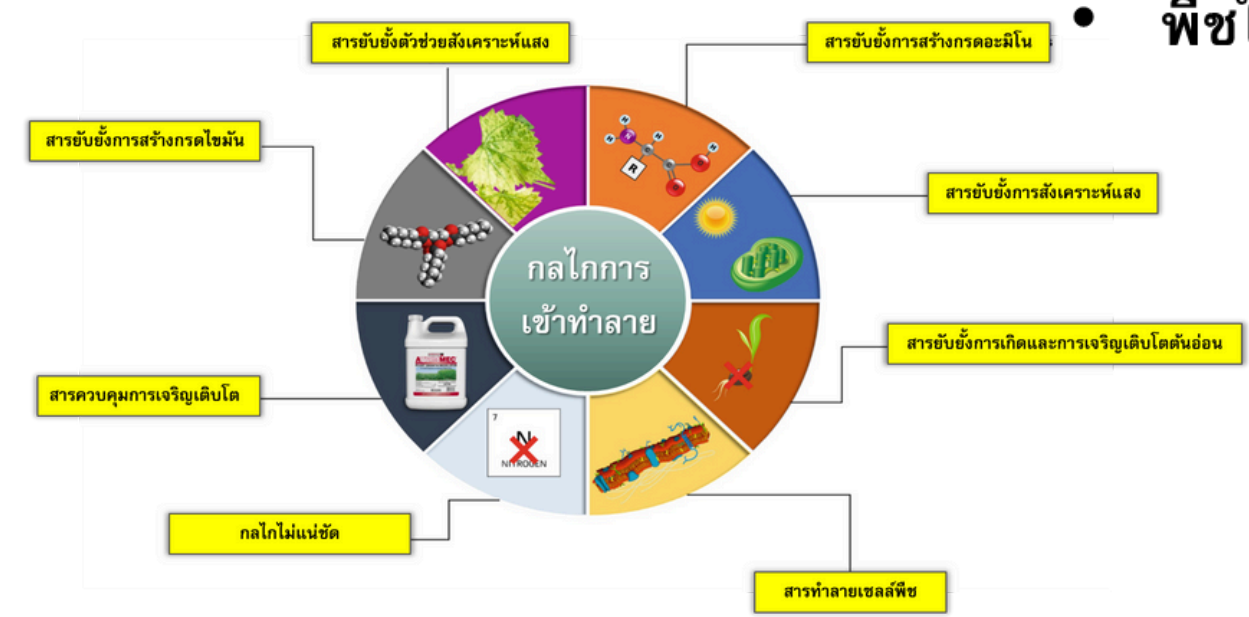




DOA TOGETHER



- เป็นสารเคมีที่มีผลต่อ การยับยั้งการสร้างกรดไขมัน ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของผนังเซลล์
- พืชใบกว้างจะทนต่อสารประเภทนี้ มีผลต่อพืชใบแคบ



- ฟลูอะซิฟอป-พี-บิวทิล (fluazifop-P-butyl)
- ควิซาโลฟอป-พี-เอทิล (quizalofop-P-ethyl)
- ฟีน็อกซาพรอป-พี-เอทิล (fenoxaprop-P-ethyl)
- คลีโทดิม (clethodim)





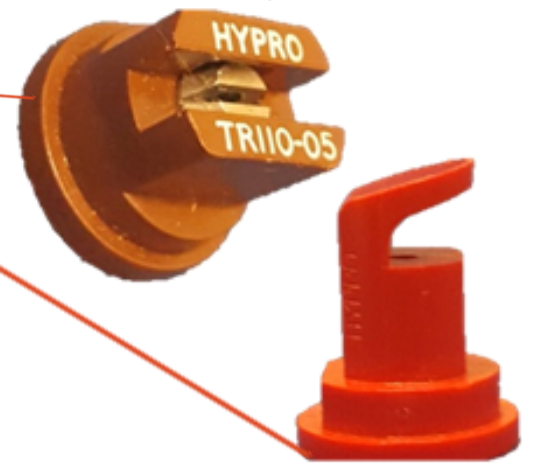
DOA TOGETHER



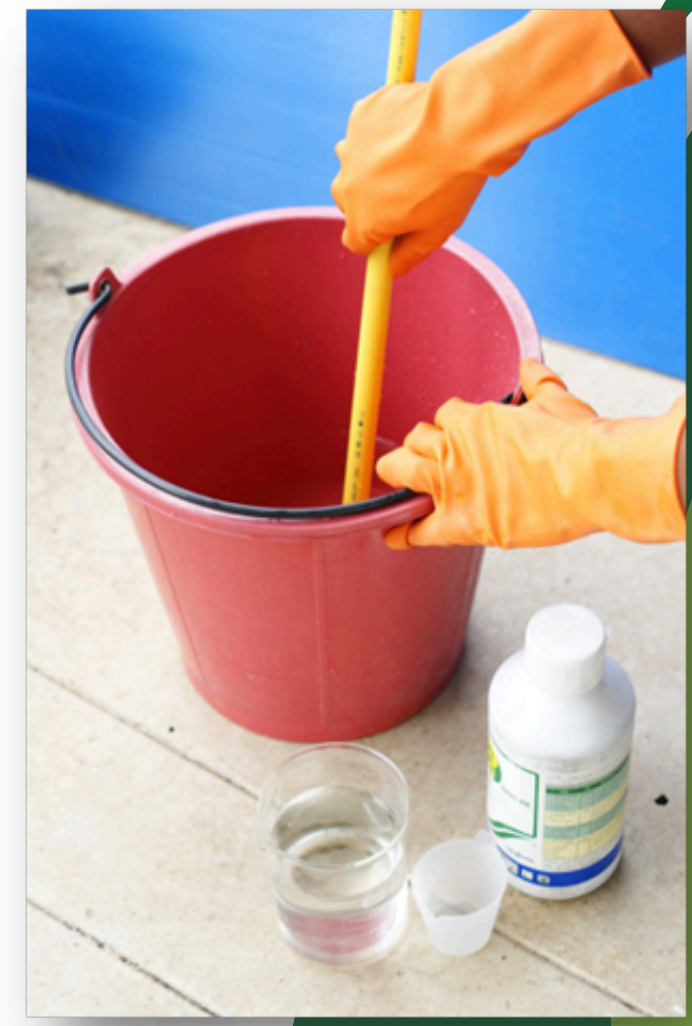
อุปกรณ์ในการพ่นสารกำจัดวัชพืช

วัชพืช

A weeding spray nozzle



- ถังพ่นสารกำจัดวัชพืช
- หัวพ่นสารกำจัดวัชพืช
- อุปกรณ์ผสมสาร
- สารกำจัดวัชพืช
- ชุดป้องกัน





**D O A
TOGETHER**



Learning for Change, Working for a Better Tomorrow

อุปกรณ์ในการพ่นสารกำจัด วัชพืช

ถังพ่นสารกำจัดวัชพืช

คันโยกอัดลม



แบตเตอรี่ไฟฟ้า



ถังพ่นสารกำจัดวัชพืช
ที่ถูกต้องและเหมาะสมในการพ่นควร
ควบคุมแรงดันได้ประมาณ 1-3 บาร์





**D O A
TOGETHER**



อุปกรณ์ในการพ่นสารกำจัด

วัชพืช

ถังพ่นสารกำจัดวัชพืช



ถังพ่นสารแรงดันสูง ไม่เหมาะสมในการพ่น
สารกำจัดวัชพืช
เหมาะต่อการพ่นสารกำจัดแมลง โรค ปุ๋ย ฮอร์โมน
เนื่องจากละอองละเอียด เป็นฝอยขนาดเล็ก



HIGH PRESSURE POWER SPARYER F-767	
PUMP	
PRESSURE	30 - 40 kgf/cm ²
SPRAYING VOLUME	5.2 - 6.8 l/min
ENGINE	
HORSEPOWER	1.6 ps/r.p.m
MIXING RATIO OF FUEL	25 : 1





