

## ศึกษาเทคนิคการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ด

### Study on Spraying Techniques for Controlling Mushroom Insect and Mite Pests

พฤษชาติ ปญวัฒน์ ดำรง เวชกิจ จีรนุช เอกอำนาจ  
 สิริกัญญา ชุณวิเศษ สรรชัย เพชรธรรมรส สิริวิภา พลตรี  
 กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

#### รายงานความก้าวหน้า

ทำการศึกษาศึกษาเทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ด ด้านกายภาพ (Qualitative assessment) ด้วยการพ่นสารละลายของสี Saturn yellow ความเข้มข้น 1% ในเห็ด 2 ระยะ ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ระหว่างเดือนกรกฎาคม-กันยายน 2552 ทำการทดลอง 2 การทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Factorial in RCB การทดลองที่ 1 เป็นการพ่นเห็ดระยะก่อนเปิดดอกมี 5 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ ในกรรมวิธีที่ 1 และ 2 พ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดกรวยกลวงแบบ adjustable cone (แบบเกษตรกร) ที่อัตราพ่น 240 (อัตราของเกษตรกร) และ 120 ลิตร/ไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีที่ 3 ประกอบหัวฉีดกรวยกลวงแบบแผ่นกระแสวนและหัวฉีดแยกกัน (disc and core) ที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ กรรมวิธีที่ 4 ประกอบหัวฉีดแบบพัดที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ และกรรมวิธีที่ 5 พ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องพ่นสาร CDA (Controlled Droplet Application) แบบ Air-assisted (Turbair) ที่อัตราพ่น 6 ลิตร/ไร่ การทดลองที่ 2 เป็นการพ่นเห็ดระยะเปิดดอก ซึ่งกรรมวิธีและอัตราการพ่นเหมือนการทดลองที่ 1 หลังพ่นทดลองนำก้อนเห็ดและดอกเห็ดไปตรวจวัดการแพร่กระจายภายใต้หลอดแสงสีม่วง (Ultraviolet light) ตรวจวัดโดยให้คะแนนเป็นระดับ โดยการทดลองที่ 1 ทำการตรวจนับการแพร่กระจายของละอองสารบริเวณรอบปากถุงบริเวณจุดด้านนอกและด้านใน ตามลำดับ การทดลองที่ 2 ตรวจนับการแพร่กระจายของละอองสารด้านบนและด้านล่างของดอกเห็ด ผลการทดลองในการทดลองที่ 1 พบว่าค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นของละอองในกรรมวิธีที่ 2,3 และ 4 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่ 1 และกรรมวิธีที่ 5 โดยกรรมวิธีที่ 4 ให้ค่าเฉลี่ยโดยรวมสูงที่สุดคือ 6.2375 และกรรมวิธีที่ 1 ให้ค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 5.75 โดยสรุปพบว่าค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นของละอองในทุกกรรมวิธีสามารถใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ดได้ คือมากกว่า 30 ละออง/ตร. ซม. จากข้อมูลเบื้องต้นดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ดต่อไป ซึ่งสามารถลดการใช้สารฆ่าแมลงได้มากกว่า 75% เมื่อเทียบกับอัตราการพ่นของเกษตรกร สำหรับการทดลองที่ 2 ข้อมูลอยู่ระหว่างการวิเคราะห์ผล

