

1. ชุดโครงการวิจัย

2. โครงการวิจัย :การศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

3. ชื่อการทดลอง(ภาษาไทย) :ความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิดของไรแดงแอฟริกัน (African Red Mite); *Eutetranychus africanus* (Tucker) ในสวนส้ม

ชื่อการทดลอง(ภาษาอังกฤษ): Resistant of Some Acaricides to African Red Mite, *Eutetranychus africanus* (Tucker) in Citrus Orchard

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	นางสาวอัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน	นางสาวมานิตา คงชื่นสิน	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	นายพิเชฐ เชาว์วัฒนวงศ์	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	นางสาวพลอยชมพู กรวิภาสเรือง	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	นางสาววิมลวรรณ โชติวงศ์	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

5. Resistant of Some Acaricides to African Red Mite, *Eutetranychus africanus* (Tucker) in Citrus Orchard

Three strains of African Red Mite, *Eutetranychus africanus* (Tucker) were collected from Northern, Central and Southern of Thailand. The resistance bioassays were studied in laboratory. The resistance ratios (RR) were obtained by comparing the LC_{50} (ppm) value of field strains with that of the susceptible strain. The result showed that all field strains were normal to propargite and fenbutatin oxide (RR ranged from 0.02- 2.95- fold and 0.31- 2.56- fold respectively). Phran Kartai and Fang strains were resistant to amitraz and pyridaben (RR ranged from 18.35- 83.99- fold and 12.14- 19.13- fold respectively). Ban Na San strain were normal to amitraz and pyridaben (RR ranged from 2.56- fold and 0.29- fold respectively).

ความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิดของไรแดงแอฟริกัน (*African Red Mite*); *Eutetranychus africanus* (Tucker) ในสวนส้ม

ไรแดงแอฟริกัน *African Red Mite*, *Eutetranychus africanus* (Tucker) รวม 3 สายพันธุ์ จากแหล่งปลูกส้มเขียวหวานภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ ทำการตรวจสอบความต้านทานในห้องปฏิบัติการ โดยวิธีจุ่มใบ (leaf-dip bioassay technique) พบว่าประชากรจากสายพันธุ์พรานกระต่าย ผาง และบ้านนาสาร มีความต้านทานอยู่ในระดับปกติ ต่อสาร propargite และ fenbutatin oxide (มีค่าอัตราความต้านทานระหว่าง 0.02 - 2.95 และ 0.31 - 2.56 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ตามลำดับ) สายพันธุ์พรานกระต่าย ผาง มีความต้านทานอยู่ในระดับต้านทานต่อสาร amitraz และ pyridaben (มีค่าอัตราความต้านทานระหว่าง 18.35 - 83.99 และ 12.14 - 19.13 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ตามลำดับ) สายพันธุ์บ้านนาสาร มีความต้านทานอยู่ในระดับปกติต่อสาร amitraz และ pyridaben (มีค่าอัตราความต้านทานระหว่าง 2.56 และ 0.29 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ตามลำดับ) จะเห็นได้ว่า ความต้านทานต่อสาร amitraz ในปัจจุบันเพิ่มขึ้นจากเมื่อปี 2545 ของเทวินทร์และคณะ เดิมอยู่ระหว่าง 2.25 - 6.99 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ซึ่งปัจจุบันอยู่ที่ 18.35 - 83.99 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ

6. คำนำ

ไรแดงแอฟริกัน *Eutetranychus africanus* (Tucker) เป็นศัตรูที่สำคัญของส้มเขียวหวาน ส้มโอ ทุเรียน และมะละกอ พบระบาดทำความเสียหายให้กับไม้ผลดังกล่าวเป็นประจำ โดยเฉพาะในสภาพพื้นที่ปลูกที่แห้งแล้ง และขาดการดูแลการให้น้ำอย่างทั่วถึง (วัฒนาและคณะ, 2531) การทำลายของไรชนิดนี้ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ดูดกินน้ำเลี้ยงจากบริเวณหน้าใบและผล ใบที่ถูกดูดกินน้ำเลี้ยงเป็นใบเพสลาดจนถึงใบแก่จะปรากฏเป็นจุดสีซีดจาง กระจายอยู่ทั่วไปทำให้ใบสูญเสียคลอโรฟิลล์ (Kulpiyawat et al., 1993) หากทำลายรุนแรงใบจะร่วง (เทวินทร์และคณะ, 2534) มีผลต่อการเจริญเติบโต การออกดอกและติดผล ส่วนการทำลายที่ผลลักษณะอาการ เช่นเดียวกับที่ใบ