DOA TOGETHER



Learning for Changing, Acting for Better World

อุปกรณ์ในการพ่นสารกำจัด

วัชพืช

หัวพ่นสารกำจัดวัชพืช



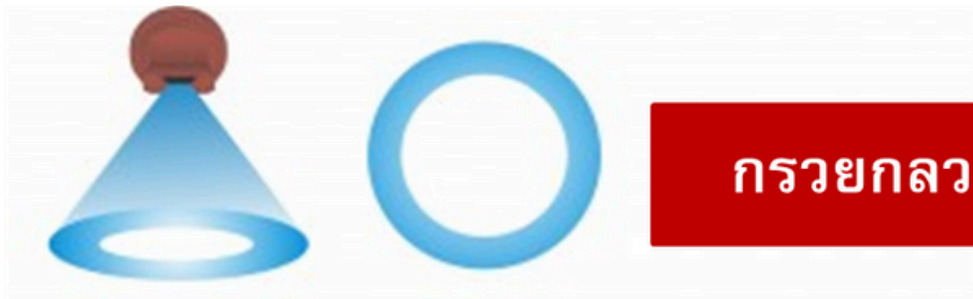
ละอองออกมาเป็นแถบคล้ายพัด



หัวปะทะ



หัวพัด



กรวยกลาง



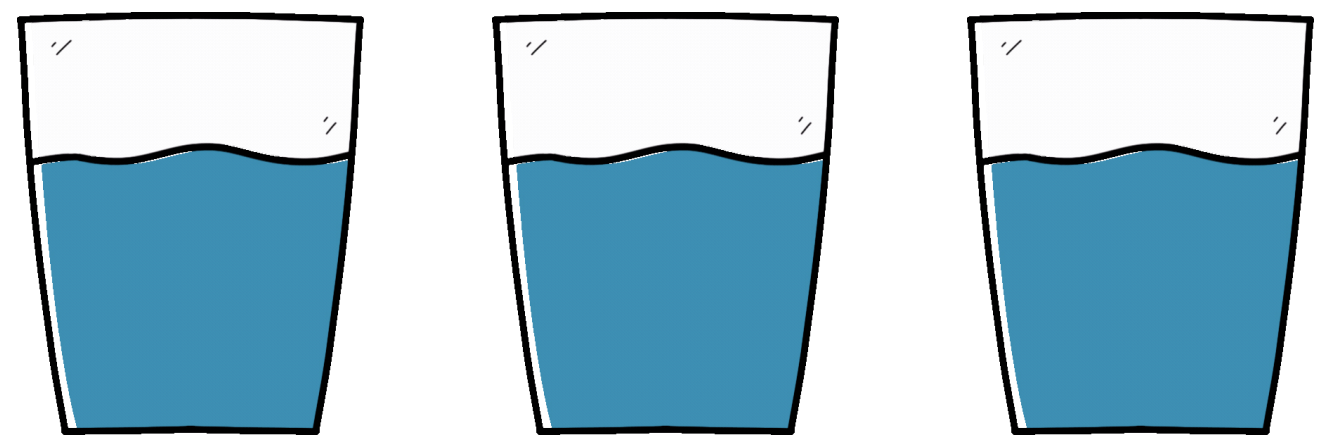


**D O A
TOGETHER**

การหาปริมาณน้ำที่จะใช้ผสมสารกำจัดวัชพืช **spray volume**

- เพราะน้ำเป็นตัวพาสารไปสู่เป้าหมาย
- คนพ่นสารแต่ละคนมีจังหวะความเร็วในการเดินไม่เหมือนกัน
- สามารถหาปริมาณน้ำที่จะใช้ผสมสารกำจัดวัชพืชแบบง่ายๆได้ดังนี้

เรียกว่าการคำนวณแบบตวงวัดน้ำ



สารสำคัญ: 4-amino-6-tert-butyl-4,5-dihydro-3-methylthio-1,2,4-triazin-5-one.....70% WP

ประโยชน์และวิธีใช้: ใช้ก่อนวัชพืชงอก (pre emergence) เพื่อป้องกัน กำจัดวัชพืช ดังต่อไปนี้

พืช	ประโยชน์	อัตราการใช้
ถั่วเหลือง	วัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย และหญ้าขจรจบดอกเล็ก และวัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น โทงเทง ปอวัชพืช และผัก เบี้ยหิน	ใช้อัตรา 80-100 กรัม ผสมน้ำ 60-80 ลิตร พ่นบนพื้นที่ 1 ไร่ หรืออัตรา 20-25 กรัม ผสมน้ำ 15-20 ลิตร พ่นบนพื้นที่ 1 งาน
อ้อย	วัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนติด หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก หญ้าหางนกยูงใหญ่ และหญ้าดอกขาวไร่ และวัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น ผักเบี้ยหิน ผักโขม หนามโคก กระสุนดำแยแมว ปอวัชพืช และลูกใต้ใบ	ใช้อัตรา 120 กรัม ผสมน้ำ 60-80 ลิตร พ่นบนพื้นที่ 1 ไร่ หรือ 30 กรัม ผสมน้ำ 15-20 ลิตร พ่นบนพื้นที่ 1 งาน หลังปลูกอ้อย 4 วัน

หมายเหตุ: ใช้สารขณะดินมีความชื้น



**D A
TOGETHER**



คำนวณแบบตวงวัดน้ำ

1. วัดความกว้างของ
ละอองน้ำที่ออกจากหัว
พ่น เพื่อหาความ
กว้างของแนวพ่น
(ความกว้าง 1.5 เมตร)

2. กำหนดระยะทางที่ทดลอง
เดินพ่น (20 เมตร)

3. ตวงน้ำใส่ถังพ่น 3 ลิตร โยคคัมโยคเพื่อ
เพิ่มความดันจนอยู่ในระดับคงที่ และเดิน
พ่นตามระยะทาง 20 เมตร





**D O A
TOGETHER**

คำนวณแบบตวงวัดน้ำ

4. คำนวณน้ำจากพื้นที่พ่น
ความกว้างแนวพ่น (1.5 เมตร) X ระยะทางเดินพ่น (20 เมตร) = 30 ตารางเมตร

5. วัดปริมาณน้ำที่เหลือ โดยเทน้ำเหลือออกจากถังพ่น และน้ำที่ค้างในสายพ่น



ก่อนพ่น



หลังพ่น

แสดงว่าใช้น้ำไป 1.5 ลิตร !!!!

6. คำนวณหาปริมาณน้ำที่ใช้ต่อไร่ ดังนี้

พื้นที่ทดสอบเดินพ่นสาร 30 ตารางเมตร ใช้น้ำ 1.5 ลิตร

พื้นที่ 1,600 ตารางเมตร (1 ไร่) ใช้น้ำ $\frac{1.5 \times 1,600}{30} = 80$ ลิตร

ดังนั้น ปริมาณน้ำที่ใช้ผสมสารกำจัดวัชพืชเท่ากับ 80 ลิตรต่อไร่



D O A
TOGETHER



WG



WP



EC

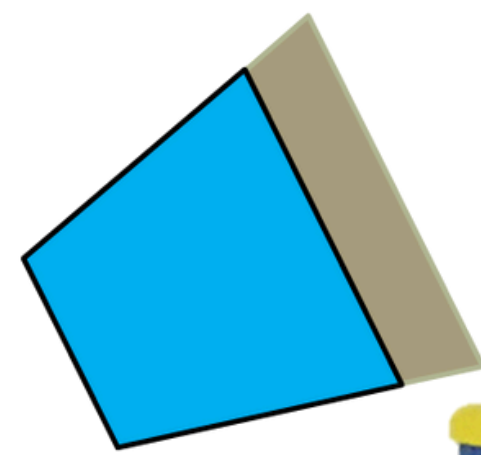
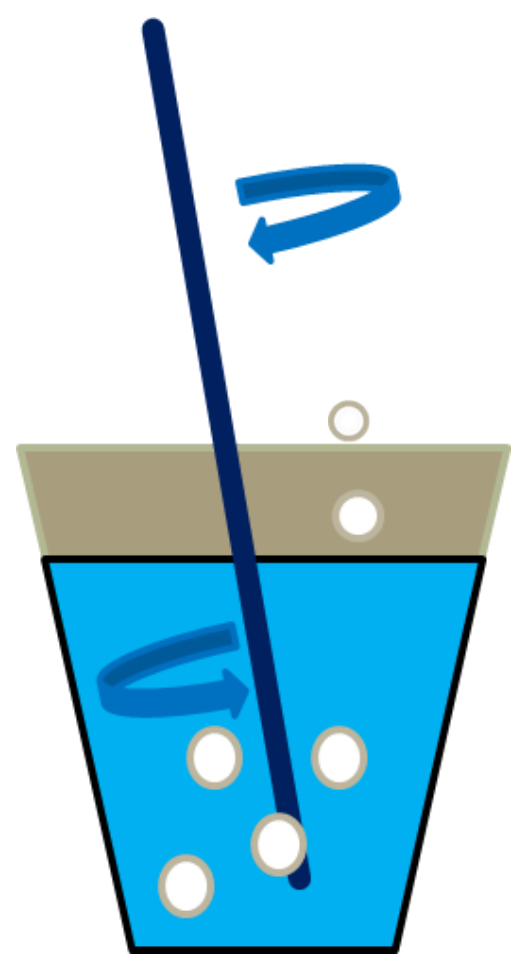
การผสมสารกำจัดวัชพืช

