

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย	วิจัยและพัฒนาการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อใช้เป็น คำแนะนำในการผลิตพืชบริโภคภายในประเทศและส่งออก	
2. โครงการวิจัย	วิจัยและพัฒนาการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อใช้เป็น คำแนะนำในการผลิตพืชบริโภคภายในประเทศ และส่งออก	
กิจกรรม	ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อเป็นคำแนะนำ สำหรับพืชผัก ไม้ผล ไม้ดอกไม้ประดับ และพืชไร่ สำหรับบริโภค ภายในประเทศและการส่งออก	
การทดลอง	ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืช ในการป้องกันกำจัด ไรแดงแอฟริกัน ( <i>Eutetranychus africanus</i> (Tucker)) ใน มะละกอ	
3. คณะผู้ดำเนินงาน		
หัวหน้าการทดลอง	ณพชกร ธิปไตยชัย	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน	พลอยชมพู กรวิภาสเรือง อติติยา แก้วประดิษฐ์ วิมลวรรณ โชติวงศ์ วีระชัย สมศรี	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

### 4. บทคัดย่อ

ไรแดงแอฟริกัน (*Eutetranychus africanus* (Tucker)) เป็นไรศัตรูพืชที่สำคัญในมะละกอ  
ในประเทศไทย คำแนะนำในการป้องกันกำจัดไรชนิดนี้ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการ  
เกษตร ได้ให้คำแนะนำในการใช้สารป้องกันกำจัดไรเพียงชนิดเดียวคือ dicofol 18.5% EC ซึ่งการใช้  
สารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืชเพียงชนิดเดียวซ้ำกัน อาจสร้างความต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดไรได้  
การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดไร abamectin 1.8% EC,  
amitraz 20% EC, spiromesifen 24% SC, fenpyroximate 5% SC, tebufenpyrad 36% EC,  
hexythiazox 2% EC, cyflumetofen 20% SC และ pyridaben 20% WP ในไรแดงแอฟริกัน

ในมะละกอ โดยดำเนินการในแปลงปลูกมะละกอของเกษตรกร ที่อำเภอเมืองราชบุรี จังหวัดราชบุรี และ อำเภอหนองม่วง จังหวัดลพบุรี ทั้งสองการทดลองให้ผลสอดคล้องกันคือ สารป้องกันกำจัดไรทุกกรรมวิธี มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกันในมะละกอยาวนานมากกว่า 7 วัน โดยสารป้องกันกำจัดไรที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกัน ในมะละกอ ยาวนาน 21 วัน ได้แก่ spiromesifen 24% SC, cyflumetofen 20% SC, tebufenpyrad 36% EC และ hexythiazox 2% EC สารป้องกันกำจัดไรที่มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกัน ยาวนาน 14 วัน ได้แก่ fenpyroximate 5% SC สารป้องกันกำจัดไรที่มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกันยาวนาน 10 วัน ได้แก่ amitraz 20% EC และ pyridaben 20% WP และสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกันยาวนาน 7-10 วัน ได้แก่ abamectin 1.8% EC เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดไร ที่สามารถป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกัน ในมะละกอได้ยาวนาน 21 วัน tebufenpyrad 36% EC มีต้นทุนถูกที่สุดเท่ากับ 114 บาทต่อไร่ ในขณะที่ pyridaben 20% WP มีต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดไรต่ำที่สุดคือ 82 บาทต่อไร่ แต่มีประสิทธิภาพในป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกัน ในมะละกอได้ยาวนานเพียง 10 วัน

**คำสำคัญ:** ไรแดงแอฟริกัน , *Eutetranychus africanus* (Tucker), สารป้องกันกำจัดไร, มะละกอ

African red mite, *Eutetranychus africanus* (Tucker) is a major pest of papaya crops in Thailand. Acaricides recommendations for prevention this mite. Plant Protection research and Development office, Department of Agriculture, recommended only one acaricide is dicofol 18.5% EC. The reusing only one acaricide, mite will be resistance to acaricides. This research aimed to study the efficacy of difference acaricides, abamectin 1.8% EC, amitraz 20% EC, spiromesifen 24% SC, fenpyroximate 5% SC, tebufenpyrad 36% EC, hexythiazox 2% EC, cyflumetofen 20% SC and pyridaben 20% WP, for controlling African red mite on papaya. The experimental was conducted in two trials at Amphoe Mueang Ratchaburi, Ratchaburi Province and Amphoe Nong Muang, Lopburi Province. The two trials get the consistent results indicated that all acaricides have long efficacy more than 7 days. Acaricides, spiromesifen 24% SC, cyflumetofen 20% SC, tebufenpyrad 36% EC and hexythiazox 2% EC showed long efficacy 21 days. More over fenpyroximate 5% SC showed long efficacy 14 days, amitraz

