

1. แผนงานวิจัย : วิจัยและพัฒนาไม้ส้มสำปะหลัง
2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืชในไม้ส้มสำปะหลัง
3. ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งด้วยวิธีป้ายบริเวณยอดไม้ส้มสำปะหลัง<sup>1</sup>

Field Trial on Effectiveness of Some Insecticides for Controlling Mealybug on  
Cassava By Shoot Painting

สุเทพ สหยา พวงผกา อ่างมณี

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

---

### บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในไม้ส้มสำปะหลังด้วยวิธีการป้ายบริเวณยอดไม้ส้มสำปะหลัง ดำเนินการที่กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงเกษตรกรอำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม 2556 – กันยายน 2558 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธี ได้แก่ การป้ายยอดไม้ส้มสำปะหลังด้วยสาร imidacloprid 70%WG , thiamethoxam 25%WG, dinotefuran 10%WP และ clothianidin 16%SG อัตรา 2, 2, 10 และ 10 กรัม/น้ำ 1 ลิตรเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ผลพบว่าการป้ายยอดไม้ส้มสำปะหลังด้วยสารทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง โดยสาร thiamethoxam 25%WG มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมาได้แก่ clothianidin 16%SG imidacloprid 70%WG และ dinotefuran 10%WP ตามลำดับ แต่ยังไม่สามารถแนะนำได้ เนื่องจากต้องมีการทดสอบซ้ำในสภาพไร่

### บทคัดย่อ

The trial efficacy of some insecticides for controlling mealybug on cassava by shoot painting were conducted at Entomology and Zoology Research Group and the farmer field in Suphan Buri during October 2013 to September 2015. The treatments were arranged in RCB with 4 replications and 5 treatments. The five insecticides included imidacloprid 70%WG , thiamethoxam 25%WG, dinotefuran 10%WP and clothianidin 16%SG at the rate of 2, 2, 10 and 10 g/ 1 L of water. The insecticides treatments were compared to untreated. The results found that the application of thiamethoxam 25%WG showed high efficacy to control of cassava mealybug. Whereas, clothianidin 16%SG imidacloprid 70%WG and dinotefuran 10%WP showed fair efficiency. However, the trial should repeated on field trial before recommendation.

---

<sup>1</sup>รหัสการทดลอง 01-07-54-03-01-02-05-57

คำค้น : มันสำปะหลัง เพลี้ยแป้ง สารฆ่าแมลง

Keywords : Cassava, Cassava mealybug, Insecticides, Stem painting

## คำนำ

เพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง เริ่มระบาดมาตั้งแต่ปี 2551 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชได้ทำการแนะนำวิธีการป้องกันกำจัดแบบวิธีผสมผสานทั้งการแช่ท่อนพันธุ์ก่อนปลูก การปล่อยแตนเบียนที่มีความเฉพาะเจาะจงกับเพลี้ยแป้งสีชมพู และการพ่นสารเฉพาะบริเวณที่พบเพลี้ยแป้ง (Spot treatment) ซึ่งการพ่นสารทางใบอาจมีผลต่อตัวห้ำตัวเบียนโดยเฉพาะแตนเบียนที่มีการปล่อยในหลายพื้นที่ การใช้สารแบบป้ายบริเวณลำต้น กิ่ง ก้านของพืช (Stem painting) เป็นเทคนิคการใช้สารแบบใหม่ที่เป็นวิธีการที่จะไม่ส่งผลโดยตรงต่อศัตรูธรรมชาติ การใช้สารวิธีนี้ต้องใช้สารที่มีคุณสมบัติดูดซึม (Systemic insecticides) โดยเฉพาะสารในกลุ่มนีโอนิโคตินอยด์ เช่น imidacloprid, clothianidin, dinotefuran thiamethoxam (สุเทพ, 2552) ดังนั้นจึงดำเนินการวิจัยหาเทคนิคการใช้สารด้วยวิธีป้ายบริเวณยอดมันสำปะหลัง เพื่อหาวิธีการใช้สารเคมีร่วมกับการปล่อยศัตรูธรรมชาติ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับแนะนำให้เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง และปรับปรุงเอกสารวิชาการและคู่มือเกษตรกรที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลัง ต่อไป

## วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

1. ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9
2. แปลงปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกร อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี
3. สารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ thiamethoxam (Actara 25% WG) imidacloprid(Provado 70%WG), dinotefuran (Stakle 10% WP), clothianidin (Dantoz 16%SG)
4. เครื่องชั่งละเอียด
5. ไม้หลักและป้ายสำหรับทำเครื่องหมายแปลงทดลอง

### วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ กรรมวิธี มี 5 กรรมวิธี ได้แก่การผสมสารฆ่าแมลงตามอัตราที่กำหนดแล้วป้ายสารบริเวณใต้ยอดมันสำปะหลังลงมาประมาณ 10 นิ้ว