## คำนำ

เห็ดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่ง เนื่องจากใช้เพื่อการบริโภคสดภายในประเทศ และส่งออกต่างประเทศ เป็นพืชที่มีคุณค่าทั้งทางด้านโภชนาการและมีคุณสมบัติเป็นสมุนไพร รักษาโรคได้ อีกทั้งเป็นพืชที่สามารถเพาะได้ในครัวเรือน จึงทำให้สถานการณ์การปลูกเห็ดในประเทศไทยได้ขยายพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ จากการที่เกษตรกรผู้ปลูกเห็ดมีการขยายกำลังการผลิต และพื้นที่ปลูกมาก จนทำให้ละเลยการป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ด ในปัจจุบันเห็ดที่ปลูกส่วนใหญ่มีปัญหาเกี่ยวกับแมลงและไรลงทำลาย จนทำให้เกิดความเสียหายแก่ผลผลิตจนบางแห่งต้องเลิกกิจการไปอย่างถาวร จากสถานการณ์การระบาดของแมลงและไรศัตรูเห็ดในปัจจุบัน เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมใช้วิธีการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบเดิม (conventional method) ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงและใช้เครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง ซึ่งพบว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดและไม่ทันต่อการระบาด จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาและพัฒนาเทคนิคการพ่นสาร ตลอดจนพัฒนาและปรับปรุงเครื่องพ่นสารต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพที่เหมาะสม เพื่อให้ทราบถึงอัตราการพ่น อัตราการใช้ และสารออกฤทธิ์ที่เหมาะสมกับชนิดของแมลง อายุของพืช เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ด นอกจากนี้ยังได้ทำการทดลองเครื่องพ่นสารแบบใหม่ ได้แก่ เครื่อง Turbair ซึ่งเป็นเครื่องพ่นสารประเภท CDA (Controlled Droplet Application) แบบ Air-assisted เครื่องพ่นสารชนิดนี้เป็นเครื่องที่สามารถควบคุมขนาดละอองสารได้ค่อนข้างสม่ำเสมอ ละอองสารมีขนาดเล็ก สามารถแทรกซอนสู่เป้าหมายได้ดี จึงควรนำเครื่องพ่นสารชนิดนี้มาทำการศึกษาสมรรถนะของการพ่นสารในโรงเรือนกึ่งปิด เช่น โรงเรือนเห็ด เป็นต้น เพื่อจะได้ไปแนะนำแก่เกษตรกร ให้ใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัดแรงงาน และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีการตกค้างในผลผลิตน้อย ตลอดจนมีความปลอดภัยต่อผู้พ่นสาร และสภาพแวดล้อม

## วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

1. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง (Motorized high pressure knapsack sprayer) ประกอบหัวฉีดกรวยกลวงแบบ adjustable cone, ประกอบหัวฉีดกรวยกลวงแบบรูฉีดและแผ่นกระแสวนแยกกัน (Disc and core) ขนาด  $D_4C_{23}$  และหัวฉีดแบบพัดเบอร์ 11003(ภาพที่ 1 ก, 1 ข และ 1 ค) ตามลำดับ
2. เครื่องพ่นสาร CDA (Controlled Droplet Application) แบบ Air-assisted (Turbair) ประกอบที่บังคับการไหล (restrictor) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.4 มม.(ภาพที่ 2 ก และ 2 ข)
3. โรงเรือนหึ่ง / ก้อนหึ่งทดลอง
4. สี Saturn yellow
5. เครื่องวัดความเป็นกรด ต่าง ของน้ำ
6. สารจับใบ (Tension CS-7)
7. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ วัดความเร็วลม
8. หลอดแสงสีม่วง (Ultraviolet light)
9. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น อุปกรณ์ตวงและผสมสาร ชุดพ่นสารป้องกันสารป้องกันกำจัด

### ศัตรูพืช

**วิธีการ** ทำการทดลอง 2 การทดลองที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

**การทดลองที่ 1** วางแผนการทดลองแบบ Factorial in RCB มี 5 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ

พ่น ด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ ดังนี้

1. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดกรวยกลวงแบบ adjustable cone แรงดัน 15 บาร์ อัตราพ่น 240 ลิตร/ไร่ (วิธีของเกษตรกร)
2. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดกรวยกลวงแบบ adjustable cone แรงดัน 15 บาร์ อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่
3. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวงแบบรูฉีดและแผ่นกระแสวนแยกกัน (Disc and core) ขนาด  $D_4C_{23}$  15 บาร์ อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่
4. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดแบบพัดเบอร์ 11003 แรงดัน 3 บาร์ อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่
5. พ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องพ่นสาร CDA (Controlled Droplet Application) แบบ Air-assisted (Turbair) อัตราพ่น 6 ลิตร/ไร่