20% EC and pyridaben 20% WP showed long efficacy 10 days and abamectin 1.8% EC showed long efficacy 7-10 days. The acaricides application cost was compared each acaricide. Acaricides showed long efficacy 21 days, tebufenpyrad 36% EC showed lowest cost is 114 baht per rai. Meanwhile, pyridaben 20% WP showed cost is 82 baht per rai but showed long efficacy only 10 days.

**Keywords:** African red mite, *Eutetranychus africanus* (Tucker), Acaricides, Papaya

## 5. คำนำ

มะละกอเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ สามารถปลูกได้ทุกภาคของประเทศไทย มีความต้องการมากสำหรับบริโภคทั้งภายในประเทศและเพื่อการส่งออก (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2558) มะละกอผลสุก อุดมไปด้วยวิตามินเอ สามารถแปรรูปเป็นผลไม้กระป๋อง และผลไม้อบแห้ง (ภัทรภรณ์, 2559) มะละกอผลดิบสามารถนำไปปรุงอาหาร เป็นแหล่งของเอนไซม์ปาเปนซึ่งนำมาใช้ในเชิงพาณิชย์ ใบมะละกอสามารถนำไปใช้เป็นอาหารปลานิล ส่วนต่างๆของมะละกอสามารถนำไปใช้ทางการแพทย์ และยังสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องสำอาง (Food and Agriculture Organization, 2003) ข้อมูลสถิติขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ ระบุว่าผลผลิตของมะละกอไทยอยู่อันดับที่ 8 ของโลก ในปี 2553 มีปริมาณผลผลิตมะละกอ 211,594 ตัน มูลค่า 1,921 ล้านบาท โดยส่งออกเป็นมะละกอสดจำนวน 630 ตัน มูลค่า 27 ล้านบาท และในปี 2554 มีปริมาณผลผลิต 212,000 ตัน มูลค่า 1,925 ล้านบาท มีปริมาณการส่งออกมะละกอสดเพิ่มเป็น 995 ตัน มูลค่า 50 ล้านบาท (ภัทรภรณ์, 2559; สิริกุล, 2557)

ไรแดงแอฟริกัน (African Red Mite, *Eutetranychus africanus* (Tucker)) เป็นไรศัตรูที่สำคัญพบเจอและสร้างความเสียหายให้กับมะละกอ โดยเฉพาะสภาพพื้นที่ปลูกที่แห้งแล้งขาดการดูแลและไม่ให้น้ำอย่างทั่วถึง (พิเชฐ และคณะ, 2555; วัฒนาและคณะ, 2531) ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยชอบดูดกินน้ำเลี้ยงอยู่ที่บริเวณหน้าใบ ทำให้ใบเหลืองซีดแห้ง และหลุดร่วง ต้นทรุดโทรม บางครั้งทำลายที่ผลมะละกอ ทำให้ผลผลิตลดลง สูญเสียคุณภาพ เช่น สีซีด ความหวานลดลง (พิเชฐ และคณะ, 2555) การป้องกันกำจัดเกษตรกรนิยมใช้สารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืชพ่น เนื่องจากเป็นวิธีที่รวดเร็ว และทันท่วงที กลุ่มกีฏและสัตววิทยา (2553) ได้ให้คำแนะนำในการใช้สารป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกันในมะละกอเพียงชนิดเดียวคือ ไดโคโฟล (dicofol) 18.5% EC [เคลเทน (Kelthane)] อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยแนะนำให้พ่นทั่วบริเวณหน้าใบของมะละกอ ไดโคโฟล (dicofol) เป็นสารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืชที่ไม่สามารถจำแนกกลไกการออกฤทธิ์ได้ เนื่องจากมีข้อมูลในการจำแนกกลไกการออกฤทธิ์ไม่เพียงพอ (ณพชกร และพิเชฐ, 2561) และเป็นอนุพันธ์ของคลอรีเนต