กรรมวิธีที่ 1 สารฆ่าแมลง imidacloprid 70%WG	อัตรา 2 กรัม /น้ำ 1 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 สารฆ่าแมลง thiamethoxam 25%WG	อัตรา 2 กรัม /น้ำ 1 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 สารฆ่าแมลง dinotefuran 10 %WP%	อัตรา 10 กรัม /น้ำ 1 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 สารฆ่าแมลง clothianidin 16 %SG	อัตรา 10 กรัม /น้ำ 1 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 ไม่ใช้สาร	

### วิธีปฏิบัติการทดลอง

ทดสอบในสภาพกึ่งเรือนทดลอง โดยทดสอบกับมันสำปะหลังอายุประมาณ 4-6 เดือนที่ปลูกในกระถาง ที่มีการปล่อยเพลี้ยแป้งที่บริเวณยอด ๆ ละ 20 ตัว ปล่อยให้เพลี้ยแป้งขยายจำนวน จึงทำการ

ทดสอบตามกรรมวิธี โดยใช้แปรงทาสีขนาด 1 นิ้ว ป้ายบริเวณลำต้น ห่างจากยอดประมาณ 10 นิ้ว โดย  
สูมน้ำเปลี้ยแบ่งที่มีชีวิต ก่อนใช้สาร และหลังการใช้สาร 5, 7, 10, 14, 17 และ 21 วัน

ทดสอบในสภาพไร่ ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 แปลงย่อย 25 ตารางเมตร ระยะต้น และ  
แถว 1 x 1 เมตร หลังมันสำปะหลัง 6 เดือน ระบาดเทียมเปลี้ยแบ่ง

การบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนเปลี้ยแบ่งที่พบก่อน และหลังใช้สาร บันทึกอาการเกิดพิษของสาร  
ที่มีต่อพืช นำข้อมูลจำนวนเปลี้ยแบ่งมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRIRISTAT เปรียบเทียบ  
ค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2556 – กันยายน 2558 สำนักวิจัย  
พัฒนาการอารักขาพืช และแปลงเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี

### ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

#### การทดลองปี 2557

ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 ในกระถางขนาด 12 นิ้ว สรรวจมันสำปะหลังที่ จ.ระยอง จ.  
สระแก้ว และลพบุรี เก็บเปลี้ยแบ่งในสภาพไร่มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ทำการระบาดเทียมเปลี้ยแบ่งบน  
ต้นมันสำปะหลังที่มีอายุ 4 เดือน หลังจากปล่อยเปลี้ยแบ่ง มีการระบาดของโรแดงรุนแรง ทำให้ต้นมัน  
สำปะหลังยืนต้นตายบางส่วน จึงดำเนินการปลูกมันสำปะหลังใหม่ และทำตามขั้นตอนเดิม แต่การกระจาย  
ตัวบนต้นมันสำปะหลังไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากมีฝนตกชุก ทำให้ไม่สามารถทำการทดลองป้ายยอดมัน  
สำปะหลังตามกรรมวิธีได้

#### การทดลองปี 2558 (ตารางที่ 1)

ทำตามขั้นตอนเหมือนปี 2557 หลังจากการระบาดเทียมประมาณ 1 เดือน พบว่าเปลี้ย  
แบ่งมีการระบาดค่อนข้างสม่ำเสมอ จึงทำการตรวจนับเปลี้ยแบ่ง ก่อนใช้สารพบเปลี้ยแบ่งเฉลี่ย 127.57 –  
271.39 ตัวต่อยอด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังป้ายยอดมันสำปะหลัง 5 วัน กรรมวิธีการป้ายยอดมันในกรรมวิธีใช้สาร  
thiamethoxam 25%WG, imidacloprid 70%WG, clothianidin 16%SG และ dinotefuran  
10%WP พบเปลี้ยแบ่งเฉลี่ย 94.77, 119.53, 128.20 และ 165.51 ตัวต่อยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างกัน  
ทางสถิติ และไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สาร ที่พบเปลี้ยแบ่งเฉลี่ย 255.45 ตัวต่อยอด

หลังป้ายยอดมันสำปะหลัง 7 วัน กรรมวิธีการป้ายยอดมันในกรรมวิธีใช้สาร  
thiamethoxam 25%WG พบจำนวนเปลี้ยแบ่งน้อยที่สุดเฉลี่ย 26.62 ตัวต่อยอด รองลงมาได้แก่ การใช้  
สาร imidacloprid 70%WG และ clothianidin 16%SG ที่พบเปลี้ยแบ่งเฉลี่ย 72.39 และ 76.82 ตัวต่อ  
ยอดตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร thiamethoxam 25%WG ส่วนการใช้สาร  
dinotefuran 10%WP พบเปลี้ยแบ่งเฉลี่ย 135.14 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร  
imidacloprid 70%WG และ clothianidin 16%SG แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
กับกรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam 25%WG ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ใช้สาร ที่พบเปลี้ยแบ่งเฉลี่ย 180.63 ตัว  
ต่อยอด มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร

**หลังป้ายยอดมันสำปะหลัง 10 วัน** กรรมวิธีการป้ายยอดมันในกรรมวิธีใช้สาร thiamethoxam 25%WG พบจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยที่สุดเฉลี่ย 13.50 ตัวต่อยอด รองลงมาได้แก่ การใช้สาร clothianidin 16%SG imidacloprid 70%WG และ dinotefuran 10%WP ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 41.46, 57.48 และ 87.77 ตัวต่อยอดตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam 25%WG ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ใช้สาร ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 188.12 ตัวต่อยอด มากกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร

**หลังป้ายยอดมันสำปะหลัง 14 วัน** กรรมวิธีการป้ายยอดมันในกรรมวิธีใช้สาร thiamethoxam 25%WG พบจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยที่สุดเฉลี่ย 3.58 ตัวต่อยอด รองลงมาได้แก่ การใช้สาร clothianidin 16%SG ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 14.02 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam 25%WG ส่วนการใช้สาร imidacloprid 70%WG และ dinotefuran 10%WP พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 40.45 และ 50.58 ตัวต่อยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร clothianidin 16%SG แต่มากกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam 25%WG ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ใช้สาร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 166.63 ตัวต่อยอด มากกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร

**หลังป้ายยอดมันสำปะหลัง 17 วัน** กรรมวิธีการป้ายยอดมันในกรรมวิธีใช้สาร thiamethoxam 25%WG พบจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยที่สุดเฉลี่ย 1.55 ตัวต่อยอด รองลงมาได้แก่ การใช้สาร clothianidin 16%SG ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 4.75 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam 25%WG การใช้สาร imidacloprid 70%WG พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 25.65 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร clothianidin 16%SG แต่มากกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam 25%WG ส่วนการใช้สาร dinotefuran 10%WP พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 27.69 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร imidacloprid 70%WG แต่มากกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam 25%WG และ clothianidin 16%SG ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ใช้สาร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 135.24 ตัวต่อยอด มากกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร

**หลังป้ายยอดมันสำปะหลัง 21 วัน** กรรมวิธีการป้ายยอดมันในกรรมวิธีใช้สาร thiamethoxam 25%WG พบจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.20 ตัวต่อยอด รองลงมาได้แก่ การใช้สาร clothianidin 16%SG และ imidacloprid 70%WG ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 3.06 และ 7.11 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam 25%WG ส่วนการใช้สาร dinotefuran 10%WP พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 13.27 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร imidacloprid 70%WG และ clothianidin 16%SG แต่มากกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam 25%WG

เมื่อทำการทดลองซ้ำตามขั้นตอนเดิมในกระถาง พบการระบาดของไรแดง ไม่สามารถทำการทดลองได้

การทดลองในสภาพไร่ ที่แปลงเกษตรกร ที่ จ.สุพรรณบุรี พบว่ามีการระบาดของไรแดงค่อนข้างรุนแรง จึงทำการพ่นสาร pyridaben 20%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร เพื่อกำจัดไร พบว่า

การระบาดยังคงรุนแรง จึงดำเนินการตัดต้นมันสำปะหลัง แล้วใส่ปุ๋ย ให้น้ำบำรุงต้นใหม่ พร้อมทั้งสำรวจรวบรวมเพลี้ยแป้งมาเลี้ยงขยาย เตรียมระบาดเทียม แต่เนื่องจากเข้าสู่ฤดูฝน ทำให้ได้ปริมาณไม่เพียงพอสำหรับการระบาดเทียม

กรรมวิธี	อัตราการใช้	ก่อนใช้สาร	จำนวนเพลี้ยแป้งหลังใช้สาร <sup>1/</sup>					
			5 วัน	7 วัน	10 วัน	14 วัน	17 วัน	21 วัน
1.imidacloprid 70%WG	2 กรัม/ลิตร	128.93	119.53	72.39 ab	57.48 b	40.45 b	25.65 bc	7.11 ab
2.thiamethoxam 25%WG	2 กรัม/ลิตร	261.71	94.77	26.62 a	13.50 a	3.58 a	1.55 a	0.20 a
3.dinotefuran 10%WP	10 กรัม/ลิตร	214.19	165.51	135.14 b	87.77 b	50.58 b	27.69 c	13.27 b
4.clothianidin 16%SG	10 กรัม/ลิตร	271.39	128.20	76.82 ab	41.46 b	14.02 ab	4.75 ab	3.06 ab
5.ไม่ใช้สาร	-	127.57	255.45	180.63 c	188.12 c	166.63 c	135.24 d	112.11 c
		27.4	50.9	40.8	50.6	51.7	46.0	43.8