1. รูปแบบเม็ด และ ผง

- SP ผงละลายน้ำ
- WP ผง
- WG เม็ดละลายน้ำ
- GR เม็ด ใช้หว่าน

2. รูปแบบของเหลว

- EC สารละลายน้ำมัน
- SL สารเหลว
- EW สารผสมเหลวละลายในน้ำมัน
- SC สารผสมแขวนลอย
- CS สารแขวนลอยแคปซูลในของเหลว
- OD สารผสมรูปน้ำมันแขวนลอย



SL

ละลายสารที่เป็นผง เม็ด ในถังขนาดเล็ก และใส่สารที่เป็นสูตรน้ำกวนให้เข้ากันก่อนจึงเทลงถังพ่น



**D O A
TOGETHER**

เดินแนวระนาบไม่ส่ายหัวพ่น

วิธีการพ่นสารที่ถูกต้อง





**D O A
TOGETHER**

หลักการสำคัญในการใช้สาร กำจัดวัชพืช

สารสำคัญ: 4-amino-6-tert-butyl-4,5-dihydro-3-methylthio-1,2,4-triazin-5-one.....70% WP

ประโยชน์และวิธีใช้: ใช้ก่อนวัชพืชงอก (pre emergence) เพื่อป้องกัน กำจัดวัชพืช ดังต่อไปนี้

พืช	ประโยชน์	อัตราการใช้
ข้าว เหลือง	วัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตม หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย และหญ้าขจรจบดอกเล็ก และวัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น โทงเทง ปอวัชพืช และผัก เบี้ยหิน	ใช้อัตรา 80-100 กรัม ผสมน้ำ 60-80 ลิตร พ่นบนพื้นที่ 1 ไร่ หรืออัตรา 20-25 กรัม ผสมน้ำ 15-20 ลิตร พ่นบนพื้นที่ 1 งาน
อ้อย	วัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้า ตินตืด หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก หญ้าหางนกยูงใหญ่ และหญ้าดอกขาวไร่ และวัชพืชประเภทใบกว้าง เช่น ผักเบี้ยหิน ผักโขม หนามโคก กระสุนตำแยแมว ปอวัชพืช และ ลูกใต้ใบ	ใช้อัตรา 120 กรัม ผสมน้ำ 60-80 ลิตร พ่นบนพื้นที่ 1 ไร่ หรือ 30 กรัม ผสมน้ำ 15-20 ลิตร พ่นบนพื้นที่ 1 งาน หลังปลูกอ้อย 4 วัน

หมายเหตุ: ใช้สารขณะดินมีความชื้น

รูปแบบสาร

ประเภทสาร

อัตราการใช้

ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพ

ชนิดพืช

ชนิดวัชพืช

การพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อน วัชพืชงอก

1. เลือกใช้สารกำจัดวัชพืชให้ถูกกับพืชปลูก



2. ไถเตรียมดินให้ละเอียด

3. ดินต้องมีความชื้น



4. ควบคุมวัชพืชที่ออกจากเมล็ดเท่านั้น

5. ไม่เข้าไปเหยียบย่ำแปลงหลังพ่นสาร



D O A
TOGETHER



หลักการสำคัญในการใช้สาร กำจัดวัชพืช

การพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก

1. เลือกใช้สารกำจัดวัชพืชให้ถูกกับพืชปลูก



2. ประเภทสัมผัสตายใช้กับวัชพืชปีเดียว

ประเภทดูดซึมใช้กับวัชพืชข้ามปี



3. ควรพ่นสารก่อนวัชพืชออกดอก

4. สารกำจัดวัชพืชประเภทไม่เลือกทำลายควรใช้หวัครอบเพื่อป้องกันละอองสารไม่ให้ปลิวไปโดนพืชปลูก

5. ควรมีระยะปลอดฝน 4-6 ชม. หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

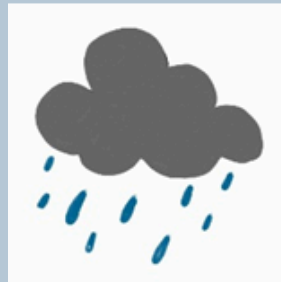




DOA TOGETHER

Hearing for Changing, Acting for Moving forward

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการพ่นสารกำจัดวัชพืช



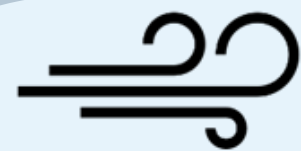
ปลอดฝนอย่างน้อย 4- 6 ชั่วโมง
ชะล้างสารจากผิวดิน และชะล้างสารจากใบวัชพืช



แดดจัด มีผลต่อการสูญเสีย สารกำจัดวัชพืช



ความชื้นในดินพอเหมาะจะทำให้ ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชดีขึ้น



ละอองของสารทำให้เกิดความเสียหายกับพืชปลูกใกล้เคียง

ปลอดฝน ลมสงบ แดดไม่จัด ดินมีความชื้น



D O A
TOGETHER

Leading for Learning, Working for Moving forward

วัชพืชและวิธีป้องกันกำจัดโดยใช้ อากาศยานทางการเกษตร (Drone)

Herbicides

Low volume

Efficiency





DEPARTMENT OF AGRICULTURE
DOA TOGETHER

D O A
TOGETHER



หลักการและเหตุผล

นวัตกรรมโดรนทางด้านเกษตรนั้นกำลังถูกผลักดันอย่างมากในโลกยุคปัจจุบัน โดยมีเทคโนโลยีมากมายที่เข้ามาพัฒนาต่อยอดพร้อมก้าวสู่ยุคของ Smart Farm พร้อมเปิดประสบการณ์ด้านนวัตกรรมการเกษตรยุคใหม่ที่จะมาช่วยให้เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น โดรนเพื่อการเกษตรมีข้อดีหลายอย่างแต่ยังมีราคาค่อนข้างสูง ประกอบกับการใช้โดรนในประเทศไทยมีข้อบังคับและกฎหมายควบคุมอยู่จากราชบัญญัติการเดินอากาศ พ.ศ. 2497 ดังนั้น ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพในการใช้โดรนผ่านสารกำจัดวัชพืช เพื่อเก็บข้อมูลไว้ประกอบการใช้งาน และการขึ้นทะเบียนในอนาคต