อีเทนส์ (Chlorinated Ethanes Derivatives) อาจเรียกกลุ่ม ดีดีที อนาลอกซ์ (DDT Analog) ซึ่งสารในกลุ่มนี้ที่รู้จักกันดี ได้แก่ ดีดีที (DDT) ที่มีคุณสมบัติไม่ละลายในน้ำและดูดซับกับอนุภาคดิน เมื่อเกิดการพังทลายของดินจะเกิดการปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำผิวดิน (พันธุ์เครือ และคณะ, 2555; Tillman and Anne, 1992) การใช้สารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืชเพียงชนิดเดียวซ้ำกันในปริมาณที่มากขึ้นเรื่อย ๆ ก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ มากมาย เช่นการสร้างความต้านทานต่อสารกำจัดไรศัตรูพืช จึงควรมีการใช้สารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืช ที่มีประสิทธิภาพและสลับกลุ่มสาร หรือใช้สารหลายชนิดเป็นเวลาดสั้น ๆ เพื่อชะลอการสร้างความต้านทานสารกำจัดไรศัตรูพืช ดังนั้นการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืชในการป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกันในมะละกอ จะทำให้ทราบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืชที่ดี และไม่ก่อให้เกิดอาการเป็นพิษต่อพืช (phytotoxic) สามารถนำมาใช้ในการหมุนเวียนสารเพื่อลดปัญหาความต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืช และยังเป็นคำแนะนำให้แก่เกษตรกรได้อีกด้วย

## 6. วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

1. แปลงปลูกมะละกอ
2. เครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง
3. สารป้องกันกำจัดไรที่ใช้ทำการทดลอง abamectin 1.8% EC, amitraz 20% EC, spiromesifen 24% SC, fenpyroximate 5% SC, tebufenpyrad 36% EC, hexythiazox 2% EC, cyflumetofen 20% SC และ pyridaben 20% WP
4. อุปกรณ์ชั่งตักตวง อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล อุปกรณ์ทำป้ายบ่งชี้
5. แวนชวยาย กำลังชวยาย 10 เท่า
6. อุปกรณ์บันทึกข้อมูลและเก็บตัวอย่าง เช่น กล้องถ่ายภาพ ถุงใส หนังกาย เครื่องนับจำนวน(Counter)

### วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ จำนวน 9 กรรมวิธี พ่นสารป้องกันกำจัดไรตามกรรมวิธีต่าง ๆ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 abamectin 1.8% EC	อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 amitraz 20% EC	อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 spiromesifen 24% SC	อัตรา 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 fenpyroximate 5% SC	อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 tebufenpyrad 36% EC	อัตรา 3 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 hexythiazox 2% EC	อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 cyflumetofen 20% SC	อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 pyridaben 20% WP	อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 9 ไม่พ่นสารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืช	

ดำเนินการทดลองในแปลงปลูกมะละกอของเกษตรกร วางผังแปลงทดลองตามแผนการทดลอง โดยใช้ต้นมะละกอ 2 ซ้ำต่อต้น ที่มีการระบาดของไรแดงแอฟริกันอย่างสม่ำเสมอ ตรวจนับปริมาณไรแดงแอฟริกันบนใบมะละกอ ด้วยแว่นขยาย กำลังขยาย 10 เท่าโดยสุ่มนับจำนวนไรบนพื้นที่ใบขนาด 1x1 ตารางนิ้ว จำนวน 10 จุดต่อต้น ก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารทุก 1, 3, 5, 7, 10, 14 และ 21 วัน พ่นสารอย่างน้อย 1-2 ครั้ง หรือตามความเหมาะสม โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสับโยก สะพายหลัง บันทึกรายการจำนวนไรแดงแอฟริกันตัวที่เคลื่อนไหว ผลกระทบต่อพืช (phytotoxicity) และแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบตลอดการทดลอง (พิเชษฐ และคณะ, 2555ข) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยวิธี Analysis of Variance และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

#### สถานที่ทำการทดลอง

ทดลองแปลงมะละกอของเกษตรกรที่ อำเภอเมืองราชบุรี จังหวัดราชบุรี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - มีนาคม 2562 และ อำเภอหนองม่วง จังหวัดลพบุรี ระหว่างเดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ 2563