ตารางที่ 1 จำนวนเพลี้ยแป้งก่อนและหลังการใช้สารโดยวิธีการป้ายยอดมันสำปะหลัง ในสภาพเรือนทดลอง ปี 2558

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสมมุติเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดย วิธี DMRT

หมายเหตุ ข้อมูลจำนวนเพลี้ยแป้ง ได้แปลงค่าของข้อมูลด้วย Square root x+0.5 ก่อนวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

สารฆ่าแมลง imidacloprid, thiamethoxam, clothianidin และ dinotefuran เป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่ม neonicotinoids, chloronicotynyl insecticides (นิรนาม, 2544 ; Anonymous, 2005; Yamamoto, 1996 ; สุเทพ, 2552) เป็นสารออกฤทธิ์ดูดซึม และมีพิษต่อสัตว์เลือดอ่อน Mode of action จะทำลายระบบประสาทของแมลงโดยไปขัดขวางจุดรับกระแสประสาทของแมลงตรงส่วนที่เรียกว่า nicotinic acetylcholine receptor (Insecticide Resistance Action Committee, 2007) มีความเฉพาะเจาะจงสูงในการกำจัดแมลงได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ แมลงหริ่งขาว และเพลี้ยจักจั่น นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดอื่นๆ ทั้งในอันดับ Homoptera, Hemiptera, Coleoptera และ Lepidoptera ได้หลายชนิด ปัจจุบันในประเทศไทยมีการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายสารในกลุ่มนี้หลายชนิดในหลายชื่อการค้า จากรายงานของ สุเทพ และคณะ (2555) พบว่าการแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังด้วยสารในกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพกำจัดเพลี้ยแป้งที่ติดมากับท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง และยังป้องกันการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งได้ประมาณ 1 เดือน กรณีพบเพลี้ยแป้งระบาดหลังจากนั้นให้พ่นเฉพาะจุดที่พบเพลี้ยแป้ง แต่หลังจากที่มีการส่งเสริมการปล่อยศัตรูธรรมชาติในแปลงมันสำปะหลังทั้ง แตนเบียน และแมลงช้างปีกใส ทำให้มีความกังวลว่าการพ่นสารเคมีจะกระทบต่อศัตรูธรรมชาติเหล่านั้น จากผลการทดลองนำเอาสารในกลุ่มนี้มาปรับวิธีใช้แบบป้ายบริเวณยอดมันสำปะหลัง พบว่าการป้ายยอดมันสำปะหลังด้วยสารทุกชนิดมีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง โดยสาร thiamethoxam 25%WG มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมาได้แก่ clothianidin 16%SG imidacloprid 70%WG และ dinotefuran 10%WP ตามลำดับ สามารถลดปริมาณเพลี้ยแป้งบนต้นมันสำปะหลังได้ ซึ่งเป็นวิธีการที่เหมาะสมทดแทนการพ่นสารทางใบ สามารถใช้เป็นวิธีผสมผสานกับการใช้แมลงศัตรูธรรมชาติได้

## สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดลองการป้ายสารป้องกันกำจัดแมลงบริเวณยอดมันสำปะหลัง พบว่าการป้ายยอดมันสำปะหลังด้วยสารทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง โดยสาร thiamethoxam 25%WG มีประสิทธิภาพดีที่สุดในรองลงมาได้แก่ clothianidin 16%SG imidacloprid 70%WG และ dinotefuran 10%WP ตามลำดับ แต่ยังไม่สามารถแนะนำได้ เนื่องจากต้องมีการทดสอบซ้ำในสภาพไร่

### คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางประไม์ จำปาเงิน นางสาวกัญญาภัค ตาแก้วและนางสาววิณา ทิพย์สุขุม ที่ช่วยดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูลจนผลงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

### เอกสารอ้างอิง

- นิรนาม. 2544. แอคทารา สารกำจัดแมลงที่วิจัยมาสำหรับทุกพันธุ์พืช. เอกสารวิชาการ บริษัท ชินเจนทาครอป โพรเทคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ. 52 หน้า.
- สุเทพ สหยา. 2552. สารป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูพืช. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรแมลงศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 14. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 48 หน้า.
- Anonymous . 2005 . A Novel Systemic Insecticides, Dinotefuran. Technical Information . Mitsui Chemicals, Inc. Tokyo, Japan. 15 pp.
- Insecticide Resistance Action Committee. 2007. IRAC Mode of Action Classification. [www.irac-online.org](http://www.irac-online.org).
- Yamamoto , I . 1996 . Neonicotinoids : mode of action and selectivity . Agrochemicals Japan . 68 : 14 – 15 .