

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุดปี 2559

### 1. ชุดโครงการวิจัย

#### 2. โครงการวิจัย

กิจกรรม

กิจกรรมย่อย

#### 3. ชื่อการทดลอง

#### 4. คณะผู้ดำเนินการ

หัวหน้าการทดลอง

ผู้ร่วมงาน

การแก้ไขปัญหาโคนเน่าและหัวเน่าอาการพุ่มแจ้ของมันสำปะหลังและการป้องกันกำจัด

การศึกษาสาเหตุอาการแตกพุ่มแจ้ของมันสำปะหลัง

ศึกษาสาเหตุอาการแตกพุ่มแจ้ของมันสำปะหลังที่เกิดจากไรสีขาบนใบมันสำปะหลัง

Study on witches bloom of cassava cause by eriophyid mites

พิเชษฐ เชาว์วัฒนวงศ์

พลอยชมพู กรวิภาสเรือง อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

### 5. บทคัดย่อ

ปัจจุบันใบมันสำปะหลังของประเทศไทยมีรายงานการพบอาการหงิกลักษณะเป็นพุ่มไม้กวาด ยังไม่ทราบสาเหตุที่แน่ชัดว่าลักษณะของการเข้าทำลายดังกล่าวนี้ เกิดจากโรคหรือเกิดจากศัตรูชนิดอื่น ทุกหน่วยงานจึงเร่งศึกษาและวิจัยเพื่อให้ทราบสาเหตุที่แน่ชัดของอาการหงิกดังกล่าว อย่างไรก็ตามมีรายงานพบไรสีขาบนใบมันสำปะหลังทำให้เกิดอาการหงิกคล้ายอาการดังกล่าวในประเทศโคลอมเบีย และประเทศบราซิล ดังนั้นเพื่อให้ทราบถึงสาเหตุของอาการหงิกดังกล่าวว่าเกิดจากการเข้าทำลายของไรสีขาหรือไม่จึงทำการเก็บตัวอย่างมันสำปะหลังที่แสดงอาการแตกพุ่มแจ้ จากแปลงมันสำปะหลัง ในจังหวัดต่าง ๆ รวมทั้งสิ้น 11 จังหวัด ตั้งแต่ตุลาคม ๒๕๕๗ ถึงกันยายน ๒๕๕๙ นำมาตรวจหาไรสีขาที่อาจเป็นสาเหตุของอาการแตกพุ่มแจ้ โดยตรวจที่ใบและบริเวณตาของยอดมันสำปะหลัง ผลการตรวจพบว่า ไม่พบไรสีขาในวงศ์ Eriophyidae ที่เป็นศัตรูสำคัญในมันสำปะหลัง แต่พบไรศัตรูมันสำปะหลังชนิดอื่น ๆ รวมทั้งสิ้น 6 ชนิด คือ ไรแดงหมอน *Tetranychus truncates* Ehara. ไรแมงมุมคันซา *Tetranychus kanzawai* Kishida. ไรแดงชมพู *Oligonychus biharensis* (Hirst) ไรแดงแอฟริกัน *Eutetranychus africanus* (Tucker) *Oligonychus* sp. และ *Tetranychus* sp. (Tucker)

### 6. คำนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชอาหารเขตร้อนที่สำคัญในโลกเป็นอันดับ 5 รองมาจาก ข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าว และ มันฝรั่ง (กรมวิชาการเกษตร, 2550) ในประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด 7,750,413 ไร่ ส่วนใหญ่ปลูกมากทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีการส่งออกแปรรูปมันสำปะหลังเป็นแบบต่าง ๆ เช่น มันสำปะหลังอัดเม็ด มันสำปะหลังฝอย แป้งมันสำปะหลัง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552) มันสำปะหลังเป็นพืชที่มีศัตรูพืชหลายชนิด เช่น เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย แมลงหวี่ขาว ปลวก แมลงหนูลวง ตัวหนอนหวาย และไรศัตรูมันสำปะหลัง