#### 7. ผลการทดลองและวิจารณ์

ดำเนินการทดลอง 2 การทดลอง ที่แปลงมะละกอของเกษตรกร อำเภอเมืองราชบุรี จังหวัดราชบุรี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - มีนาคม 2562 และ อำเภอหนองม่วง จังหวัดลพบุรี ระหว่างเดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ 2563 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ จำนวน 9 กรรมวิธี คือ abamectin 1.8% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร amitraz 20% EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร spiromesifen 24% SC อัตรา 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร fenpyroximate 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร tebufenpyrad 36% EC อัตรา 3 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร hexythiazox 2% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร cyflumetofen 20% SC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร pyridaben 20% WP อัตรา 15 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดไร ผลการทดลองพบว่า ทั้งสองการทดลองให้ผลสอดคล้องกันคือ สารกำจัดไร ทุกกรรมวิธี มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกันในมะละกอยาวนานมากกว่า 7 วัน โดยสารกำจัดไรที่มีประสิทธิภาพ

ในการป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกันในมะละกอ ยาวนาน 21 วัน ได้แก่ spiromesifen 24% SC, cyflumetofen 20% SC, tebufenpyrad 36% EC และ hexythiazox 2% EC มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดประมาณ 77-100, 84-100, 83-98 และ 72-95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สารกำจัดไรที่มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกัน ยาวนาน 14 วัน ได้แก่ fenpyroximate 5% SC ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดประมาณ 76-92 เปอร์เซ็นต์ สารกำจัดไรที่มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกันยาวนาน 10 วัน ได้แก่ amitraz 20% EC และ pyridaben 20% WP มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดประมาณ 81-95 และ 70-83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกันยาวนาน 7-10 วัน ได้แก่ abamectin 1.8% EC มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดประมาณ 74-87 เปอร์เซ็นต์ (Table 2 และ 4) เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดไรที่สามารถป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกัน ในมะละกอได้ยาวนาน 21 วัน tebufenpyrad 36% EC มีต้นทุนถูกที่สุดเท่ากับ 114 บาทต่อไร่ hexythiazox 2% EC, spiromesifen 24 % SC และ cyflumetofen 20% SC มีต้นทุนการใช้สารที่ 160, 224 และ 285 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ pyridaben 20% WP มีต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดไรต่ำที่สุดคือ 82 บาทต่อไร่ แต่มีประสิทธิภาพในป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกันในมะละกอได้ ยาวนานเพียง 10 วัน (Table 5) และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดไร ไม่พบอาการเป็นพิษ (phytotoxicity) กับต้นมะละกอ

#### 8. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สารกำจัดไรที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกันในมะละกอ ยาวนาน 21 วัน ได้แก่ spiromesifen 24% SC, cyflumetofen 20% SC, tebufenpyrad 36% EC และ hexythiazox 2% EC มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดประมาณ 77-100, 84-100, 83-98 และ 72-95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สารกำจัดไรที่มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกัน ยาวนาน 14 วัน ได้แก่ fenpyroximate 5% SC ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดประมาณ 76-92 เปอร์เซ็นต์ สารกำจัดไรที่มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกันยาวนาน 10 วัน ได้แก่ amitraz 20% EC และ pyridaben 20% WP มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดประมาณ 81-95 และ 70-83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกันยาวนาน 7-10 วัน ได้แก่ abamectin 1.8% EC มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดประมาณ 74-87 เปอร์เซ็นต์

## 9. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ด้านวิชาการ : ข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยไปตีพิมพ์ในรายงานผลงานวิชาการประจำปี วารสาร ตลอดจนเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการต่าง ๆ สำหรับกรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยและสถานศึกษาที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำผลงานวิจัยที่ได้ไปต่อยอดหรือพัฒนาการป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกัน ในมะละกอ

ด้านนโยบาย : คำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืช เพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกัน ศัตรูที่สำคัญในมะละกอ นำไปเผยแพร่สู่เกษตรกรผู้ปลูกมะละกอ กรมส่งเสริมการเกษตร ภาครัฐกิจ

## 10. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรเจ้าของแปลงมะละกอ อำเภอเมืองราชบุรี จังหวัดราชบุรี และ อำเภอหนองม่วง จังหวัดลพบุรี นักวิชาการเกษตร กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการรวบรวมข้อมูล จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

## 11. เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

ณพชรกร ธัญชัย และพิเชฐ เขาวนวัฒนวงศ์. 2561. การแบ่งกลุ่มสารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืชตามลักษณะกลไกการออกฤทธิ์. ว. กีฏ. สัตว. 36(1-2): 57-61.