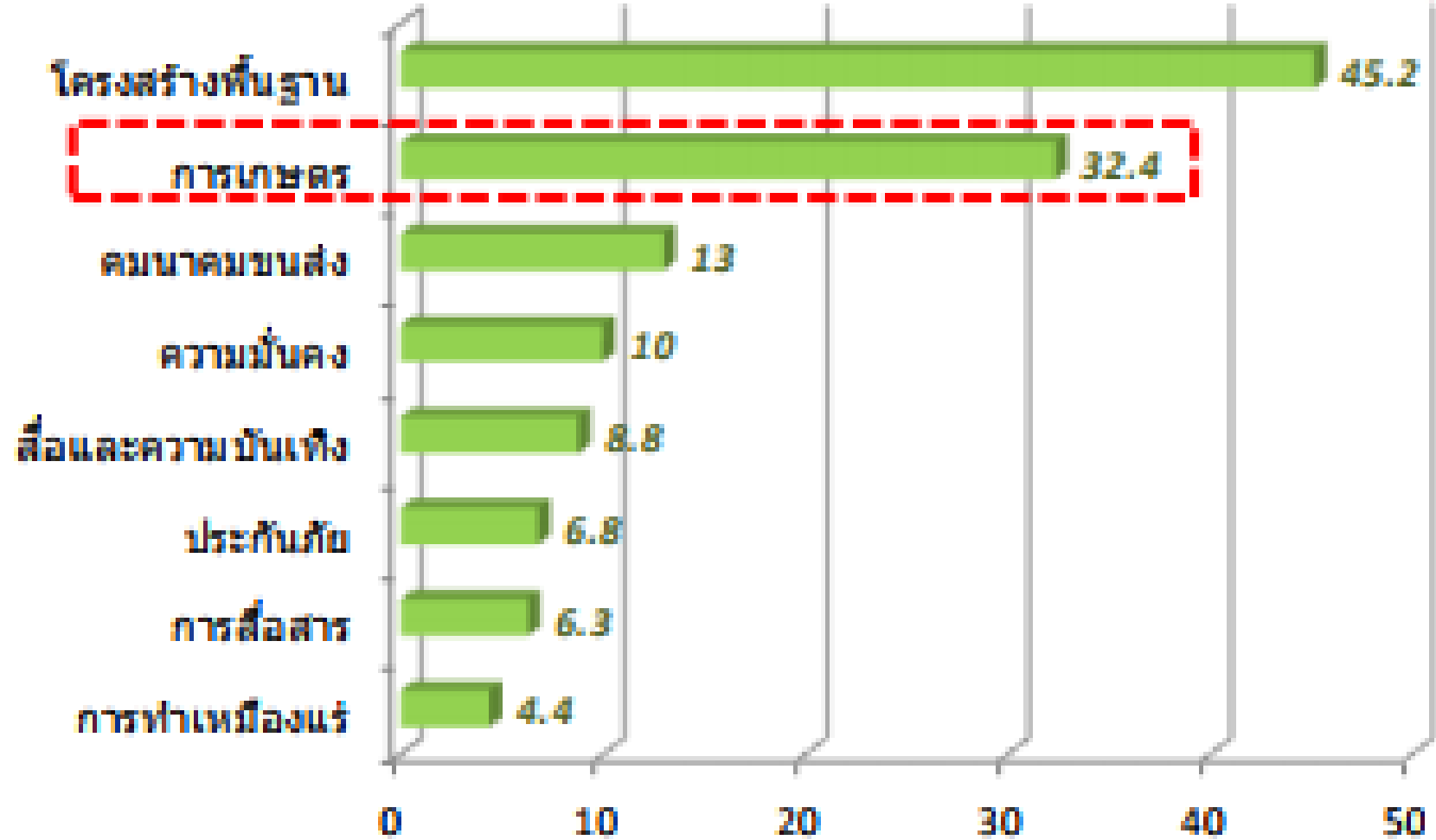
DOA TOGETHER



Market Trends



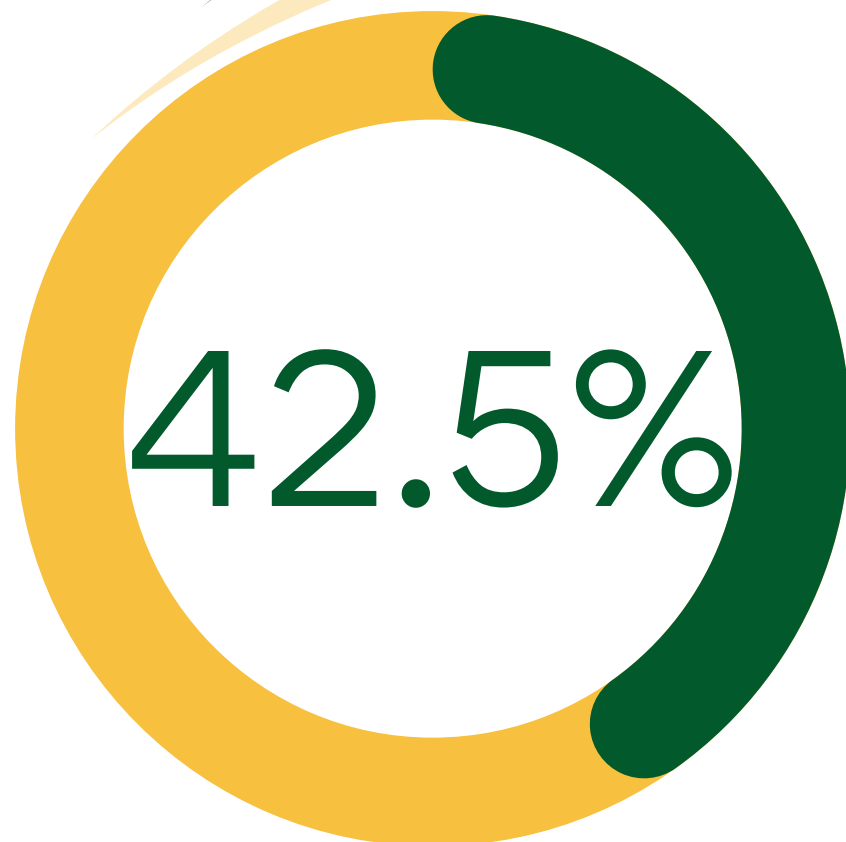
หน่วย: พื้นล้านดอลลาร์สหรัฐฯ



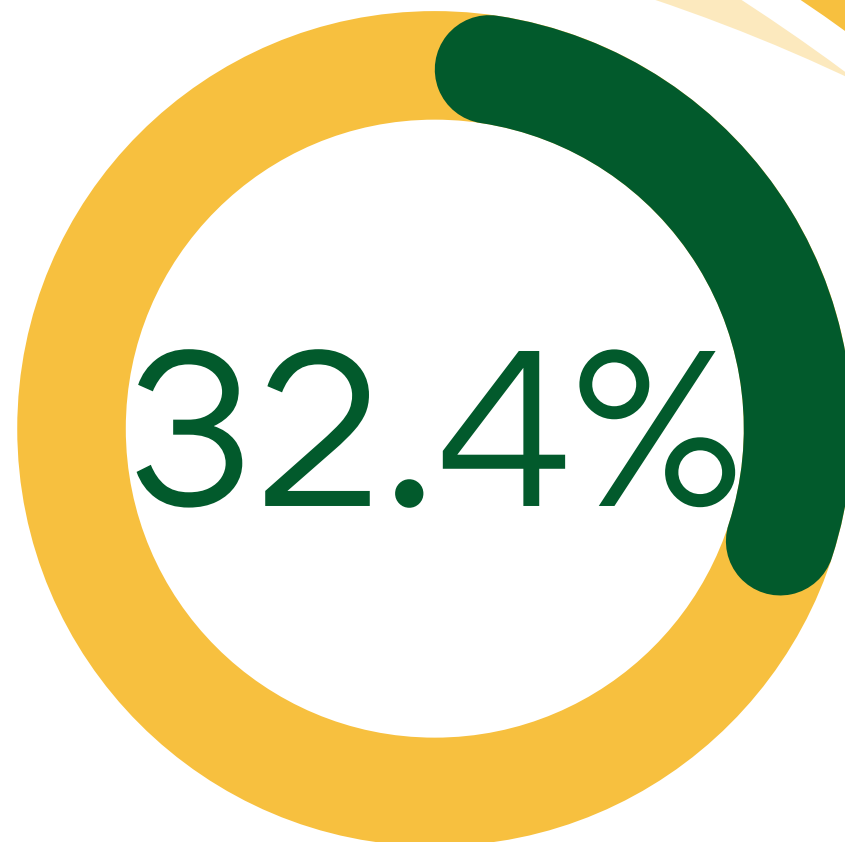
ที่มา: Clarity from above, PwC Poland market assessment

รวบรวมโดยศูนย์วิจัยกสิกรรมไทย

ปี 2565



โครงสร้างพื้นฐาน



ภาคการเกษตร



DOA TOGETHER

Handing over the reins to the people for Moving forward

เปรียบเทียบการทำงานด้วยโดรนและแรงคนต่อวัน



ผู้ควบคุมโดรน 2 คน
100 ไร่/วัน

พื้นที่ 100-200 ไร่ในการพ่นสารหวานปุ๋ย



แรงงานคน 10-20 คน
10 ไร่/คน/วัน

ต้นทุนการผลิต

80-120 บาท/ไร่

50 บาท/ไร่



- ทำยาที่สุดเกษตรกรอาจต้องชั่งน้ำหนักระหว่างประสิทธิภาพกับต้นทุนตามความจำเป็นและความเหมาะสมของพืชแต่ละชนิดในแต่ละพื้นที่
- ราคาในอนาคต คาดว่า ต้นทุนโดรนเพื่อการเกษตรจะถูกกลง ขณะที่ต้นทุนแรงงานมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ

ที่มา : ศูนย์วิจัยกสิกรรมไทย





D O A
TOGETHER

Handing for Change, Working for Modern Thailand

**โดรนเพื่อการเกษตร
เป็นอีกหนึ่งเทคโนโลยี
ที่น่าสนใจ
โดยมีลักษณะการใช้งาน
แบ่งเป็น 2 ประเภท**

**1.ใช้สำรวจ
และการ
ผลิตพืช**



**2.ใช้เพื่อท่น
แรง เช่น หว่าน
ปุ๋ย พ่นสาร**





D O A
TOGETHER



Handing over responsibility for Modern Agriculture

วัตถุประสงค์

- วัชพืชและวิธี
ป้องกันกำจัดโดยใช้
อากาศยานทางการ
เกษตร (Drone)**

1

เพื่อให้ผู้อบรมเรียนรู้ถึงปัจจัยต่างๆ ที่เหมาะสม โดยวิธีการใช้อากาศยานทางการเกษตร (Drone) เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างปลอดภัย

2

เพื่อให้ผู้อบรมรู้จักวิธีการป้องกันกำจัดวัชพืช โดยวิธีการใช้อากาศยานทางการเกษตร (Drone) ได้อย่างเหมาะสม

3

เพื่อให้ผู้อบรมได้รู้จักการใช้ชนิดสารกำจัดวัชพืชในพืชปลูก เช่น ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง และข้าวโพด



**D O A
TOGETHER**



วิธีการใช้สารกำจัดวัชพืช หมายถึง การพ่น การหว่าน มีรูปแบบการใช้ ต่างๆ ดังนี้



- การใช้คลุมทั้งผืน (overall application) เป็นการใช้คลุมทั้งแปลง หรือใช้เป็นแปลงใหญ่
- การใช้ตรงไปยังวัชพืชหรือพื้นดิน (direct application) เป็นการกำจัดวัชพืชด้วยสารกำจัดวัชพืช กรณีที่ไม่มีสารกำจัดวัชพืชชนิดที่เลือกทำลาย พ่นสารกำจัดวัชพืชเข้าสู่วัชพืชอย่างเดียว
- การใช้เฉพาะที่หรือเป็นแห่ง (spot/drip application) เป็นสารกำจัดวัชพืชเฉพาะจุด บางที่วัชพืชระบอดไม่ทั้งแปลงปลูก อาจมีเป็นจุดหรือหย่อมๆ การใช้สารกำจัดวัชพืชทั้งแปลงเป็นการสิ้นเปลือง จึงมีการใช้โดยเฉพาะจุด





**D A
TOGETHER**



สารกำจัดวัชพืชที่พ่นด้วยโดรนสามารถแบ่งประเภทตามลักษณะทางการใช้ และการทำลาย

**ประเภทใช้ทางดิน
(soil applied herbicide)**



**ประเภทใช้ทางใบ
(foliar applied herbicides)**





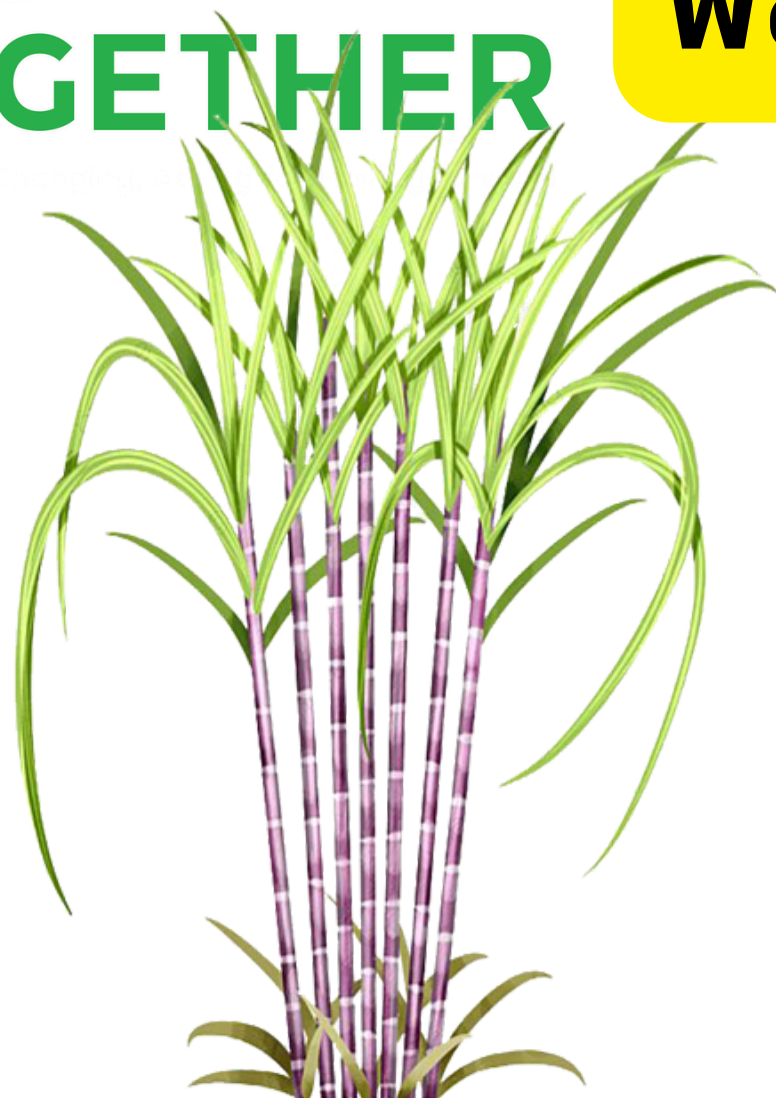
D A
TOGETHER



พืชปลูกที่เหมาะสมและแนะนำในการใช้โดรนกำจัดวัชพืช



ข้าว



อ้อย



ข้าวโพด



มันสำปะหลัง





D A
TOGETHER



**ไม้ผล ทำแผนที่บินลำบาก ละอองสารกำจัด
วัชพืชติดทรงพุ่มไม้ผล**



วัชพืชเป้าหมาย



D A
TOGETHER



สารกำจัดวัชพืชที่แนะนำให้ใช้

ข้าว



- ก่อนวัชพืชงอก**
- บิวทาคลอร์
 - เพรทิลาคลอร์
- หลังวัชพืชงอก**
- ไพรอซัลฟรอน
 - โซฮาโลฟอปี้ บิวทิล
 - บิสไพริแมคโซเดียม
 - ไพริเบนโซซิม
 - โพรพานิล
 - โพรฟอกซิดิม
 - เมตซัลฟูรอน

อ้อย



- ก่อนวัชพืชงอก**
- อะทราซีน
 - เพนดิเมทาลิน
 - อีมาซาพิก
 - อินดาซิแฟลม
 - อะมิคาบาโซน
 - อะเซโทคลอร์
- หลังวัชพืชงอก**
- โทพรามีโซน
 - ชาฟลูฟีนาซิล

ข้าวโพด



- ก่อนวัชพืชงอก**
- อะเซโทคลอร์
 - อะลาคลอร์
 - อะทราซีน
 - เพนดิเมทาลิน
 - เอส-เมทโทลาคลอร์
 - โดเมทีนามีด-พี
 - โซโปรซัลฟามายด์+ไอซอกซาฟูโทล
- หลังวัชพืชงอก**
- โทพรามีโซน
 - นิโคซัลฟูรอน
 - เทมโบไตรโอน

มันสำปะหลัง



- ก่อนวัชพืชงอก**
- อะลาคลอร์
 - ฟูม็อกซาซิน
 - เอส-เมทโทลาคลอร์
 - โดเมทีนามีด-พี
 - อะเซโทคลอร์
- หลังวัชพืชงอก**
- ฟลูอะซิฟอป-พี-บิวทิล
 - ฮาโลซีฟอป-อาร์-เมริล
 - คิวซาโลฟอป-พี-เทฟูริล
 - โทพรามีโซน



DEPARTMENT OF AGRICULTURE
DOA TOGETHER
DOA TOGETHER

Handing out Certificates, Awarding for Quality Standard



สารกำจัดวัชพืช

- ✓ ต้องได้รับการขึ้นทะเบียนจากกรมวิชาการเกษตร
- ✓ ต้องอ่านฉลาก ข้อควรระวังก่อนใช้สารฯ
- ✓ ต้องใช้อัตราสารฯ ที่ถูกต้องต่อพื้นที่ (ไร่)
- ✓ ทำการผสมสารฯ ให้เข้ากัน สังเกตการตกตะกอน ก่อนนำมาเทใส่ถังพ่น