ปัจจุบันการใช้สารเคมียังคงเป็นวิธีการเดียวที่เกษตรกรนิยมใช้ป้องกันกำจัดไรศัตรูไม้ผลเพื่อเป็นการลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้น (วัฒนาและคณะ, 2539) เพราะฉะนั้นการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดไรศัตรูส้ม ยังคงมีความจำเป็นอยู่ และยังเป็นวิธีการที่สามารถป้องกันกำจัดประชากรของไรได้รวดเร็ว สะดวกและไม่ต้องใช้เทคนิคมากนัก แต่ถ้าเกษตรกรพ่นสารเคมีมากเกินไปก็เกิดความจำเป็นก็จะเกิดผลเสียหายตามมา คือโรสร้าง ความต้านทานต่อสารเคมี ทำให้ต้องเพิ่มปริมาณสารเคมีที่ใช้เนื่องจากปริมาณที่เคยใช้ได้ผลไม่สามารถปราบไรได้ เป็นการทวีความรุนแรงของปัญหาทั้งทางด้านพิษวิทยาและเศรษฐกิจ (พาลาภ, 2535)

เทวินทร์และคณะ (2545) ได้รายงานว่ไรแดงแอฟริกันสายพันธุ์ภูเรือซึ่งเป็นศัตรูสำคัญของส้มเขียวหวาน สร้างความต้านทานต่อสารฆ่าไร wettable sulfur และ dicofol ซึ่งมีค่าอัตราความต้านทานเท่ากับ 11.86 และ 12.61 เท่า จากการศึกษาค่าการพัฒ นาความต้านทานในห้องปฏิบัติการต่อสารฆ่าไร propargite, bromopropylate, dicofol และ amitraz ของไรแดงแอฟริกันโดยวิธีการจุ่มใบ ผลการศึกษาพบว่า ไรแดงแอฟริกันไม่ต้านทานต่อสารฆ่าไรนี้ ถึงแม้จะได้สัมผัสสารฆ่าไรนี้จำนวน 8, 7, 5, และ 4 รุ่น (ครั้ง)

7. วิธีดำเนินงาน

อุปกรณ์

- ไรแดงแอฟริกันจากแหล่งปลูกต่างๆ
- สารฆ่าไร propargite, amitraz, pyridaben, fenbutatin oxide (Appendix 1)
- กล้องจุลทรรศน์แบบสองตา
- อุปกรณ์ทำการทดลอง เช่น ฟู่กัน
- อุปกรณ์บันทึกข้อมูล กล้องถ่ายรูป

วิธีการ

1. การศึกษาความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิดของไรแดงแอฟริกัน

วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี

วิธีปฏิบัติการทดลอง

- 1.1 นำไรแดงแอฟริกันสายพันธุ์ต่างๆ จากแหล่งปลูกส้มเขียวหวาน เช่น จังหวัดกำแพงเพชร เชียงใหม่ สุราษฎร์ธานี เป็นต้น มาเลี้ยงบนใบทองหลางบนสำลีที่ชุ่มน้ำในภาดพลาสติก ขนาด 25 x 35 ซม. ในห้องปฏิบัติการ ที่ควบคุมอุณหภูมิ และให้แสงฟลูออเรสเซนต์ 8 ชม./วัน และไรแดงสายพันธุ์อ่อนแอที่เลี้ยงบนใบทองหลางด้วยวิธีเดียวกันในห้องปฏิบัติการนานประมาณ 10-12 ปี และจะทำการทดลองเมื่อมีปริมาณเพศเมียมากเพียงพอต่อการทดลอง
- 1.2 เตรียมสารละลายสารฆ่าไร propargite, amitraz, pyridaben และ fenbutatin oxide ด้วยน้ำกลั่นให้มีความเข้มข้น 1.5-2 เท่า จำนวน 5 ความเข้มข้น แต่ละความเข้มข้นผสมสารจับใบ 250 ppm
- 1.3 ตัดใบทองหลางเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 1.25x 1.25 ตารางนิ้ว จุ่มในสารละลายสารฆ่าไรที่มีความเข้มข้นต่างๆ กันในจานรองเป็นเวลา 5 วินาที วางใบบนกระดาษซับที่ชุ่มน้ำในจานรองโดยให้ด้านหลังใบสัมผัสกับกระดาษซับ เมื่อใบแห้งทำการเขี่ยตัวเต็มวัยเพศเมียของไรแดงแอฟริกันที่มีขนาดใกล้เคียงกัน อายุ 3- 5 วัน ของทุกสายพันธุ์ด้วยฟู่กันจำนวน 80 ตัวต่อความเข้มข้น สำหรับ control จุ่มใบด้วยน้ำกลั่นซึ่งผสมสารจับใบ 250 ppm
- 1.4 ตรวจสอบจำนวนไรที่ตายในแต่ละสายพันธุ์หลังการทดลอง 48 ชั่วโมง ไรที่สามารถเดินได้อย่างน้อยเท่ากับ ความยาวของลำตัวเมื่อถูกสัมผัสด้วยฟู่กันถือว่ายังมีชีวิตอยู่ (Knight *et al.*, 1990) และไรที่ไม่สามารถเดินได้ภายหลังการสัมผัสถือว่าตาย (Welty *et al.* , 1988) ถ้ามีการตายใน control ต้องปรับเปอร์เซ็นต์การตายโดยใช้สูตรของ Abbott (Abbott, 1925)

สูตรของ Abbott :

$$\% \text{ Corrected Mortality} = \frac{\% \text{ test mortality} - \% \text{ control mortality} \times 100}{100 - \% \text{ control mortality}}$$

- 1.5 ถ้าใน control มีการตายเกินกว่า 20 % จะต้องทำการทดลองซ้ำเพื่อกำจัดสาเหตุแห่งการตาย (Anonymous, 1969) นำข้อมูลของไรที่ตาย และความเข้มข้นของสารฆ่าไรที่ทำให้ไรตาย มาวิเคราะห์โดยวิธี Probit analysis (Finney, 1971) เพื่อหาค่าความเข้มข้นของสารฆ่าไรที่ทำให้ไรตาย 50% (LC;

Median Lethal Concentration = ค่าอัตราความเข้มข้นของสารฆ่าไรที่ทำให้สัตว์ทดลองตายไปจำนวนครึ่งหนึ่งของสัตว์ทั้งหมดที่นำมาทดลอง)

- 1.6 นำค่า LC₅₀ ของสารฆ่าไรที่ทดสอบกับไรแดงแอฟริกันสายพันธุ์ต่างๆ มาหารด้วยค่า LC₅₀ ของสารฆ่าไรที่นำมาทดสอบกับไรแดงแอฟริกันสายพันธุ์อ่อนแอ โดยเรียกว่า อัตราความต้านทานต่อสารฆ่าไร (Resistance Ratio; RR) (สุเทพ, 2552)

$$RR = \frac{LC_{50} \text{ (ppm) ของไรสายพันธุ์ต่างๆ}}{LC_{50} \text{ (ppm) ของไรสายพันธุ์อ่อนแอ}}$$

ระดับของความต้านทาน

ถ้าอยู่ระหว่าง 2-5 เท่า ถือว่าระดับปกติ

ถ้าอยู่ระหว่าง 5-7 เท่า ถือว่าระดับทนทาน

ถ้าอยู่ระหว่าง 7-9 เท่า ถือว่าระดับทนทานมาก

ถ้าอยู่ระหว่าง > หรือ = 10 เท่า ถือว่าระดับต้านทาน

2. การศึกษาการพัฒนาความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิดของไรแดงแอฟริกัน

วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี

วิธีปฏิบัติการทดลอง

- 2.1 เตรียมสารละลายสารฆ่าไร pyridaben, fenbutatin oxide, amitraz และ propargite ด้วยน้ำกลั่นให้มีอัตราความเข้มข้น 5 ระดับ