พันธุ์เครือ ทิพย์โสธ ฐปน ชื่นบาล ศิราภรณ์ ชื่นบาล และ นิชมน ธรรมรักษณ์. 2555. การศึกษาประสิทธิภาพของแบคทีเรียในการย่อยสลายสารไดโคโฟล. การประชุมวิชาการแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 9. หน้า 1158.

พิเชฐ เขาวนวัฒนวงศ์ อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล และ มานิตา คงชื่นสิน. 2555ก. การคัดเลือกสารฆ่าไรในการป้องกันกำจัดไรแดงในแปลงทดสอบ. หน้า 1087-1091. ใน: รายงานผลการวิจัยประจำปี 2555. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรุงเทพฯ.

พิเชฐ เขาวนวัฒนวนวงศ์ อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล และ มานิตา คงชื่นสิน. 2555ข. การคัดเลือกสารฆ่าไรบางชนิดในการป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกัน *Eutetranychus africanus* (Tucker) ในแปลงทดสอบ. หน้า 1080-1086. ใน: รายงานผลการวิจัยประจำปี 2555. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรุงเทพฯ.

ภัทรภรณ์ ทรัพย์อุดมมาก นางลักษณ์ คงศิริ อลิษา ภูประเสริฐ เกียงศักดิ์ ไทยพงษ์ และ ราตรี บุญเรืองรอด. 2559. การพัฒนาวิธีการระบุเพศมะละกอในระยะต้นกล้าต้นทุนต่ำ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 34 (3): 33-38.

วัฒนา จารณศรี ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์ มานิตา คงชื่นสิน เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ และ นवलศรี วงษ์สิริ. 2531. การศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานของไรศัตรูส้มเขียวหวานในประเทศไทย. หน้า 133-177. ใน: รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2531. กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร, กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2558. มาตรฐานสินค้าเกษตรมะละกอ. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา: <http://www.acfs.go.th/standard/download/PAPAYA.pdf>. (6 มีนาคม 2560).

สิริกุล วะลี. 2557. มะละกอ พืชความหวังใหม่ของเกษตรกร. ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเมืองร้อน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 5 หน้า.

Food and Agriculture Organization. 2003. Papaya Post-harvest Operations. (Online). Available: <http://www.fao.org/3/a-av012e.pdf>. (March 5, 2017).

Tillman, A. 1992. Residues, Environmental Fate and Metabolism Evaluation of Dicofol Prepared for the FAO Expert Group on Pesticide Residues (Rohm and Haas Report No. AMT 92-76). Rohm and Haas Co., Philadelphia, PA.



**Table 1** Comparative of average number of African red mite (*Eutetranychus africanus* (Tucker)) on Papaya leaf treated with acaricides at different intervals at Tambon Namphu Amphoe Mueang Ratchaburi, Ratchaburi Province, February-March 2019

Treatments	Rate of Application (ml.g./20 L of water)	Avg. number of african red mite (mites/1 in <sup>2</sup> ) <sup>1/</sup>									
		Before treated	1 DAT	3 DAT	5 DAT	7 DAT	10 DAT	14 DAT	21 DAT		
abamectin 1.8% EC (6)	20	15.53	2.69 a	4.84 d	5.92 d	5.87 a	5.20 b	11.96 b	20.93 d		
amitraz 20% EC (19)	40	17.02	3.17 ab	1.22 bc	3.23 bcd	4.32 a	4.28 ab	12.33 b	16.78 cd		
spiromesifen 24 % SC (23)	8	17.72	5.21 c	0.35 ab	0.00 a	0.37 a	0.35 a	0.00 a	0.71 a		
fenpyroximate 5% SC (21A)	20	16.07	2.74 a	1.66 bc	2.90 a-d	2.87 a	1.67 ab	6.50 ab	12.21 cd		
tebufenpyrad 36% EC (21A)	3	16.23	3.44 ab	1.06 bc	0.89 ab	0.40 a	1.00 ab	1.38 a	3.81 ab		
hexythiazox 2% EC (10A)	40	17.80	4.38 bc	2.08 c	1.68 abc	1.95 a	2.62 ab	1.51 a	8.64 bc		
cyflumetofen 20% SC (25A)	15	17.85	2.84 a	0.03 a	0.00 a	0.48 a	0.45 a	0.00 a	3.59 ab		
pyridaben 20 % WP (21A)	15	15.87	3.40 ab	2.60 cd	4.26 cd	4.60 a	4.28 ab	11.89 b	15.14 cd		
untreated check	-	16.22	20.12 d	21.45 e	24.23 e	24.92 b	14.77 c	27.10 c	32.40 e		
CV (%)		11.9	10.4	25.3	34.0	64.1	60.1	40.4	33.6		
R.E. (%)		-	100.5	124.4	123.0	91.2	92.8	150.9	91.6		