** ข้อควรระวัง

- สูตรสารชนิดผง (WP) ต้องระวังการอุดตันและตกตะกอน
- สูตรน้ำมัน (EC) ระวังการเกิดพิษกับพืช



DEPARTMENT OF AGRICULTURE
DOA TOGETHER
DOA TOGETHER

ข้อปฏิบัติก่อนการบินโดรนกำจัดวัชพืช

อุปกรณ์โดรน



- ตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนใช้งาน ระบบการใช้งาน ไม่มีการรั่วไหล เลือกหัวฉีดที่ถูกต้อง
- ทดสอบการทำงานของเครื่องด้วยการฉีดพ่นด้วยน้ำสะอาดอย่างน้อย 5 นาที
- ตรวจสอบแบตเตอรี่และอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ก่อนเสมอ
- ต้องมีสถานที่สำหรับขึ้น-ลง จอดโดรน และพื้นที่เตรียมสาร
- เว้นระยะห่างพื้นที่ปฏิบัติงานโดรนกับพื้นที่ปลอดภัยอย่างน้อย 20 เมตร ส่วนแหล่งน้ำให้เว้นระยะห่าง 200 เมตร



D O A
TOGETHER



ข้อปฏิบัติก่อนการบิณฑุรณกำจัดว้ชพีช

อุปกรณ์ป้องกันสารกำจัดว้ชพีชที่ถูกต้องและปลอดภัย

หมวกนิรภัย : เพื่อป้องกันละอองสารฯ และ
ป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นบริเวณศีรษะ

แว่นตานิรภัย : เพื่อป้องกันละอองสารฯ เข้าสู่ตา

หน้ากากป้องกันสาร : เพื่อป้องกันละอองสารฯ เข้าทางปาก
และจมูก

**ถุงมือยาง ชุดคลุมแขนยาว และ
รองเท้าบูทป้องกันสาร :** เพื่อป้องกัน
ผิวหนังไม่ให้สัมผัสกับสารฯ โดยตรง



- จัดเตรียมวัสดุที่ช่วยดูดซับสารฯ เช่น ขี้เลื่อย ทรายเม็ดละเอียด หรือแผ่นซับสารฯ รวมถึงน้ำสะอาด เพื่อจัดการกรณีทีสารฯ เกิดการรั่วไหล และเตรียม อุปกรณ์ปฐมพยาบาล หากเกิดกรณีฉุกเฉินในการปฏิบัติงาน
- ติดป้ายห้ามเข้าเพื่อให้บุคคลทั่วไปทราบว่า พื้นที่นี้มีการพ่นสารฯ เพื่อความปลอดภัย ของบุคคลในพื้นที่



DEPARTMENT OF AGRICULTURE
DOA TOGETHER
**DOA
TOGETHER**

การหาปริมาณน้ำที่ใช้ผสมสารกำจัดวัชพืช (spray volume)

การคำนวณแบบตวงวัดมี
ขั้นตอนดังนี้

วัดปริมาณการไหลของหัวพ่นแต่ละหัวพ่น เพื่อดูอัตราไหล
ของน้ำใน 1 นาที

ทดสอบปริมาณการพ่นน้ำต่อพื้นที่

การคำนวณปริมาณสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ต่อพื้นที่





DOA TOGETHER



1.5-2 เมตร

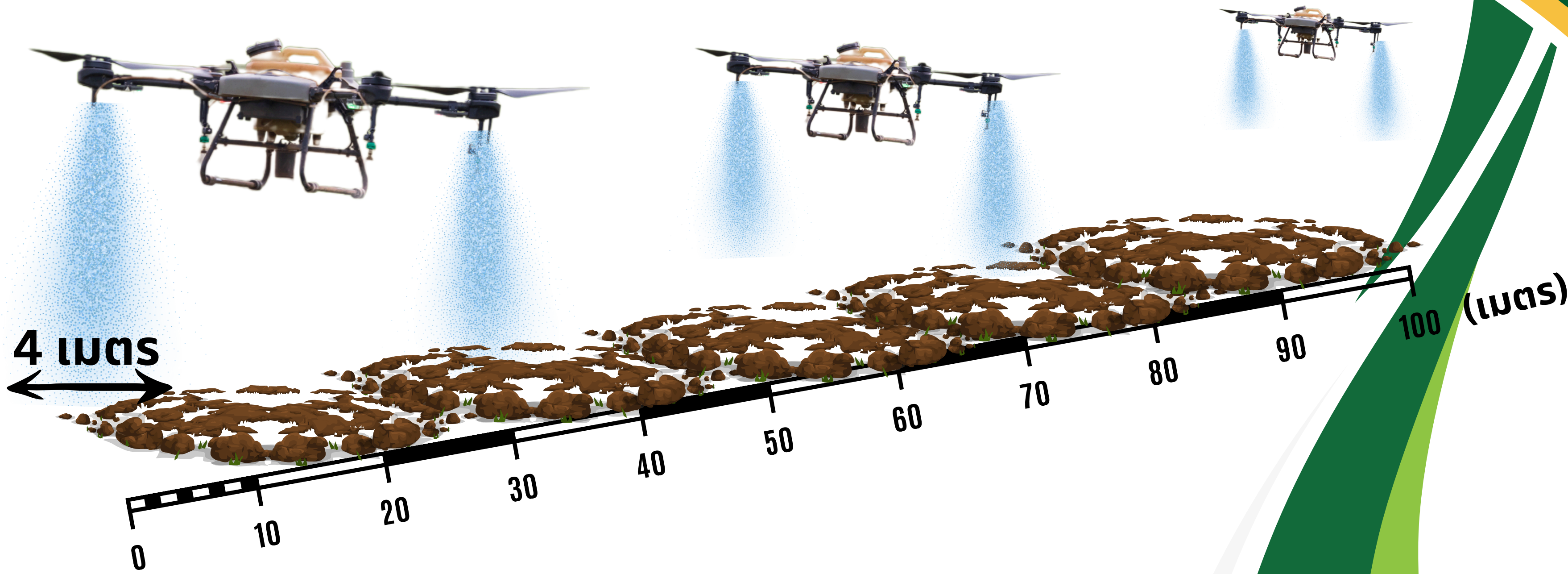
4 เมตร

4 เมตร

■ วัดความกว้างของละอองน้ำที่พ่นออกจากหัวพ่นสาร เพื่อ
ดูความกว้างของแนวพ่น (สมมติ ความกว้างของแนวพ่น
สารเท่ากับ 4.0 เมตร)



DOA TOGETHER



- เติมน้ำ 5 ลิตร ลงในถังบรรจุน้ำของ Drone
- กำหนดระยะทางบินทดสอบยาว 100 เมตร ดังนั้น พื้นที่ทดสอบมีขนาด $4.0 \times 100 = 400$ ตารางเมตร



DOA TOGETHER

Handing for Developing, Learning for Growing



- เมื่อบินครบระยะ 100 เมตร ตวงน้ำที่เหลือ โดยเทน้ำที่เหลือออกจากถังพ่นลงในกระบอกตวง จากนั้นสูบโยกน้ำที่ค้างในสายและตัวเครื่องออก วัดปริมาณน้ำที่เหลือทั้งหมด (สมมติ น้ำเหลือในถัง 3.75 ลิตร)
- นำปริมาณน้ำในถังที่เต็มไว้ตอนแรกมาหักลบกับปริมาณน้ำที่เหลือในถัง ดังนั้นจะทราบ ปริมาณน้ำที่ใช้ในการเดินพ่นสารในพื้นที่ทดสอบ (สมมติปริมาณน้ำที่ใช้ไป = 1.25 ลิตร)



D A
TOGETHER



Learning for Competing, Acting for Changing, Working for Well-being



คำนวณปริมาณน้ำที่ใช้ต่อไร่ (พื้นที่ 1 ไร่ = 1,600 ตารางเมตร)

พื้นที่ 400 ตารางเมตร

ใช้น้ำ = 1.25 ลิตร

พื้นที่ 1,600 ตารางเมตร

ใช้น้ำ = $\frac{1,600 \times 1.25}{400} = 5$ ลิตร



D O A
TOGETHER

ปริมาณสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในการพ่นด้วยโดรน

- สารกำจัดวัชพืช (A) อัตราการใช้ 500 มิลลิลิตร/ไร่
- ต้องการพ่นสารกำจัดวัชพืชด้วยอากาศยานทางการเกษตร (Drone) ซึ่งคำนวณน้ำมาแล้วใช้น้ำ อัตรา **4 ลิตร/ไร่** หรือ **4,000 มิลลิลิตร/ไร่**

พื้นที่ 1 ไร่ ใช้น้ำ = **4,000** มิลลิลิตร

ดังนั้น ใช้สารกำจัดวัชพืช **500** มิลลิลิตร
ผสม น้ำ **4,000** มิลลิลิตร แล้วพ่นในพื้นที่ 1 ไร่
ใช่ไหม????