## การทดลองที่ 2 เหมือนการทดลองที่ 1

### วิธีปฏิบัติ

#### การทดลองที่ 1

ทำการพ่นก้อนเชื้อเห็ดที่ยังไม่เปิดดอก ด้วยสี Saturn yellow 1% หลังจากพ่นทดลองแล้วเก็บก้อนเห็ด ตรวจสอบวัดการแพร่กระจายภายใต้หลอดแสงสีม่วง (Ultraviolet light) ที่ก้อนเชื้อเห็ด 3 จุดคือบริเวณรอบปากถุง ด้านนอกถุงและด้านในจุดตามลำดับ (ภาพที่ 3) ตรวจสอบวัดโดยให้คะแนนเป็นระดับความหนาแน่นทั้ง 3 จุด ตรวจสอบนับซ้ำละ 30 ก้อนเชื้อเห็ด ดังนั้นใน 1 กรรมวิธีตรวจสอบทั้งหมด 120 ก้อนเชื้อ

#### การทดลองที่ 2

ทำการพ่นก้อนเชื้อเห็ดที่เปิดดอก ด้วยสี Saturn yellow 1% หลังจากพ่นทดลองแล้วเก็บก้อนเห็ด ตรวจสอบวัดการแพร่กระจายภายใต้หลอดแสงสีม่วง (Ultraviolet light) ที่ดอกเห็ดทั้งด้านบนและด้านในได้ดอกเห็ด (ภาพที่ 4) ตรวจสอบวัดโดยให้คะแนนเป็นระดับความหนาแน่น ตรวจสอบนับซ้ำละ 30 ก้อนเชื้อเห็ด ดังนั้นใน 1 กรรมวิธีตรวจสอบทั้งหมด 120 ก้อนเชื้อเห็ด ทั้งสองการทดลองทำการวัดระดับการแพร่กระจายของละอองสารดังนี้

ระดับ 1 ไม่มีละอองสาร

ระดับ 2 มีละอองสาร 1 - 2 ละออง

ระดับ 3 มีละอองสารเล็กน้อยมีความหนาแน่นน้อยกว่า 20 ละอองสาร/ตร.ซม. แต่ไม่สม่ำเสมอ

ระดับ 4 มีละอองสารเล็กน้อยมีความหนาแน่นน้อยกว่า 20 ละอองสาร/ตร.ซม. แต่สม่ำเสมอ

ระดับ 5 มีละอองสารปานกลางมีความหนาแน่น 21 - 50 ละอองสาร/ตร.ซม. แต่ไม่สม่ำเสมอ

ระดับ 6 มีละอองสารปานกลางมีความหนาแน่น 21 - 50 ละอองสาร/ตร.ซม. แต่สม่ำเสมอ

ระดับ 7 มีละอองสารมากมีความหนาแน่นมากกว่า 50 ละอองสาร/ตร.ซม. แต่ไม่สม่ำเสมอ

ระดับ 8 มีละอองสารมากมีความหนาแน่นมากกว่า 50 ละอองสาร/ตร.ซม. แต่สม่ำเสมอ

ระดับ 9 ละอองสารมีมากเกินไปจนเกิด อาการหยดลงพื้นดิน (Run - off)

### เวลาและสถานที่

การทดลองที่ 1 ทำการทดลองระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึง สิงหาคม 2552