<sup>1/</sup> Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

**Table 2** Efficacy percentage of acaricides for controlling African red mite (*Eutetranychus africanus* (Tucker)) on Papaya leaf at Tambon Namphu Amphoe Mueang Ratchaburi, Ratchaburi Province, February-March 2019

Treatments	Rate of Application (ml.g./20 L of water)	Efficacy percentage of acaricides for controlling African red mite						
		1 DAT	3 DAT	5 DAT	7 DAT	10 DAT	14 DAT	21 DAT
abamectin 1.8% EC (6)	20	86	76	74	75	63	54	33
amitraz 20% EC (19)	40	85	95	87	83	72	57	51
spiromesifen 24 % SC (23)	8	76	99	100	99	98	100	98
fenpyroximate 5% SC (21A)	20	86	92	88	88	89	76	62
tebufenpyrad 36% EC (21A)	3	83	95	96	98	93	95	88
hexythiazox 2% EC (10A)	40	80	91	94	93	84	95	76
cyflumetofen 20% SC (25A)	15	87	100	100	98	97	100	90
pyridaben 20 % WP (21A)	15	83	88	82	81	70	55	52

**Table 3** Comparative of average number of African red mite (*Eutetranychus africanus* (Tucker)) on Papaya leaf treated with acaricides at different intervals at Tambon Nong Muang Amphoe Nong Muang, Lopburi Province, January- February 2020

Treatments	Rate of Application (ml.g./20 L of water)	Avg. number of african red mite (mites/1 in <sup>2</sup> ) <sup>1/</sup>									
		Before treated	1 DAT	3 DAT	5 DAT	7 DAT	10 DAT	14 DAT	21 DAT		
abamectin 1.8% EC (6)	20	17.05	2.32 a	3.81 d	4.30 d	5.49 f	6.48 e	11.80 e	23.69 g		
amitraz 20% EC (19)	40	16.22	2.75 a	2.57 cd	4.02 d	4.44 e	5.05 d	11.67 e	16.59 f		
spiromesifen 24 % SC (23)	8	16.57	4.02 b	0.62 ab	0.35 a	0.27 a	0.37 a	0.42 a	0.56 a		
fenpyroximate 5% SC (21A)	20	17.23	2.34 a	1.76 c	2.16 c	2.43 d	2.66 c	6.01 d	12.41 e		
tebufenpyrad 36% EC (21A)	3	16.00	2.10 a	0.87 b	0.79 b	0.62 c	1.23 b	1.32 b	4.18 c		
hexythiazox 2% EC (10A)	40	16.93	2.39 a	2.72 cd	2.67 c	2.63 d	2.83 c	3.15 c	10.83 d		
cyflumetofen 20% SC (25A)	15	16.97	2.88 a	0.34 a	0.45 a	0.40 b	0.48 a	0.53 a	2.00 b		
pyridaben 20 % WP (21A)	15	16.00	2.92 a	3.04 d	4.11 d	4.93 e	6.26 e	12.72 e	17.12 f		
untreated check	-	17.32	18.13 c	17.14 e	22.91 e	26.64 g	29.92 f	38.36 f	40.25 h		
CV (%)		4.10	8.4	1.0	7.2	3.8	3.1	3.9	3.0		
R.E. (%)		-	87.0	101.3	110.5	88.7	86.8	95.7	101.0		