- 2.2 นำไรแดงแอฟริกันจากแหล่งปลูกส้มเขียวหวาน มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการด้วยใบทองหลางจนได้ไรแดงแอฟริกันตัวเต็มวัยเพศเมียจำนวนมากนับเป็นรุ่นที่ 1 นำมาทดสอบหาค่าความเป็นพิษ (LC₅₀) ของสารฆ่าไร pyridaben, fenbutatin oxide, amitraz และ propargite โดยวิธีการจุ่มใบทองหลางที่อัตราความเข้มข้นต่าง ๆ นาน 5 วินาที และ Control จุ่มด้วยน้ำกลั่น ทำอัตราความเข้มข้นละ 80 ตัว โดยเขียนไรแดงตัวเต็มวัยเพศเมียที่มีขนาดใกล้เคียงกันอายุ 3-5 วัน ด้วยฟู่กันลงบนใบทองหลางที่แห้งนำมาวางบนกระดาษซับที่ชุ่มน้ำในจานรอง ทำการตรวจนับจำนวนตัวที่ตายที่ 48 ชั่วโมง

- 2.3 ไรแดงอีกจำนวนหนึ่งนำมาคัดเลือก โดยให้ดูकिनบนใบทองหลางที่จุ่มสารฆ่าไรทั้ง 4 ชนิด ใช้ไรแดงตัวเต็มวัย เพศเมียในการคัดเลือก 400 ตัวต่อรุ่น แล้วเก็บไรแดงที่มีชีวิตอยู่รอดของแต่ละรุ่นที่ทดสอบเลี้ยงต่อไปด้วยวิธีการคัดเลือกนี้ จะจำแนกไรแดงที่ทำการทดลองในครั้งนี้เป็น 5 กลุ่ม คือ

1. ไรแดงที่คัดเลือกด้วยสารฆ่าไร pyridaben (pyridaben selected colony) คือกลุ่มของไรแดงแอฟริกันที่เริ่มคัดเลือก โดยได้รับสารฆ่าไร pyridaben ที่อัตราความเข้มข้นต่ำสุดที่ทำให้ไรแดงตายประมาณ 10% - 20% แล้วมีชีวิตอยู่รอด และเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการ
2. ไรแดงที่คัดเลือกด้วยสารฆ่าไร fenbutatin oxide (fenbutatin oxide colony) คือกลุ่มไรแดงแอฟริกันที่เริ่มคัดเลือกได้รับสารฆ่า fenbutatin oxide ที่อัตราความเข้มข้นต่ำสุดที่ทำให้ไรแดงตายประมาณ 10% - 20% แล้วมีชีวิตอยู่รอดและเลี้ยงต่อในสภาพห้องปฏิบัติการ
3. ไรแดงที่คัดเลือกด้วยสารฆ่าไร amitraz (amitraz selected colony) คือกลุ่มของไรแดงแอฟ

ริกัณฑ์เริ่มคัดเลือกโดยได้รับสารฆ่าไร amitraz ที่อัตราความเข้มข้นต่ำสุดที่ทำให้ไรแดงตายประมาณ 10% - 20 % แล้วมีชีวิตอยู่รอดและเลี้ยงต่อในสภาพห้องปฏิบัติการ

4. ไรแดงที่คัดเลือกด้วยสารฆ่าไร propargite (propargite selected colony) คือกลุ่มของไรแดงแอฟริกันที่คัดเลือกโดยได้รับสารฆ่าไร propargite ที่อัตราความเข้มข้นต่ำสุดที่ทำให้ไรแดงตายประมาณ 10% - 20% แล้วมีชีวิตอยู่รอดและเลี้ยงต่อในสภาพห้องปฏิบัติการ

5. ไรแดงที่เลี้ยงเป็น control (unselected colony) คือ กลุ่มของไรแดงแอฟริกันที่ไม่ได้รับการคัดเลือกโดยสารฆ่าไรใดๆเลี้ยงไว้ในสภาพห้องปฏิบัติการเพื่อใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ

2.5 ทดสอบความเป็นพิษ (LC_{50}) ของสารฆ่าไร pyridaben, fenbutatin oxide, amitraz และ propargite บันทึกเปอร์เซ็นต์ตายหลังจากการคัดเลือกด้วยสารฆ่าไรทั้ง 4 กลุ่ม กลุ่ม control ทดสอบเฉพาะค่าความเป็นพิษของสารฆ่าไรทั้ง 4 ชนิด ทำเช่นนี้ทุกรุ่นของไรแดงแอฟริกันที่ทดสอบ ส่วนอัตราความเข้มข้นที่ใช้คัดเลือกจะใช้ตามความเหมาะสมของการตอบสนองต่อสารฆ่าไรชนิดนั้นๆ ตลอดจนการดำรงอยู่ของกลุ่มไรแดงแต่ละกลุ่ม