การทดลองที่ 2 ทำการทดลองระหว่างเดือนสิงหาคม ถึง กันยายน 2552

ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

## ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

### การทดลองที่ 1

จากการทดลองกับก้อนเห็ดที่ยังไม่เปิดดอกเมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าการพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดกรวยกลวงแบบ adjustable cone (แบบเกษตรกร) ที่อัตราพ่น 240 (อัตราของเกษตรกร) และ 120 ลิตร/ไร่ การพ่นด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบแผ่นกระแสวนและหัวฉีดแยกกัน (disc and core) ที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ การพ่นด้วยหัวฉีดแบบพัดที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ และการพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องพ่นสาร CDA (Controlled Droplet Application) แบบ Air-assisted (Turbaire) ที่อัตราพ่น 6 ลิตร/ไร่ พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของการแพร่กระจายของละอองสารโดยรวมคือที่ระดับ 5.75, 6.15, 6.12, 6.23 และ 5.77 ตามลำดับ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการพ่นด้วยหัวฉีดแบบพัดอัตรา 60 ลิตร/ไร่ ให้ค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นโดยรวมสูงที่สุดคือ 6.23 ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบ adjustable cone (แบบเกษตรกร) ที่อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่และกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบแผ่นกระแสวนและหัวฉีดแยกกัน (disc and core) ที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ ซึ่งให้ค่าเฉลี่ยที่ระดับ 6.15 และ 6.12 ตามลำดับ แต่ทั้งสามกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบ adjustable cone (แบบเกษตรกร) ที่อัตราพ่น 240 ไร่ และการพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องพ่นสาร CDA (Controlled Droplet Application) แบบ Air-assisted (Turbaire) ที่อัตราพ่น 6 ลิตร/ไร่ ที่ให้ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารที่ 5.75 และ 5.77 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าการพ่นสารด้วยอัตราพ่นของเกษตรกรที่อัตราพ่นสูงถึง 240 ลิตร/ไร่ ให้ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารต่ำที่สุดกว่าทุกกรรมวิธี สำหรับบริเวณจุดพ่นที่จุดต่างๆ คือบริเวณรอบปากถุง ด้านนอกถุงและด้านในถุง ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองสารดังนี้ ที่บริเวณรอบปากถุง พบค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของการแพร่กระจายของละอองสารคือที่ระดับ 8.02, 8.43, 9.00, 8.97 และ 7.68 ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติยกเว้นการพ่นด้วยหัวฉีดกรวยกลวงแบบแผ่นกระแสวนและหัวฉีดแยกกัน (disc and core) ที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือที่ระดับ 9 ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดแบบพัดที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ที่ให้ค่าเฉลี่ยที่ระดับ 8.97 โดยกรรมวิธีที่ให้ค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือการพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องพ่นสาร CDA (Controlled Droplet Application) แบบ Air-assisted (Turbaire) ที่อัตราพ่น 6 ลิตร/ไร่คือที่ระดับ 7.68 (ตารางที่ 1) สำหรับบริเวณปากจุดด้านนอกค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองดังนี้ 4.53, 4.87, 4.61 4.53 และ 4.73 และส่วนปากจุดด้านในค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองดังนี้ 4.71, 5.16, 4.75, 5.20 และ 4.92 ตามลำดับ ซึ่งพบว่าทั้งสองจุดนี้ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของละอองทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2) จากผลการทดลองของการ

ทดลองที่ 1 พบว่าทุกกรรมวิธีการพ่นสารสามารถให้ละอองสารที่เพียงพอต่อการป้องกันกำจัดแมลงและโรคศัตรูพืช เนื่องจากละอองสารที่มีความหนาแน่นแค่เพียงระดับ 5 - 6 ความหนาแน่นของละอองสารที่ระดับดังกล่าวสามารถให้ละอองสารอยู่ที่ประมาณ 21-50 ละออง/ตร.ซม. ซึ่งเพียงพอที่จะทำการป้องกันกำจัดแมลงได้แล้ว (Matthews, 2000) ดังนั้นจึงสามารถนำเอาข้อมูลทางกายภาพที่ได้มาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการทดลองทางด้านประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงจริงต่อไป ซึ่งสามารถลดการใช้สารฆ่าแมลงลงจากเดิมที่เกษตรกรใช้อยู่ที่ 200-240 ลิตร/ไร่ ลงได้อย่างน้อย 50-70% นอกจากนี้ยังสามารถนำเอาข้อมูลทางกายภาพที่ได้มาพัฒนาเทคนิคการพ่นสารแบบใหม่ที่เป็นการพ่นแบบน้ำน้อยมากโดยใช้เครื่อง Turbair ซึ่งเป็นเครื่องพ่นสารประเภท CDA (Controlled Droplet Application) แบบ Air-assisted ซึ่งเป็นเครื่องที่สามารถควบคุมขนาดละอองสารให้ค่อนข้างสม่ำเสมอ ละอองที่ได้มีขนาดเล็ก สามารถแทรกซอนสู่เป้าหมายได้ดี เพื่อเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรต่อไป