ซึ่งจากการสำรวจพบ 2 ชนิดที่เป็นศัตรูสำคัญ คือไรแดงหม่อน *Mulberry red mite (Tetranychus truncatus* Ehara) และ Cassava Red mite (*Oligonychus biharensis* Hirst) โดยไรแดงหม่อนจะเข้าทำลายดูดกินน้ำเลี้ยงตามใต้ใบส่วนล่างของมันสำปะหลัง และขยายปริมาณขึ้นสู่ส่วนยอด ส่วนไรแดงมันสำปะหลัง (Cassava Red mite) ดูดกินน้ำเลี้ยงบนหลังใบส่วนยอดและขยายปริมาณลงสู่ส่วนล่าง การเข้าทำลายของไรแดงทำให้ใบเหลืองซีดเป็นรอยขีด ใบม้วนงอ และร่วง (กรมวิชาการเกษตร, 2547) สำหรับชีววิทยาของไรแดงหม่อนระยะไข่จนถึงตัวเต็มวัยใช้เวลา 9-10 วัน ระยะไข่ใช้เวลา 3-4 วัน ตัวอ่อนมี 3 ระยะใช้เวลา 6-10 วัน (วัฒนาและคณะ, 2544) ไรแดงหม่อนนอกจากเข้าทำลายมันสำปะหลังแล้วยังเข้าทำลายพืชปลูกอื่น ๆ อีกหลายชนิดรวม 62 ชนิดด้วยกัน เช่น กระจับป้อมอบถั่ว บวบเหลี่ยม ฝรั่ง ถั่วพู ชมพู พุทรา ข้าวโพด และมีเขตแพร่กระจาย 10 ประเทศรวมทั้งประเทศไทยด้วย (Bolland, 1998) ในปี พ.ศ. 2525 วัฒนาและคณะได้ศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานของไรศัตรูมันสำปะหลังในประเทศไทยและจำแนกชนิดไรศัตรูมันสำปะหลังไว้ 8 ชนิดด้วยกัน เป็นไรที่อยู่ในวงศ์ Tetranychidae 6 ชนิด ได้แก่ *Tetranychus truncatus* Ehara, *Tetranychus marianae* McGregor, *Oligonychus biharensis* (Hirst), *Oligonychus coffeae* (Nietner), *Eutetranychus orientalis* (Klein), *Schizotetranychus leguminosus* Ehara. และอยู่ในวงศ์ Tenuipalpidae 2 ชนิด คือ *Brevipalpus californicus* (Banks), *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) ส่วนในปี 2559 พลอยชมพูและคณะ ได้สำรวจชนิดของไรศัตรูมันสำปะหลังในประเทศไทย และได้พบไรศัตรูมันสำปะหลังทั้งหมด 2 วงศ์ 13 ชนิด ซึ่งเป็นไรชนิดใหม่ 1 ชนิด

ในปี 1984 Boczek and Davis รายงานว่าไรสีขาวที่พบในมันสำปะหลัง คือ *Calacarus guerreroi* Boczek and Davis ซึ่งเป็นไรสีขาวชนิดใหม่ที่ยังไม่มีรายงานมาก่อน และเป็นไรสีขาวชนิดแรกที่พบบนมันสำปะหลัง โดยลักษณะการทำลายจะทำให้ใบมันสำปะหลังม้วนงอขึ้น เมื่อเวลาผ่านไป ใบที่ถูกทำลายจะค่อย ๆ หดเล็กลง ซึ่งสามารถพบการทำลายบริเวณด้านบนใบโดยเฉพาะใบล่าง ๆ ของต้นมันสำปะหลัง โดยพบในประเทศ โคลอมเบีย และมีรายงานการพบเฉพาะในโคลอมเบียเท่านั้น

ในปี 2009 Damasceno and Navia ได้รายงานการพบไรสีขาว *Procalacarus giustolinii* ซึ่งเป็นไรสีขาวชนิดใหม่ที่พบบนมันสำปะหลัง โดยพบการทำลายด้านบนใบของมันสำปะหลัง เมื่อมีการระบาด จะทำให้ใบมันสำปะหลังซีดขาว ใบม้วน มีอาการใบสนิมเล็กน้อย และทำการแตกใบลดลง พบมากในส่วนล่างของลำต้นมันสำปะหลัง โดยพบในมันสำปะหลังที่ปลูกในเขตกิ่งแล้ง ภาคเหนือของรัฐ Minas Geras ของประเทศ บราซิล ซึ่งเป็นไรสีขาวชนิดที่ 2 ที่พบในมันสำปะหลัง

ปัจจุบันในประเทศไทยเริ่มพบมันสำปะหลังที่มีอาการใบหงิกม้วนงอขึ้น และใบหดเล็กลง ในหลายเขตที่ปลูกมันสำปะหลังในประเทศไทย ทั้งทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือตอนล่าง และ ภาคตะวันออก อาการดังกล่าวมีลักษณะคล้ายคลึงกับการทำลายของไรสีขาวมันสำปะหลังที่มีรายงานจากต่างประเทศ ซึ่งแต่เดิมไม่มีรายงานลักษณะอาการดังกล่าวในมันสำปะหลัง จึงควรมีการสำรวจหาสาเหตุของอาการดังกล่าวว่าเกิดจากการทำลายของไรสีขาวมันสำปะหลังหรือไม่ เพื่อเป็นข้อมูลในการศึกษาหาวิธีป้องกันกำจัดและจัดทำคำแนะนำให้เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังต่อไป