2.6 ตรวจสอบจำนวนไรแดงในแต่ละกรรมวิธีในเวลา 48 ชั่วโมง

2.7 ปรับค่าเปอร์เซ็นต์ตายด้วย Abbott's formula (Abbott, 1925) ถ้าพบไรแดงตายใน control แล้ววิเคราะห์ค่า LC_{50} ตามวิธี probit analysis (Finney, 1971) และบันทึกเปอร์เซ็นต์ตายในแต่ละรุ่นของไรแดงแอฟริกันแต่ละกลุ่มนั้น

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2556

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ

8. ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิดของไรแดงแอฟริกัน

การเก็บรวบรวมไรแดงแอฟริกันจากแหล่งปลูกส้มเขียวหวานต่างๆ (Table 1) มาเลี้ยงแยกกันบนใบทองหลาง เมื่อมีปริมาณตัวเมียเพียงพอแล้วทำการทดลองตามกรรมวิธี ตรวจสอบจำนวนไรหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง พบว่าค่า LC_{50} สำหรับสาร propargite ของไรแดงแอฟริกันสายพันธุ์พรานกระต่าย (PKS) ฝาง (FAS) บ้านนาสาร (BNS) และทุ่งครุ (TKS) เท่ากับ 24.520, 8.500, 0.162 และ 8.316 ppm ตามลำดับ สำหรับค่าอัตราความต้านทานของสายพันธุ์พรานกระต่าย (PKS) ฝาง (FAS) และบ้านนาสาร (BNS) เท่ากับ 2.95, 1.02 และ 0.02 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ตามลำดับ (Table 2) ค่า LC_{50} สำหรับสาร amitraz ของไรแดงแอฟริกันสายพันธุ์พรานกระต่าย (PKS) ฝาง (FAS) บ้านนาสาร (BNS) และทุ่งครุ (TKS) เท่ากับ 5629.205, 1229.683, 171.398 และ 67.021 ppm ตามลำดับ สำหรับค่าอัตราความต้านทานของสายพันธุ์พรานกระต่าย (PKS) ฝาง (FAS) และบ้านนาสาร (BNS) เท่ากับ 83.99, 18.35 และ 2.56 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ตามลำดับ (Table 2) ค่า LC_{50} สำหรับสาร pyridaben ของไรแดงแอฟริกันสายพันธุ์พรานกระต่าย (PKS) ฝาง (FAS) บ้านนาสาร (BNS) และทุ่งครุ (TKS) เท่ากับ 4.094, 2.597, 0.062 และ 0.214 ppm ตามลำดับ สำหรับค่าอัตราความต้านทานของสายพันธุ์พราน

กระท้าย (PKS) ฝาง (FAS) และบ้านนาสาร (BNS) เท่ากับ 19.13, 12.14 และ 0.29 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ตามลำดับ (Table 2) ค่า LC_{50} สำหรับสาร fenbutatin oxide ของไรแดงแอฟริกันสายพันธุ์พรานกระท้าย (PKS) ฝาง (FAS) บ้านนาสาร (BNS) และทุ่งครุ (TKS) เท่ากับ 484.649, 251.553, 58.078 และ 188.978 ppm ตามลำดับ สำหรับค่าอัตราความต้านทานของสายพันธุ์พรานกระท้าย (PKS) ฝาง (FAS) และบ้านนาสาร (BNS) เท่ากับ 2.56, 1.33 และ 0.31 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ตามลำดับ (Table 2)

2. การศึกษาการพัฒนาความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิดของไรแดงแอฟริกัน

ไรแดงแอฟริกันสายพันธุ์ฝางที่คัดเลือกโดยได้รับสาร propargite ที่อัตราความเข้มข้น LC_{15} (ppm) ครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า LC_{50} เท่ากับ 8.674 และ 3.227 ppm ตามลำดับ สาร amitraz ที่อัตราความเข้มข้น LC_{15} (ppm) ครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า LC_{50} เท่ากับ 210101.041 และ 1046.122 ppm สาร pyridaben ที่อัตราความเข้มข้น LC_{15} (ppm) ครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า LC_{50} เท่ากับ 3.634 และ 0.509 ppm ตามลำดับ สาร fenbutatin oxide ที่อัตราความเข้มข้น LC_{15} (ppm) ครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า LC_{50} เท่ากับ 1376.593 และ 365.214 ppm ตามลำดับ (Table 3)

9. สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการตรวจสอบความต้านทานต่อสาร propargite, amitraz, pyridaben และ fenbutatin oxide ของไรแดงแอฟริกัน โดยเก็บตัวอย่างจากแหล่งปลูกส้มเขียวหวานภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ รวม 3 สายพันธุ์ พบว่าประชากรจากสายพันธุ์พรานกระท้าย ฝาง และบ้านนาสาร มีความต้านทานอยู่ในระดับปกติ ต่อสาร propargite และ fenbutatin oxide (มีค่าอัตราความต้านทานระหว่าง 0.02 - 2.95 และ 0.31 - 2.56 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ตามลำดับ) สายพันธุ์พรานกระท้าย ฝาง มีความต้านทานอยู่ในระดับต้านทานต่อสาร amitraz และ pyridaben (มีค่าอัตราความต้านทานระหว่าง 18.35 - 83.99 และ 12.14 - 19.13 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ตามลำดับ) สายพันธุ์บ้านนาสาร มีความต้านทานอยู่ในระดับปกติต่อสาร amitraz และ pyridaben (มีค่าอัตราความต้านทานระหว่าง 2.56 และ 0.29 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ตามลำดับ) จะเห็นได้ว่า ความต้านทานต่อสาร amitraz ในปัจจุบันเพิ่มขึ้นจากเมื่อปี 2545 ของเทวินทร์และคณะ เดิมอยู่ระหว่าง 2.25 - 6.99 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ซึ่งปัจจุบันอยู่ที่ 18.35 - 83.99 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ

การตรวจสอบการพัฒนาความต้านทานของไรแดงแอฟริกัน พบว่าประชากรจากสายพันธุ์ฝาง มีความต้านทานต่อสาร propargite, amitraz, pyridaben และ fenbutatin oxide ในรุ่น(ครั้งที่) 1 และความต้านทานลดลง ในรุ่น(ครั้งที่) 2 ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของเทวินทร์และคณะ (2545) การพัฒนาความต้านทานในห้องปฏิบัติการต่อสารฆ่าไร propargite, bromopropylate, dicofol และ amitraz ของไรแดงแอฟริกันโดยวิธีการจุ่มใบ พบว่า ไรแดงแอฟริกันไม่ต้านทานต่อสารฆ่าไรนี้ ถึงแม้จะได้สัมผัสสารฆ่าไรนี้จำนวน 8, 7, 5, และ 4 รุ่น (ครั้ง) จึงควรทำการทดลองเพื่อหาข้อสรุปต่อไป

10. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักงานเกษตรอำเภอบ้านนาสาร จ. สุราษฎร์ธานี และทุกท่านที่มีส่วนช่วยให้ผลงานวิจัยนี้สำเร็จ ลุล่วงไปด้วยดี