## การทดลองที่ 2 อยู่ระหว่างการวิเคราะห์ผล

### สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. จากข้อมูลทางกายภาพ สามารถนำมาใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและโรคศัตรูพืช ในระยะก่อนเปิดดอกซึ่งในเบื้องต้นจะเลือกวิธีการพ่นด้วยหัวฉีดแบบพัดที่อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่ มาใช้ในการทดลองกับสารฆ่าแมลงจริงที่ได้จากเอกสารคำแนะนำ การใช้สารป้องกันกำจัดแมลงของกลุ่มกึ่งและสัตว์วิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ซึ่งอัตราพ่นดังกล่าวเป็นอัตราที่ลดการใช้สารเดิมของเกษตรกรลงกว่า 75% เมื่ออัตราดังกล่าวให้ผลดีทางด้านประสิทธิภาพ ก็จะใช้เป็นแนวทางในการศึกษาต่อในด้านประสิทธิภาพในอัตราพ่นที่น้อยลงและนำมาทดลองกับการพ่นแบบน้ำน้อยมาก เพื่อใช้ในการแนะนำอัตราการพ่นที่เหมาะสมและเป็นทางเลือกสู่เกษตรกรต่อไป
2. เนื่องจากเครื่อง Turbair เป็นเครื่องพ่นสารที่ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงที่ดีมาก สามารถผลิตละอองที่เล็ก ขนาดละอองมีความสม่ำเสมอสูง ตลอดจนมีแรงลมช่วยในการพัดพาละอองแทรกซอนเข้าสู่เป้าหมายได้ดี ในต่างประเทศจึงนิยมใช้การพ่นสารในโรงเรือนปิด (greenhouse) ทางผู้วิจัยเห็นว่าเครื่องนี้น่าจะมีประสิทธิภาพในโรงเรือนกึ่งปิด เช่น ในโรงเรือนหึ่งเหมือนกัน จึงได้นำมาทดลองเพื่อประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงและโรคศัตรูพืช แต่เนื่องจากเป็นครั้งแรกที่ได้มีการนำมาใช้ในประเทศไทยจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมทั้งในด้านกายภาพและประสิทธิภาพในโรงเรือนหึ่ง เพื่อหาอัตราพ่น และแนวพ่นสารที่เหมาะสมต่อไป

3. ในกรณีที่ต้องการพ่นด้วยเครื่อง Turbair ด้วยสารฆ่าแมลงจริงการพ่นสารเป็นแบบน้ำน้อยมาก ปริมาณสารที่ผสมเท่ากับกรพ่นแบบน้ำมาก ละอองสารที่กระจายจึงมีขนาดเล็ก แต่มีความเข้มข้นมาก อาจเกิดอันตรายต่อผู้พ่น จึงควรมีการสวมชุดป้องกันอันตราย นอกจากนี้จากการที่การพ่นแบบน้ำน้อยมากน้ำยาที่มีความเข้มข้นมากจึงควรมีการศึกษาเรื่องความเป็นพิษต่อพืช (phytotoxic) ด้วยสารฆ่าแมลงสูตรต่างๆ ที่นิยมใช้ ได้แก่ สูตร EC, SC, G, WP หรือ WDG

### เอกสารอ้างอิง

กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์ พรทิพย์ วิสารทานนท์ ฉัตรไชย ศฤงษ์ไพบูรณ์ และ สัจจะ ประสงค์ทรัพย์.

2544. แมลง-ไร ศัตรูเห็ดในประเทศไทย. เอกสารวิชาการกองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 80 หน้า

จิรนุช เอกอำนาจ ดำรง เวชกิจ อัมพล แก้วทอง สรรชัย เพชรธรรมรส ไพศาล รัตนเสถียร.

2546. ศึกษาประสิทธิภาพวิธีการพ่นสารแบบ HV และ LV ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูเห็ด.

นิทรรศการแผ่นภาพ ใน หนึ่งทศวรรษแห่งการอารักขาพืชในประเทศไทย. การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 5 หน้า 97.

ดำรง เวชกิจ จิรนุช เอกอำนาจ พงุทธิชาติ ปุณณวัฒน์ สรรชัย เพชรธรรมรส สิริวิภา พลตรี.

2551. ศึกษาประสิทธิภาพของ ULEM เพื่อการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกล้วยไม้บางชนิด. รายงานผลวิจัยเรื่องเต็ม. กรมวิชาการเกษตร. 57 หน้า.