## 7. วิธีดำเนินการ

1). อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างไร: ได้แก่ ถุงพลาสติกใสขนาดต่าง ๆ กล่องพลาสติก ฟู่กันเบอร์ 0, ขวดดองตัวอย่างไร ขนาด 1 แตรม บรรจุแอลกอฮอล์ 70% ฟู่กัน กล่องพลาสติกรักษาความเย็นขนาด 68 ควอทซ์ แวนชยาย (กำลังขยาย 20x) และกรวยแยกไร (Berlese Tullgren funnel)

2). อุปกรณ์สำหรับใช้ในการเตรียมตัวอย่างไร เพื่อการศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธาน: ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์ (stereo microscope) โคมไฟ ฟู่กันเบอร์ 0 เข็มเขี่ยปลายแหลม แผ่นกระจกปิดสไลด์ สไลด์ สำลี แผ่นพลาสติกเจาะรู งานแก้ว กล่องใส่สไลด์ แป้นหมุนสำหรับฝีกขอบสไลด์ น้ำยาสำหรับฝีกขอบสไลด์ สารเคมีสำหรับใช้เตรียมน้ำยาเมาท์ ตู้อบ/เครื่องอุ่นสไลด์ ตั้งอุณหภูมิที่ 40 องศาเซลเซียส

3). อุปกรณ์สำหรับใช้ในการตรวจจำแนกชนิดของไร: ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope ติดอุปกรณ์วาดภาพ (camera lucida) key สำหรับใช้จำแนกชนิดของไรในวงศ์ Eriophyidae

4). อุปกรณ์วาดภาพ : ได้แก่ กระดาษ ดินสอ ยางลบ ปากกา Rotring หมึกดำ กระดาษลอกลาย กระดาษเขียนแบบ

## 2. วิธีการทดลอง

### การเก็บตัวอย่างและการทำสไลด์ถาวร

1). เก็บใบของม้าน้ำสำหรับเลี้ยง ที่แสดงอาการผิดปกติลงในกล่องพลาสติก หรือถุงกระดาษพับปากถุง  
2). บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่างไร เช่น ชื่อพืช ผู้เก็บ สถานที่ที่เก็บตัวอย่างไร บันทึกข้อมูลพิกัดทางภูมิศาสตร์ จากนั้นนำตัวอย่างแช่ลงในกระตักน้ำแข็งก่อนนำกลับมาห้องปฏิบัติการ

3). การทำสไลด์ถาวรภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด Stereomicroscope หยด Hoyer's solution ลงบนสไลด์ 1 หยด ใช้ฟู่กันเขี่ยตัวไรลงบนหยดน้ำยา จัดตัวอย่างไรให้อยู่ในสภาพที่เห็นส่วนต่าง ๆ ได้ชัดเจน

4). จัดท่าทางของไรใส่ในทำคั่ว และท่าตะแคงข้าง เพื่อตรวจดูลักษณะต่าง ๆ ที่ใช้ในการจำแนก จากนั้นปิดสไลด์ด้วย กระจกปิดสไลด์ ใช้ปากกาเขียนแก้ววงกลมล้อมรอบตัวไรทันทีหลังจากทำสไลด์เรียบร้อยแล้ว เพื่อสะดวกในการหาตัวไรได้ง่ายขึ้น

5). นำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ ฝีกขอบกระจกสไลด์ ด้วยน้ำยาทาเล็บ และปิดป้ายบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับ สถานที่เก็บ วันที่ ชื่อผู้เก็บและพืชอาศัยที่ด้านขวามือของแผ่นสไลด์

๖) ตรวจจำแนกชนิดไรใส่ขานใบม้าน้ำสำหรับเลี้ยงที่ทำเป็นแผ่นสไลด์ถาวรแล้ว ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope ที่มีกำลังขยายสูง โดยอาศัยหลักการทางด้านอนุกรมวิธาน

### บันทึกข้อมูล

การบันทึกรายละเอียดบนแผ่นสไลด์ที่อบแห้งแล้ว ด้านขวาเขียนรายละเอียดเกี่ยวกับพืชอาหาร วัน เดือน ปี สถานที่ และชื่อผู้เก็บตัวอย่าง ด้านซ้ายมือเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ เพศ ชื่อผู้จำแนก เป็นภาษาอังกฤษ

วาดรูปแสดงลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกชนิด นำตัวอย่างเข้าเก็บในพิพิธภัณฑ์โดยแบ่งเป็นหมวดหมู่ตามหลักสากล

## เวลาและสถานที่

- ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2557 สิ้นสุด กันยายน 2559
- สถานที่ แปลงมันสำปะหลังในจังหวัด ระยอง จันทบุรี ฉะเชิงเทรา อุตรดิตถ์กำแพงเพชร นครราชสีมา ร้อยเอ็ด

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการเก็บตัวอย่างมันสำปะหลังที่แสดงอาการแตกพุ่มแจ้ในแปลงมันสำปะหลัง ในจังหวัดต่าง ๆ เพื่อนำมาตรวจหาไรสีขาที่อาจเป็นสาเหตุของอาการแตกพุ่มแจ้ โดยตรวจที่ใบและบริเวณตาของยอดมันสำปะหลัง ไม่พบไรสีขาในวงศ์ Eriophyidae แต่พบไรศัตรูมันสำปะหลังชนิดอื่นรายละเอียดตาม ตารางที่ 1 ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ พลอยชมพู และคณะ (2559) ที่ทำการศึกษาอนุกรมวิธาน และ เขตแพร่กระจายของไรศัตรูมันสำปะหลังในประเทศไทย และผลการศึกษาก็ไม่พบไรสีขาในวงศ์ Eriophyidae เช่นเดียวกัน (ผนวก 1.)

ตารางที่ 1 ไรศัตรูที่พบบนใบ ยอด และ ตา มันสำปะหลังที่แสดงอาการแตกพุ่มแจ้

สถานที่	พืช	ไรศัตรูที่พบ (ชื่อวิทยาศาสตร์)	พิกัดภูมิศาสตร์
ระยอง	มันสำปะหลัง	<i>Oligonychus biharensis</i> (Hirst)	N 12.44.005 E 101.08.441
ระยอง	มันสำปะหลัง	<i>Oligonychus biharensis</i> (Hirst), <i>Eutetranychus africanus</i> (Tucker)	N 12.44.202 E 101.08.122
ระยอง	มันสำปะหลัง	<i>Eutetranychus africanus</i> (Tucker)	N 12.44.202 E 101.08.122
พิษณุโลก	มันสำปะหลัง	<i>Tetranychus kanzawai</i>	N 16.54.110 E 100.41.432
อุทัยธานี	มันสำปะหลัง	<i>Tetranychus truncatus</i> Ehara	N 15.09.724 E 099.41.503
อุทัยธานี	มันสำปะหลัง	<i>Tetranychus</i> sp.	N 15.08.840 E 099.40.364
อุทัยธานี	มันสำปะหลัง	<i>Tetranychus truncatus</i> Ehara	N 15.11.904 E 099.38.216
อุทัยธานี	มันสำปะหลัง	<i>Tetranychus truncatus</i> Ehara	N 15.17.982 E 099.41.204
นครสวรรค์	มันสำปะหลัง	<i>Tetranychus truncatus</i> Ehara	N 16.05.449 E 100.07.328
นครราชสีมา	มันสำปะหลัง	<i>Tetranychus truncatus</i> Ehara	N 14.31.141 E 101.52.690
นครราชสีมา	มันสำปะหลัง	<i>Oligonychus biharensis</i> (Hirst)	N 14.23.060 E 101.44.818
นครราชสีมา	มันสำปะหลัง	<i>Oligonychus biharensis</i> (Hirst)	N 14.20.381 E 101.56.200
ระยอง	มันสำปะหลัง	<i>Oligonychus biharensis</i> (Hirst)	N 12.43.984 E 101.08.438
สระแก้ว	มันสำปะหลัง	<i>Tetranychus truncatus</i> Ehara	N 13.53.427 E 101.56.201
สุโขทัย	มันสำปะหลัง	<i>Tetranychus kanzawai</i> Kishida, <i>Tetranychus truncatus</i> <i>Tetranychus</i> sp.	N 17.32.875 E 099.53.783