D O A
TOGETHER

Department of Agriculture, Thailand



ปริมาณสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในการพ่นด้วยโดรน

สารกำจัดวัชพืชใช้ **500** มิลลิลิตร ผสมกับน้ำเพียง **3.5** ลิตร
หรือ **3,500** มิลลิลิตร เพื่อให้ได้สารละลาย(ยา+น้ำ)
4,000 มิลลิลิตร (4 ลิตร) สำหรับพ่นด้วยอากาศยานทางการ
เกษตร (Drone) ในพื้นที่ 1 ไร่

ลดน้ำแต่ไม่ลดยา



DEPARTMENT OF AGRICULTURE
DOA TOGETHER
DOA TOGETHER

Learning from Our Past, Growing our Future, Empowering our People

ข้อปฏิบัติระหว่างการบินโดรนกำจัดวัชพืช



- วัดความเร็วลม และทิศทางลม ความเร็วลมต้องน้อยกว่า 3 เมตร/วินาที หากมีลมแรง หรือมีฝนตก ต้องงดทำการบิน เนื่องจากจะทำให้สารฯ ไม่ตกตามพื้นที่เป้าหมาย และส่งผลกระทบต่อแปลงข้างเคียง
- ห้ามกิน ดื่ม หรือสูบบุหรี่ ในขณะที่ผสมและพ่นสารฯ
- ลดการสัมผัสกับร่างกายและใบหน้าให้น้อยที่สุด



DEPARTMENT OF AGRICULTURE
DOA TOGETHER
**D O A
TOGETHER**

ข้อปฏิบัติระหว่างการบินโดรนกำจัดวัชพืช



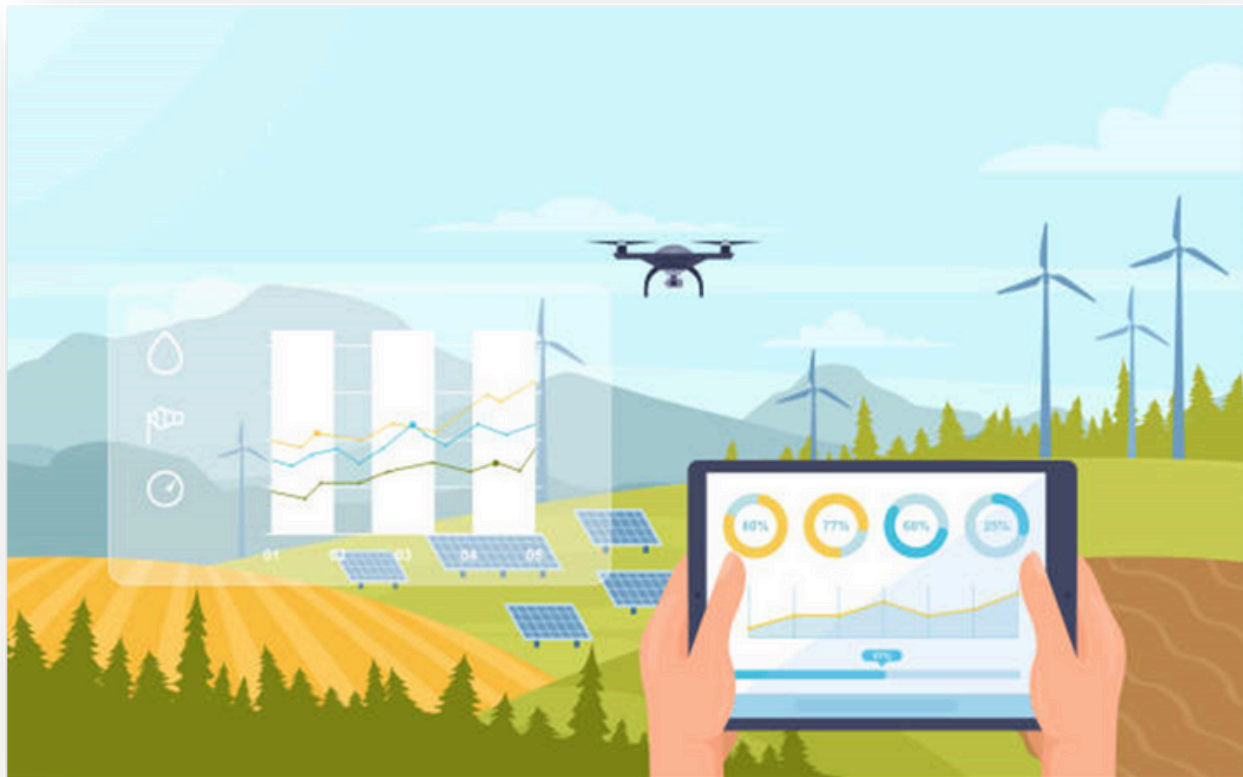
- ขณะนำโดรนขึ้นบิน ผู้บังคับโดรนต้องสามารถมองเห็นโดรนในระยะสายตา
- ผู้บังคับโดรนต้องอยู่หลังแนวบินเสมอ
- ปรับแรงดันเพื่อให้ได้จำนวนละอองสารที่ใช้ในการพ่นสารกำจัดวัชพืช
ประเภทก่อนวัชพืชงอก 20-30 ต่อตารางเมตรเซนติเมตร และสารกำจัด
วัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอก 30-40 ต่อตารางเซนติเมตรเมตร ขนาด
ละออง 200-350 ไมครอน
- การบินโดรนต้องบินสูง 1.5-2.0 เมตร เหนือเป้าหมาย
- ความเร็วของการบินต่ำกว่า 3 เมตร/วินาที
- ปริมาณน้ำที่ใช้ 5 ลิตร/ไร่ (นาข้าว) และ
10-15 ลิตร/ไร่ (พืชไร่)