ไพศาล รัตนเสถียร ดำรง เวชกิจ จิรนุช เอกอำนาจ สมบูรณ์ ทองสกุล ทงวุฒิ พจนานวงศ์

และสมชาย อามีน. 2543. เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช. เอกสารวิชาการกองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 177 หน้า

Anonymous. 1998. Pesticide Application Manual 2<sup>nd</sup> edition. Department of Primary Industries. 154 pp.

Matthews, G.A. 1979. Pesticide Application methods Longman, London. 334 pp.

Matthews, G.A. 2000. Pesticide Application methods 3<sup>rd</sup> edition. Blackwell Science 432 pp.

**ตารางที่ 1** ระดับความหนาแน่นของละอองสารโดยรวม ด้วยกรรมวิธีต่างๆ 5 กรรมวิธี ทำการทดลองระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึง สิงหาคม 2552 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (การทดลองที่ 1)

กรรมวิธี	ระดับความหนาแน่นของละอองสารโดยรวม
กรรมวิธีที่ 1 <sup>1/</sup>	5.75b <sup>2/</sup>
กรรมวิธีที่ 2	6.15a
กรรมวิธีที่ 3	6.12a
กรรมวิธีที่ 4	6.23a
กรรมวิธีที่ 5	5.77b

DMRT = 0.06 (5%); CV = 4.38%

- <sup>1/</sup> 1. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดกรวยกลวงแบบ adjustable cone แรงดัน 15 บาร์ อัตราพ่น 240 ลิตร/ไร่
2. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดกรวยกลวงแบบ adjustable cone แรงดัน 15 บาร์ อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่
3. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบหัวฉีดกรวยกลวงแบบรูฉีดและแผ่นกระแสวนแยกกัน (Disc and core) ขนาด D<sub>4</sub>C<sub>23</sub> 15 บาร์ อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่
4. พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดแบบพัดเบอร์ 11003 แรงดัน 3 บาร์ อัตราพ่น 60 ลิตร/ไร่
5. พ่นสารด้วยเครื่องพ่นสาร CDA (Controlled Droplet Application) แบบ Air-assisted (Turbaire) อัตราพ่น 6 ลิตร/ไร่

<sup>2/</sup> ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแต่ละสดมภ์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ P = 0.05% โดยวิธี DMRT



ตารางที่ 2 ระดับความหนาแน่นของละอองสารที่ก้อนเชื้อเห็ดทั้ง 3 จุดคือบริเวณรอบปากถุง ด้านนอกถุงและด้านในจุดด้วยกรรมวิธีต่างๆ 5 กรรมวิธี ทำการทดลองระหว่างเดือนสิงหาคม ถึง กันยายน 2552 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (การทดลองที่ 1)

กรรมวิธี	ตำแหน่ง		
	รอบปากถุง	ด้านนอกถุง	ด้านในจุด
กรรมวิธีที่ 1 <sup>1/</sup>	8.02c <sup>2/</sup>	4.53a	4.71a
กรรมวิธีที่ 2	8.43b	4.87a	5.16a
กรรมวิธีที่ 3	9.00a	4.61a	4.75a
กรรมวิธีที่ 4	8.97a	4.53a	5.20a
กรรมวิธีที่ 5	7.68d	4.73a	4.92a
CV %	1.931	4.88	7.47