<sup>1/</sup> Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

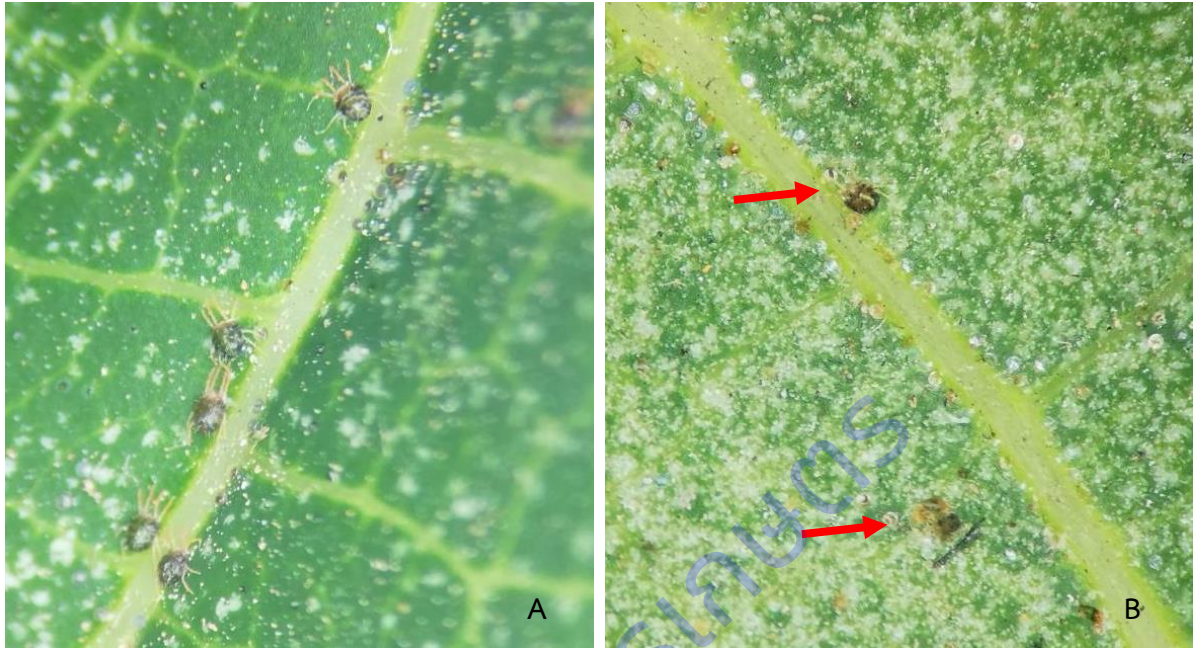
**Table 4** Efficacy percentage of acaricides for controlling African red mite (*Eutetranychus africanus* (Tucker)) on Papaya leaf at Tambon Nong Muang Amphoe Nong Muang, Lopburi Province, January-February 2020

Treatments	Rate of Application (ml.g./20 L of water)	Efficacy percentage of acaricides for controlling African red mite						
		1 DAT	3 DAT	5 DAT	7 DAT	10 DAT	14 DAT	21 DAT
abamectin 1.8% EC (6)	20	87	77	81	79	78	69	40
amitraz 20% EC (19)	40	84	84	81	82	82	68	56
spiromesifen 24 % SC (23)	8	77	96	98	99	99	99	99
fenpyroximate 5% SC (21A)	20	87	90	91	91	91	84	69
tebufenpyrad 36% EC (21A)	3	87	95	96	97	96	96	89
hexythiazox 2% EC (10A)	40	87	84	88	90	90	92	72
cyflumetofen 20% SC (25A)	15	84	98	98	98	98	99	95
pyridaben 20 % WP (21A)	15	83	81	81	80	77	64	54

**Table 5** Estimated costs of acaricides application for controlling African red mite (*Eutetranychus africanus* (Tucker)) on papaya

Acaricides	IRAC mode of action classification	Rate of Application (ml, g./20 L of water)	Contents (ml., g.)	Cost (Baht)	Cost per ml., g.(Baht)	Cost per water 20 liter	Cost per rai (Baht)*
abamectin 1.8% EC	6	20	1000	450	0.45	9	90
amitraz 20% EC	19	40	1000	450	0.45	18	180
spiromesifen 24 % SC	23	8	500	1400	2.80	22.4	224
fenpyroximate 5% SC	21A	20	1000	800	0.80	16	160
tebufenpyrad 36% EC	21A	3	1000	3800	3.80	11.4	114
hexythiazox 2% EC	10A	40	1000	400	0.40	16	160
cyflumetofen 20% SC	25A	15	1000	1900	1.90	28.5	285
pyridaben 20 % WP	21A	15	1000	550	0.55	8.25	82.5

\*Calculated by 300 papaya per rai, acaricides application rate 200 liter per rai



**Figure 1** The adult females of African red mites on papaya leaf

(A) Characteristics of the African red mites before treated with acaricides

(B) Characteristics of African red mites cadavers after treated with acaricides