11. เอกสารอ้างอิง

- เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์, ณิศ กীরติบุศ และวัฒนา จารณศรี. 2545. ความต้านทานและกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิดของไรแดงแอฟริกัน *Eutetranychus africanus* (Tucker). ว.กีฏ.สัตว. 24 (1). กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 2 -16.
- เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์, วัฒนา จารณศรี, มานิตา คงชื่นสินและพิเชฐ เขาวาน์วัฒนวงศ์ . 2545. การศึกษาความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิดของไรแดงแอฟริกันในสวนส้ม. หน้า 91-111 ใน เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 13 ประจำปี 2545, 6-9 สิงหาคม 2545. ณ โรงแรมโกลเด้นแลนด์ อำเภอลำพูน. จังหวัดเพชรบุรี.
- เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ , ฉัตรชัย ศฤงฆไพบุลย์,วัฒนา จารณศรี, มานิตา คงชื่นสิน,มารศรี จีระสมบัติและนวลศรี วงษ์ศิริ. 2534. การวัดความเสียหายของส้มโอที่เกิดจากไรแดงแอฟริกัน. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2543. กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 6 - 11.
- พาลาภ สิงหเสนี. 2535. พิษของยาฆ่าแมลงต่อผู้และสิ่งแวดล้อม. ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะเภสัชศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ. 147 หน้า
- วัฒนา จารณศรี,ฉัตรชัย ศฤงฆไพบุลย์,มานิตา คงชื่นสิน,เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์และนวลศรี วงษ์ศิริ. 2531. การศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานของไรศัตรูส้มเขียวหวานในประเทศไทย. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2531. กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 133-177.
- วัฒนา จารณศรี,เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์,มานิตา คงชื่นสินและฉัตรชัย ศฤงฆไพบุลย์. 2539. ชนิดและปริมาณไรในสวนส้มโอที่ใช้หลักการบริหารศัตรูพืชและสวนส้มโอของเกษตรกร. ว.กีฏ.สัตว. 18(4) : 213-225.
- สุเทพ สหยา. 2552. สารป้องกันกำจัดแมลง และไรศัตรูพืช. เอกสารประกอบการอบรมแมลง-ศัตรูศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 14 วันที่ 20-24 เมษายน 2552. กลุ่มงานเทคโนโลยีการจัดการแมลงศัตรูพืช. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. 48 หน้า.
- Kulpiyawat, T.,V. Charanasri, C.Saringkaphaibul, M.Kongchuensin and M.Jeerasombat. 1993.Relationships of *Eutetranychus africanus* (Tucker) to Pummelo Damage. Annu. Rep. of the year 1993. Entomol and Zool. Div.Dept. of Agr. pp.98-99.

Table 1 Name of strains, codes, locations and regions of African Red Mite, *E. africanus* (Tucker) in tangerine orchards in Thailand.

Strains	Codes	Locations	Regions ^{1/}
Thung Khru Strain ^{2/}	TKS	Thung Khru, Bangkok	C
Phran Kartai Strain	PKS	Phran Kartai, Kamphaeng Phet	N
Fang Strain	FAS	Fang, Chiangmai	N
Ban Na San Strain	BNS	Ban Na San, Surat Thani	S

^{1/}C=Central, N=North, S=South

^{2/}Susceptible strains

Table 2 Resistance ratio value of three strains of African Red Mite, *E. africanus* (Tucker) to acaricides at 48 hrs after treating.

Codes	propargite		amitraz		pyridaben		fenbutatin oxide	
	30% WP		20% EC		20% WP		55% W/V SC	
	LC ₅₀ (ppm)	RR ^{1/}	LC ₅₀ (ppm)	RR ^{1/}	LC ₅₀ (ppm)	RR ^{1/}	LC ₅₀ (ppm)	RR ^{1/}
TKS ^{2/}	8.316	1.00	67.021	1.00	0.214	1.00	188.978	1.00
PKS	24.520	2.95	5629.205	83.99	4.094	19.13	484.649	2.56
FAS	8.500	1.02	1229.683	18.35	2.597	12.14	251.553	1.33
BNS	0.162	0.02	171.398	2.56	0.062	0.29	58.078	0.31

^{1/}RR= Resistance Ratio = LC₅₀ of field strains/ LC₅₀ of susceptible strains

^{2/}Susceptible strains

Table 3 Resistance value of African Red Mite, *E. africanus* (Tucker), Fang strains to acaricides at 48 hrs after treating.

Acaricides	LC ₅₀ (ppm)	LC ₅₀ (ppm)	
		after 1 st application	after 2 nd application
propargite	8.5	8.674	3.227
amitraz	1229.683	210101.041	1046.122
pyridaben	2.597	3.634	0.509
fenbutatin oxide	251.553	1376.593	365.214

Appendix 1 Acaricides recommended for the control of pests in tangerine orchards in Thailand with their field recommended dose from labels.

Common name	Trade name	Field recommended dose/20 Liter of water
propargite	Omite 30% WP	30g
amitraz	Mitac 20% EC	30ml
pyridaben	Sanmite 20% WP	10g
fenbutatin oxide	Torque 55% W/V SC	20ml