<sup>1/</sup> และ <sup>2/</sup> เหมือนตารางที่ 1



ภาพที่ 1 ก หัวฉีดกรวยกลวงแบบ adjustable cone



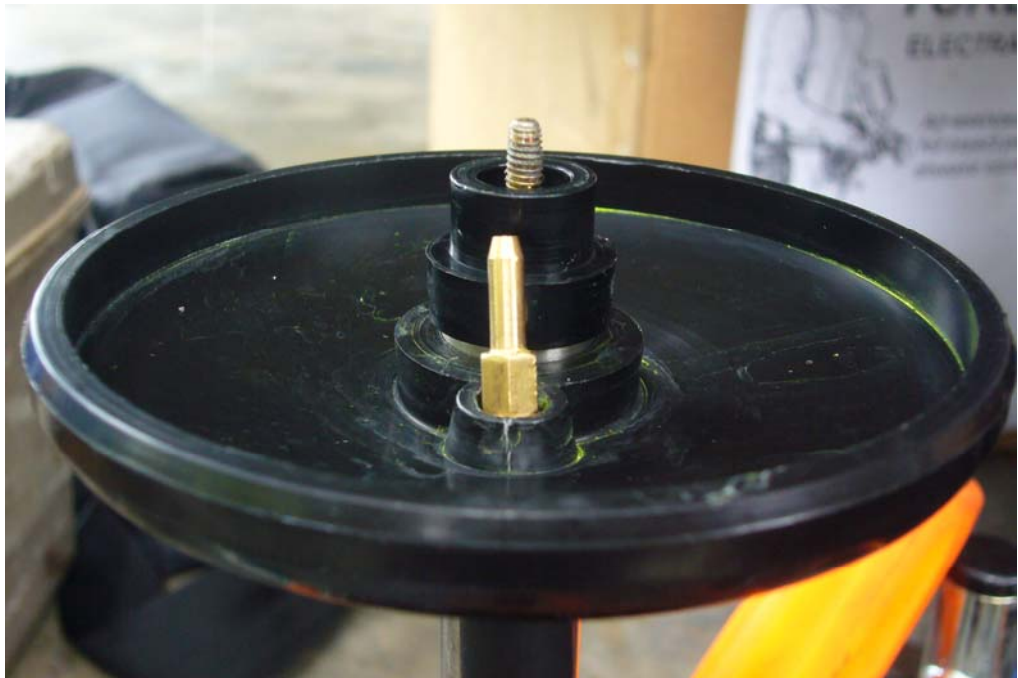
ภาพที่ 1 ข หัวฉีดกรวยกลวงแบบรูฉีดและแผ่นกระแสนแยกกัน (disc and core)