สถานที่	พืช	ไรศัตรูที่พบ (ชื่อวิทยาศาสตร์)	พิกัดภูมิศาสตร์
สุโขทัย	มันสำปะหลัง	<i>Tetranychus kanzawai</i> Kishida	N 17.09.418 E 099.52.056
สกลนคร	มันสำปะหลัง	<i>Tetranychus truncatus</i> Ehara	N 17.08.357 E 104.03.651
นครราชสีมา	มันสำปะหลัง	<i>Tetranychus truncatus</i> Ehara,	N 14.53.055 E 101.38.769
ระยอง	มันสำปะหลัง	<i>Oligonychus biharensis</i> (Hirst)	N 12.43.984 E 101.08.438
ระยอง	มันสำปะหลัง	<i>Tetranychus truncatus</i> Ehara <i>Oligonychus biharensis</i> (Hirst)	N 12.44.016 E 101.08.342
ระยอง	มันสำปะหลัง	<i>Eutetranychus africanus</i> (Tucker), <i>Oligonychus biharensis</i> (Hirst)	N 12.44.016 E 101.08.342
นครราชสีมา	มันสำปะหลัง	<i>Tetranychus truncatus</i> Ehara, <i>Tetranychus</i> sp. <i>Oligonychus</i> sp.	N 14.53.169 E 101.38.730
นครราชสีมา	มันสำปะหลัง	<i>Tetranychus truncatus</i> Ehara,	N 14.53.120 E 101.38.706
นครราชสีมา	มันสำปะหลัง	<i>Tetranychus truncatus</i> Ehara,	N 14.53.169 E 101.38.730
กำแพงเพชร	มันสำปะหลัง	<i>Tetranychus truncatus</i> Ehara, <i>Oligonychus</i> sp.	N 15.96.441 E 099.68.143
ร้อยเอ็ด	มันสำปะหลัง	<i>Oligonychus biharensis</i> (Hirst)	N 16.21.469 E 103.59.169
ร้อยเอ็ด	มันสำปะหลัง	<i>Tetranychus truncatus</i> Ehara, <i>Eutetranychus africanus</i> (Tucker), <i>Oligonychus biharensis</i> (Hirst)	N 16.21.469 E 103.59.169
ร้อยเอ็ด	มันสำปะหลัง	<i>Eutetranychus africanus</i> (Tucker), <i>Oligonychus biharensis</i> (Hirst)	N 16.21.053 E 103.36.128
ขอนแก่น	มันสำปะหลัง	<i>Tetranychus truncatus</i> Ehara	N 11.29.005 E 102.49.247
ระยอง	มันสำปะหลัง	<i>Tetranychus truncatus</i> Ehara <i>Oligonychus biharensis</i> (Hirst)	N 12.86.499 E 101.35.991

## 9.สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจมันสำปะหลังที่แสดงอาการแตกพุ่มแฉ้ในแหล่งปลูกมันสำปะหลังทั้งในเขตภาคตะวันออก ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยนำตัวอย่างของมันที่แสดงอาการมาตรวจหาไรสีขาซึ่งเป็นสาเหตุของอาการแตกพุ่มแฉ้ ปรากฏว่า ทุกตัวอย่างที่นำมาตรวจสอบ ไม่พบไรสีขาที่เป็นสาเหตุของอาการดังกล่าว แต่พบไรศัตรูมันสำปะหลังชนิดต่าง ๆ ซึ่งไม่ได้เป็นสาเหตุของอาการดังกล่าว จึงสามารถสรุปได้ว่า ไม่มีไรสีขาในวงศ์ Eriophyidae ที่เป็นสาเหตุของอาการแตกพุ่มแฉ้ในประเทศไทย

## 10. การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลรายชื่อศัตรูพืชเพื่อสนับสนุนการส่งออก รวมถึงนำไปใช้เป็นข้อมูลศัตรูพืชกักกัน เพื่อประโยชน์ในด้านการกักกันพืชของมันสำปะหลังต่อไป

## 11.คำขอขอบคุณ

-

## 12. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการมันสำปะหลัง. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 124 หน้า

กรมวิชาการเกษตร. 2550. เอกสารวิชาการเทคนิคการปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลัง. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 67 หน้า

พลอยชมพู กรวิภาสเรือง, มานิตา คงชื่นสิน, พิเชฐ เชาวนวัฒมนวงศ์, วิมลวรรณ โชติวงศ์ และอัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล. 2559. อนุกรมวิธานและเขตแพร่กระจายของไรศัตรูมันสำปะหลังในประเทศไทย ใน: รายงานผลงานวิจัย ประจำปี 2558 เล่มที่ 1. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 90-128.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2552. การผลิตสินค้าการเกษตรที่สำคัญ.<http://www.oae.go.th/main/php/filename=index>.

วัฒนา จารณศรี, มานิตา คงชื่นสิน, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ และพิเชฐ เชาวนวัฒมนวงศ์. 2544. ไรศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด. เอกสารวิชาการของกองกีฏและสัตววิทยา ปี พ.ศ. 2544. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 192 น.