DEPARTMENT OF AGRICULTURE
DOA TOGETHER
DOA TOGETHER

Learning for Competing, Learning for Growing

ข้อปฏิบัติระหว่างการบินโดรนกำจัดวัชพืช

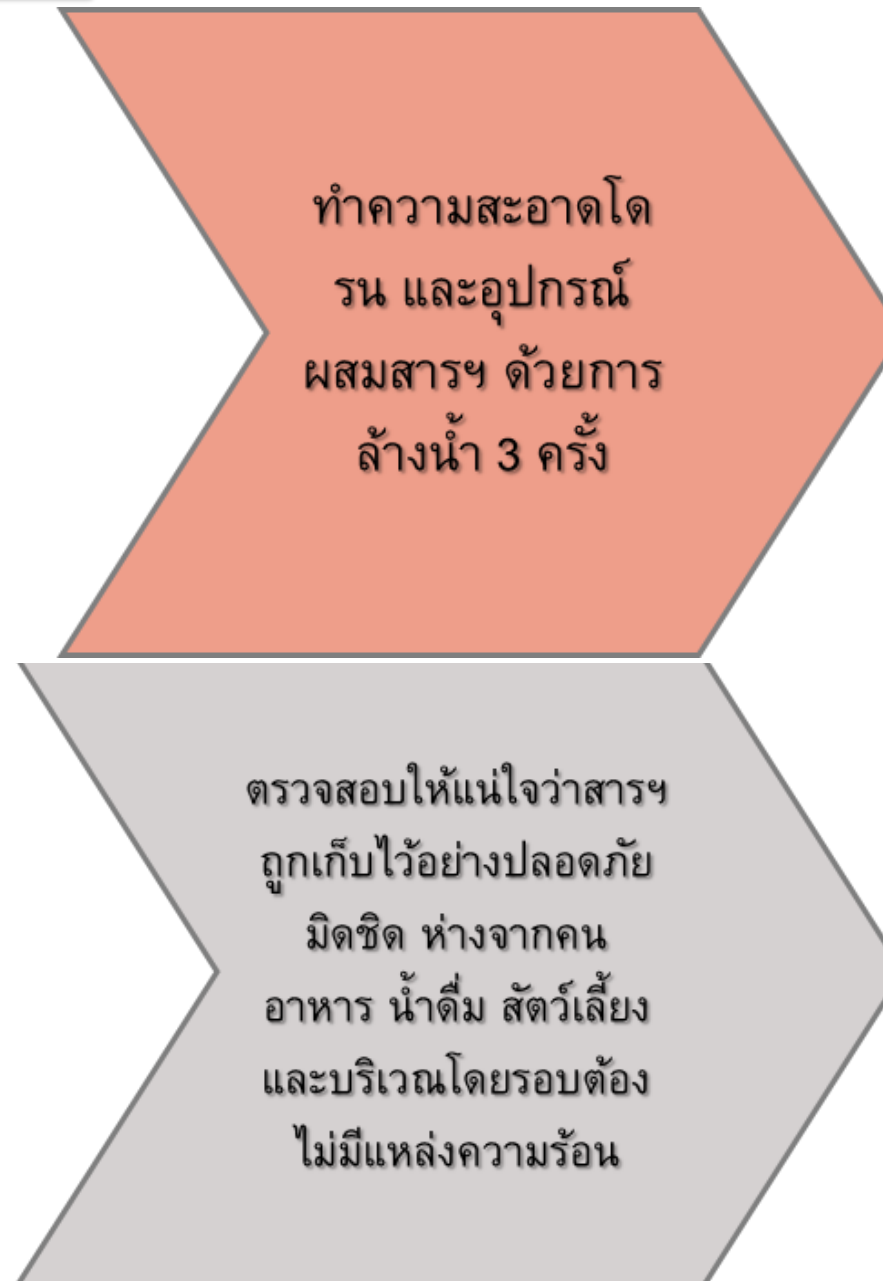
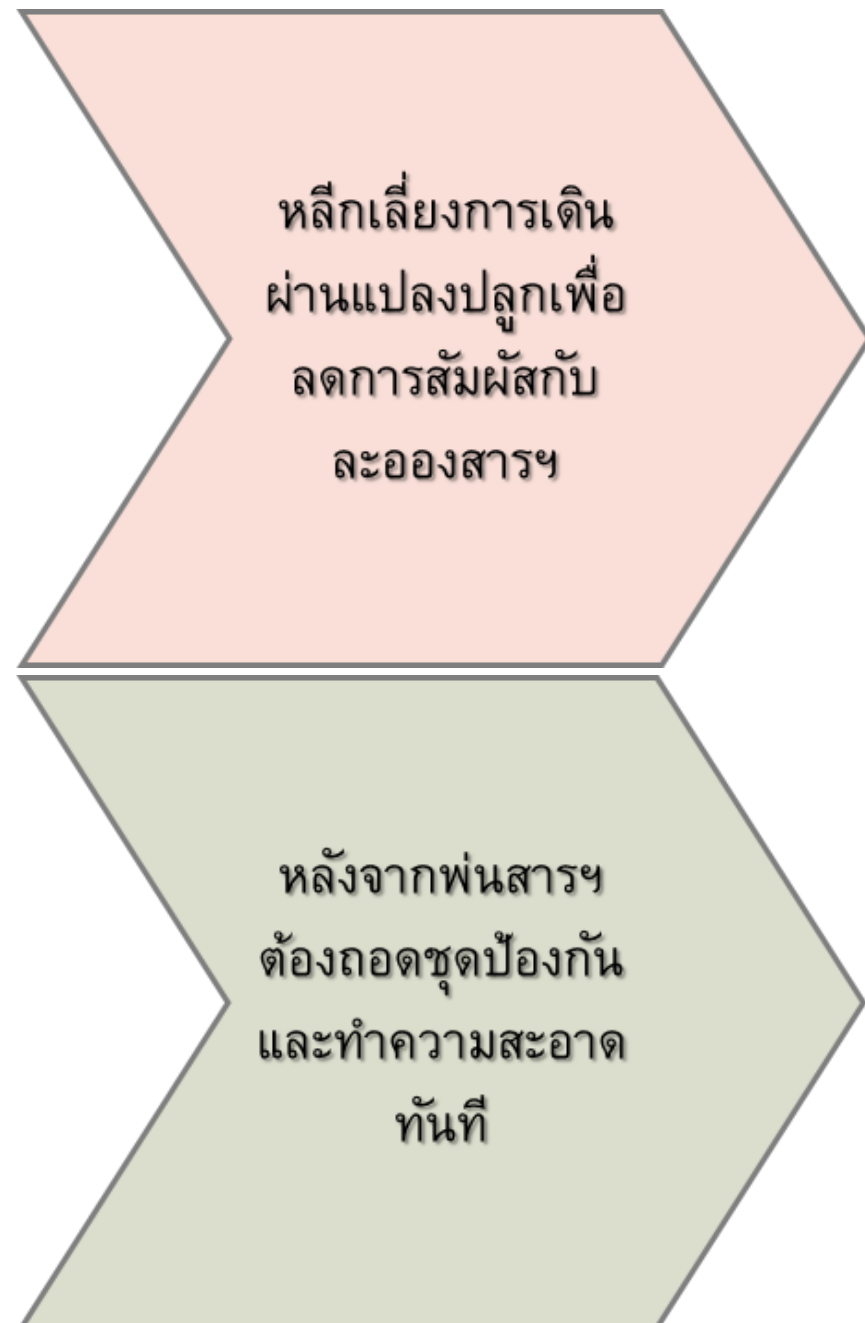


- ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศขณะพ่น อยู่ระหว่าง 40-90%
- อุณหภูมิที่เหมาะสมในการพ่นสารฯ ต่ำกว่า 35 องศาเซลเซียส
- ควรมีช่วงปลอดฝนหลังพ่นสาร 4-6 ชั่วโมง
- ถ้าใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก ควรพ่นในขณะที่ดินมีความชื้น



DEPARTMENT OF AGRICULTURE
DOA TOGETHER
**D O A
TOGETHER**

ข้อปฏิบัติหลังการบิณฑุรณกำจัดวัชพืช





DOA TOGETHER

Handing over Cooperatives, working for a better Thailand

ข้อปฏิบัติในการใช้โดรนกำจัดวัชพืช



ผู้ปฏิบัติงานต้องได้รับใบอนุญาตบินโดรน และได้รับการฝึกอบรมการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้อง



ต้องไม่มีสิ่งกีดขวาง บริเวณทำการบินโดรน เช่น ต้นไม้ สายไฟ หรือกำแพง



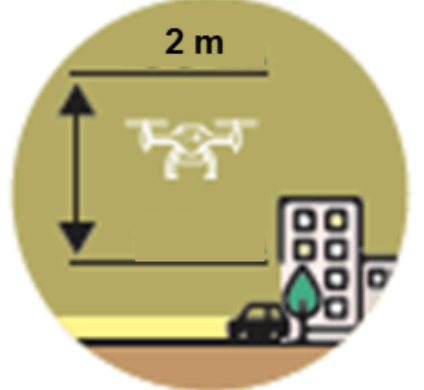
ห้ามบินภายในระยะ 9 กิโลเมตร จากสนามบิน เว้นแต่ได้รับอนุญาต



ห้ามบินโดยก่อให้เกิดความเดือดร้อน รำคาญแก่ผู้อื่น



ห้ามบินโดยก่อให้เกิด อันตรายต่อชีวิต ร่างกาย ทรัพย์สิน



ห้ามบินสูงเกิน 2 เมตร นับจากเป้าหมาย



ห้ามบินหลังพระอาทิตย์ตกดิน



ห้ามพ่นสารใกล้แหล่งน้ำ คลอง บึง



ห้ามบินในเขตหวงห้าม เช่น สถานที่ราชการ โรงพยาบาล เว้นแต่ได้รับอนุญาต



ห้ามบินเข้าใกล้เมฆ



ห้ามบินใกล้อากาศยานซึ่งมีนักบิน



ศึกษากฎหมายและปฏิบัติตามข้อบังคับในการใช้โดรน



D O A
TOGETHER

Handing over Cooperatives, Acting for Healthy Thailand

Q&A Session



กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

โทร 02-9407409, 02-5795583



Thank you for your attention