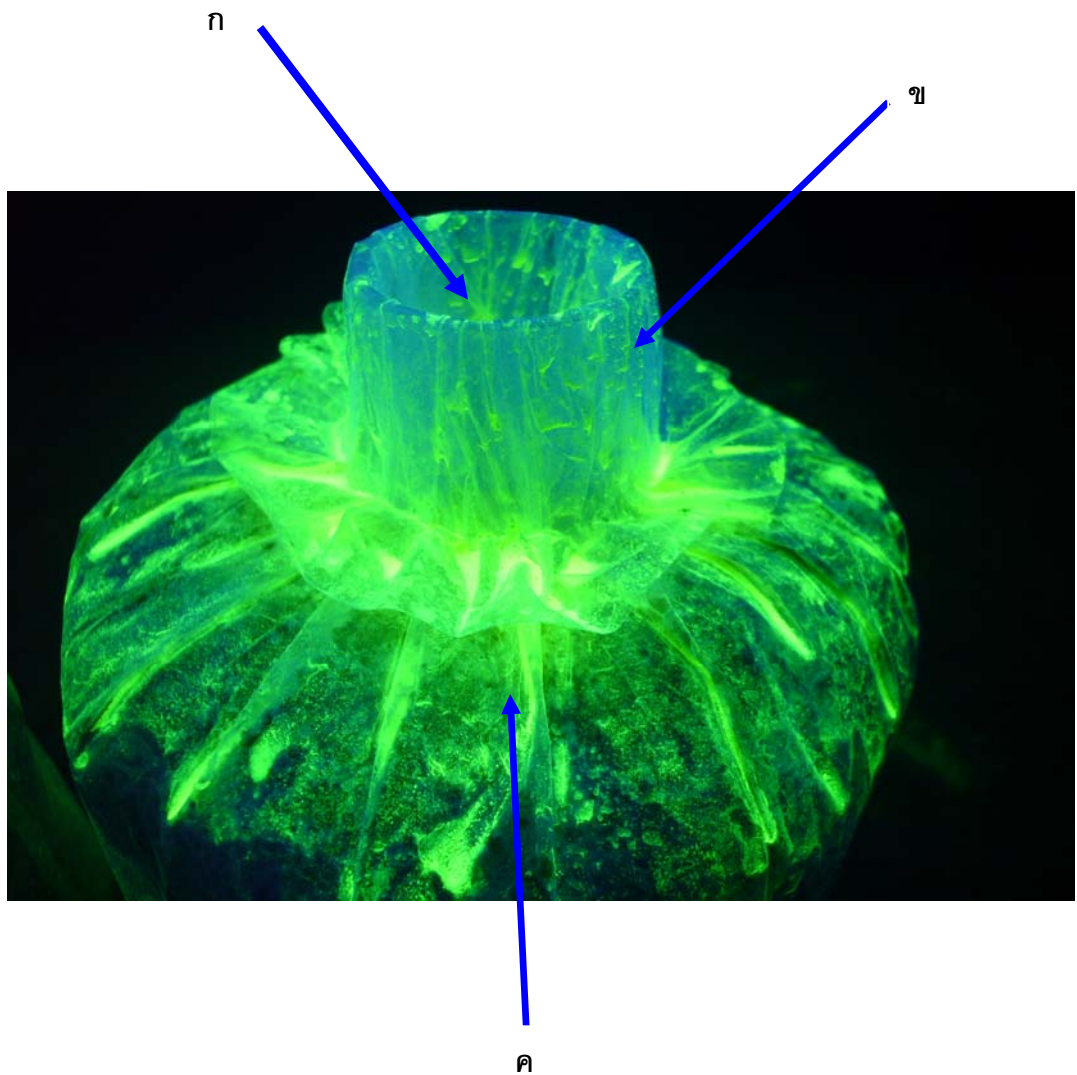
ภาพที่ 1 ค หัวฉีดแบบพัด



ภาพที่ 2 ก เครื่องพ่นสาร CDA (Controlled Droplet Application) แบบ Air-assisted (Turbair)



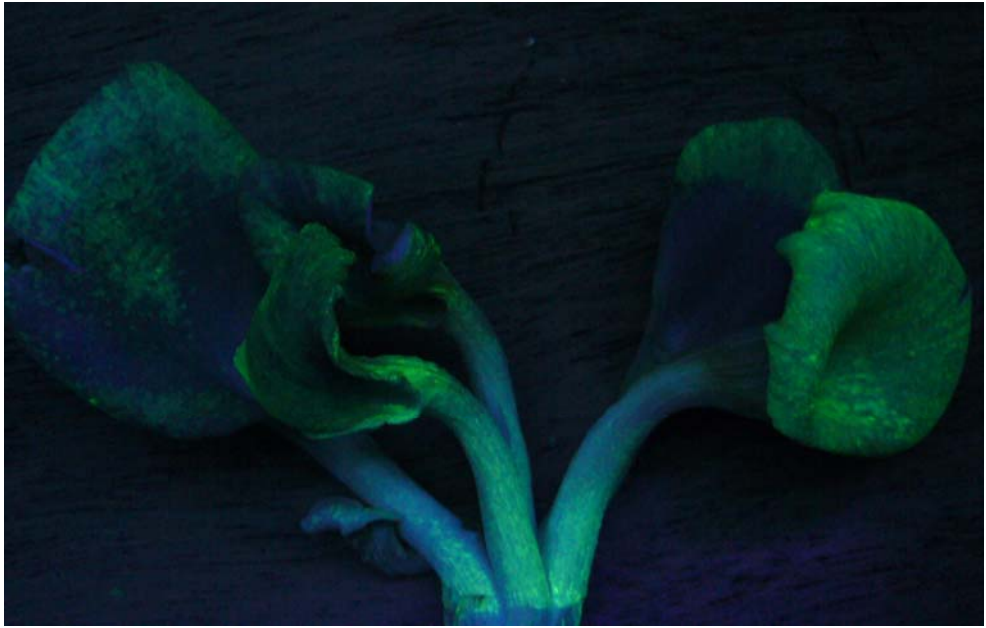
ภาพที่ 2 ข ที่บังคับอัตราการไหล



ภาพที่ 3 แสดงจุดที่ทำการตรวจนับการแพร่กระจายของละอองสารภายใต้หลอดแสงสีม่วง (Ultraviolet

light) (การทดลองที่ 1)

- ก. บริเวณรอบปากถุง
- ข. บริเวณด้านนอกจุก
- ค. บริเวณด้านในจุก



ภาพที่ 4 ก



ภาพที่ 4 ข

ภาพที่ 4 แสดงการตรวจนับการแพร่กระจายของละอองสารภายใต้หลอดแสงสีม่วง (Ultraviolet light)

(การทดลองที่ 2) ภาพที่ 4 ก. ด้านบนดอก และภาพที่ 4 ข. ด้านใต้ดอก