Boczek, J, and Davis, R. 1984. New Species of Eriophyid Mites (ACARI: ERIOPHYOIDEA). Florida Entomologist. 67.(2) June, 1984. p. 198-213.

Bolland, H. R., J. Gutierrez and C. H. W. Flechtmann. 1998. World Catalogue of the Spider Mite Family (Acari: Tetranychidae). Koninklijke Brill NV. Netherlands. 392 pp.

Damasceno, M, R, A. and Navia, D. 2009. A New Cassava Eriophyid Mite From Brazil. International Journal of Acarology. Vol.23. No. 35. October. 2009. P.371-376.

ภาคผนวก 1

Table 1. Mite pests found on casava in Thailand. (พลอยชมพู และคณะ. 2559)

Family	Scientific name of mite	Location	GPS
Tenuipalpidae	<i>Brevipalpus californicus</i> (Banks)	Chatuchak, Bangkok	N13°50. 51.262' E100°34.18.996'
		Mueang District, Roi Et Province	N16°04.556' E103°36.571'
		Pong Nam Ron District, Chanthaburi Province	N13.°05.10.442' E102°26.41.899'
		Si Racha District, Chon Buri Province	N13°11.673' E101°00.199'
Tetranychidae	<i>Eutetranychus africanus</i> (Tucker)	Bo Phloi District, Kanchanaburi Province	N14°29.26.31' E099°28.11.754'
		Dan Khun Thot District, Nakhon Ratchasima Province	N15°30.3.125' E101°09.18.546'
			N15°07.29.23' E101°31.42.834'
		Khong District, Nakhon Ratchasima Province	N15°22.32' E102°27.771'
		Laem Chabang District, ChonBuri Province	N13°05.53.176' E100°55.24.903'
		Laplae District, Uttaradit Province	N17°35.606' E099°59.033'
		Mueang District, Kalasin Province	N16°36.528' E101°31.420'
		Mueang District, Kanchanaburi Province	N13°58.919' E 099°27.545'
		Mueang District District, Rayong Province	N12°42.28.821' E101°11.7.166'
	N12°44.202' E101°08.122'		
	N12°45.074' E101°09.544'		



Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS
Tetranychidae	<i>Eutetranychus africanus</i> (Tucker)	Mueang District District, Rayong Province	N13°48.31.277' E099°25.8.642'
		Mueang District, Roiet Province	N16°04.708' E103°36.367'
			N16°04.053' E103°36.128'
		Yang Chum Noi District, Si Sa Ket Province	N13°37.729' E102°50.137'
		Non Sila District, Khon Kaen Province	N15°55.495' E102°40.313'
		Si Prachan District, Suphan Buri Province	N14°35.6.453' E100°08.48.834'
		Sikhio District, Nakhon Ratchasima Province	N14°52.20.371' E101°38.54.764'
	<i>Eutetranychus</i> sp.	Nang Rong District, Buri Ram Province	N15°16.707' E104°24.670'
	<i>Neotetranychus lek</i> Flechtmann	Bo Rai District, Trat Province	N12°34.35.014' E102°35..01.787'
		Chiang Dao District, Chiang Mai Province	N19°29.366' E098°58.696'
		Kantharalak District, Si Sa Ket Province	N14°37.189' E104°43.544'
		Li District, Lamphun Province	N17°45.753' E089°59.634'
		Mae Rim District, Chiang Mai Province	N18°53.35.797' E098°50.7.426'
		Mae Taeng District, Chiang Mai Province	N19°05.242' E099°00.99'
		Mueang District, Chiang Rai Province	N19°53.43.811' E099°51.4.554'



Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS
Tetranychidae	<i>Neotetranychus lek</i> Flechtmann	Mueang District, Rayong Province	N12°42.28.821' E101°11.07.166'
			N12°43.07.051' E101°07.36.97'
			N12°44.5.722' E101°08.9.216'
		Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province	N14°43.46.915' E101°30.22.932'
			N14°41.14.47' E101°17.18.042'
		Phu Sing District, Si Sa Ket Province	N14°28.967' E104°03.493'
			N14°32.678' E104°05.508'
		Samoeng District, Chiang Mai Province	N18°49.42.838' E098°43.59.97'
		San Sai District, Chiang Mai Province	N18°59.'58.168 E098°58.41.449'
			N19°00.508' E098°58.490'
			N18°57.673' E098°59.226'
		Wang Nam Khiao District, Nakhon Ratchasima Province	N14°21.645' E101°50.683'
		Yang Chum Noi District, Si Sa Ket Province	N14°57.406' E104°37.733'

Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS
Tetranychidae	<i>Neotetranychus</i> sp.	Li District, Lamphun Province	N17°45.753' E089°59.634'
		Mueang District, Rayong Province	N12°44.5.722' E101°08.9.216'
	<i>Oligonychus biharensis</i> (Hirst)	Ban Dan District, Buri Ram Province	N15°08.570' E103°11.199'
		Bang Len District, Nakhon Pathom Province	N14°02.8.047' E100°10.30.198'
		Ban Khai District, Rayong Province	N12°86.499' E101°35.991'
		Bo Phloi District, Kanchanaburi Province	N14°29.26.313' E099°28.12.089'
		Cha-am District, Phetchaburi Province	N12°37.624' E099°51.972'
			N12°43.992' E099°49.636'
		Chatuchak, Bangkok	N13°50.52.544' E100°34.18.995'
			N13°50.51.262' E100°34.18.996'
		Dan Khun Thot District, Nakhon Ratchasima Province	N15°30.3.125' E101°09.18.546'
		Dan Makham Tia District, Kanchanaburi Province	N13°51.9.404' E099°19.59.732'
		Kamphaeng Saen District, Nakhon Pathom Province	N14°01.24.988' E099°58.21.758'
		Kantharalak District, Si Sa Ket Province	N14°43.0.23' E104°37.06.0'

Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS
Tetranychidae	<i>Oligonychus biharensis</i> (Hirst)	Khon Buri District, Nakhon Ratchasima Province	N14°16.25.874' E102°04.50.969'
		Khun Han District, Si Sa Ket Province	N14°41.08.0' E104°28.08.2'
		Lahan Sai District, Buri Ram Province	N14°24.775' E102°56.185'
		Lao Khwan District, Kanchanaburi Province	N14°36.11.394' E099°43.10.196'
			N14°24.55.832' E099°46.5.448'
			N14°44.17.258' E099°41.43.657'
		Mueang District, Kamphaeng Phet Province	N16°21.751' E099°33.808'
		Mueang District, Kanchanaburi Province	N14°07.659' E099°29.815'
		Mueang District, Rayong Province	N12°44.1.6' E101°08.34.2'
			N12°44.22.06' E101°08.32.24'
			N12°44.005' E101°08.441'
			N12°44.202' E101°08.122'
			N12°43.984' E101°08.438'
		N13°48.31.277' E099°25.8.642'	
N12°42.28.821' E101°11.7.166'			
N12°43.7.051' E101°07.36.97'			

Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS	
Tetranychidae	<i>Oligonychus biharensis</i> (Hirst)	Mueang District, Rayong Province	N12°44.1.29'	E101°08.13.41'
			N12°45.074'	E101°09.544'
		Mueang District, Roiet Province	N16°04.708'	E103°36.367'
			N16°04.053'	E103°36.128'
		Nang Rong District, Buri Ram Province	N14°38.700'	E102°40.537'
		Non Sila District, Khon Kaen Province	N15°55.495'	E102°40.313'
		Nong Bunmak District, Nakhon Ratchasima Province	N14°52.2.063'	E103°25.34.838'
		Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province	N14°38.36.815'	E101°11.24.557'
			N14°41.4.025'	E101°17.18.05'
			N14°43.46.915'	E101°30.22.932'
		Phonthong District, Roiet Province	N16°21.469'	E103°59.169'
		Photharam District, Ratchaburi Province	N13°44.673'	E099°47.135'
			N13°43.337'	E099°39.669'
		Phran Kratai District, Kamphaeng Phet Province	N16°34.1.262'	E099°41.32.595'
		Phu Sing District, Si Sa Ket Province	N14°33.803'	E104°08.589'
Sanam Chai Khet District, Chachoengsao Province	N13°44.194'	E101°32.594'		

Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS
Tetranychidae	<i>Oligonychus biharensis</i> (Hirst)	Si Prachan District, Suphan Buri Province	N13°38.073' E101°30.011'
			N14°35.6.453' E100°08.48.834'
		Si Thep District, Phetchabun Province	N15°21.455' E101°07.882'
		Sikhio District, Nakhon Ratchasima Province	N14°52.20.371' E101°38.54.764'
			N15°06.49.394' E101°30.11.798'
			N14°52.20.371' E101°38.54.754'
			N14°52.55.89' E101°39.56.59'
		Tak Fa District, Nakhon Sawan Province	N15°20.56.407' E100°31.36.783'
		Wang Nam Khiao District, Nakhon Ratchasima Province	N14°23.060' E101°44.818'
			N14°20.381' E101°56.200'
	<i>Oligonychus</i> sp.	Kantharalak District, Si Sa Ket Province	N14°37.189' E104°43.544'
		Khanu Worakabsaburi District, Kamphaeng Phet Province	N15°96.441' E099°681.143'
		Lao Khwan District, Kanchanaburi Province	N14°36.11.394' E099°43.10.196'
		Mueang District, Rayong Province	N12°44.1.29' E-101°8.13.41'
			N13°48.31.277' E-099°25.8.642'

Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS	
Tetranychidae	<i>Oligonychus</i> sp.	Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province	N14°38.373'	E-101°33.124'
		Rasi Salai District, Si Sa Ket Province	N15°16.460'	E104°19.022'
		Sikhio District, Nakhon Ratchasima Province	N14°53.169'	E101°38.730'
	<i>Tetranychus kanzawai</i> Kishida	Ban Tak District, Tak Province	N17°09.529'	E99°08.186'
		Hua Hin District, Praphuap Khiri Khan Province	N12°31.134'	E099°50.345'
		Kanthararom District, Si sa ket Province	N15°06.387'	E104°38.936'
		Khao Khitchakut District, Chanthaburi Province	N12°48.59.272'	E102°07.21.237'
		Khon Sawan District, Chaiyaphum Province	N15°56.570'	E102°10.331'
		Mancha Khiri District, Khon Kaen Province	N16°13.159'	E102°33.510'
		Mueang District, Buri Ram Province	N14°55.750'	E103°01.593'
		Mueang District, Phuket Province	N07°59.10.269'	E098°19.32.114'
		Mueang District, Si sa ket Province	N15°06.217'	E104°24.920'
		Mueang District, Phitsanulok Province	N16°54.110'	E100°21.432'
		Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province	N14°40.20.19'	E101°34.10.51'
			N14°38.36.815'	E101°11.24.557'



Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS
	<i>Tetranychus kanzawai</i> Kishida	Pak Chong District, Nakron Ratchasima Province	N14°36.58.771' E101°30.18.707'
			N14°41.14.47' E101°17.18.042'
			N14°36.58.898' E101°25.17.902'
		Sangkha District, Kanchanaburi Province	N14°40.616' E103°48.583'
		Si Samrong District, Sukhothai Province	N17°09.418' E099°52.056'
		Si Satchanalai District, Sukhothai Province	N11°32.857' E099°53.783'
		Tak Fa District, Nakhon Sawan Province	N15°20.56.407' E100°31.36.783'
		N15°29.537' E100°28.242'	
	<i>Tetranychus piercei</i> McGregor	Ban Tak District, Tak Province	N17°09.529' E99°08.186'
		Chatuchak, Bangkok	N13°50.51.262' E100°34.18.996'
		Laplae District, Uttaradit Province	N17°35.606' E099°59.033'
		Mae Taeng District, Chiang Mai Province	N19°05.242' E099°00.99'
		Rasi Salai District, Si Sa Ket Province	N15°16.460' E104°19.022'
			N15°16.460' E104°19.002'

Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS
Tetranychidae	<i>Tetranychus truncatus</i> Ehara	Ban Tak District, Tak Province	N17°09.529' E99°08.186'
		Khiri Mat District, Sukhothai Province	N16°46.715' E099°44.574'
			N16°46.718' E099°44.574'
		Khon Sawan District, Chaiyaphum Province	N15°56.570' E102°10.331'
		Khong District, Nakhon Ratchasima Province	N15°22.32' E102°27.771'
		Mancha Khiri District, Khon Kaen Province	N16°13.159 E102°33.510'
		Mueang District, Roi Et Province	N16°04.558' E103°36.571'
			N16°04.708' E103°36.367'
		Non Sa-at District, Udon Thani Province	N16°56.496' E102°53.393'
		Phu Sing District, Si Sa Ket Province	N14°28.967' E104°03.493'
		Pran Buri District, Prahcuap Khiri Khan Province	N12°20.130' E099°59.953'
		Si Thep District, Phetchabun Province	N15°21.455' E101°07.882'
		Sikhio District, Nakhon Ratchasima Province	N14°53.6.6' E101°38.38.8'
			N14°53.169' E101°38.730'
Sung Noen District, Nakhon Ratchasima Province	N14°52.11.48' E101°47.56.28'		
Bamnet Narong District, Chaiyaphum Province	N15°27.45.839' E101°38.34.706'		

Table 1(Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS	
Tetranychidae	<i>Tetranychus truncatus</i> Ehara	Ban Khai District, Rayong Province	N12°86.499'	E101°35.991'
		Ban Rai District, Uthai Thani Province	N15°09.724'	E099°41.503'
		Bo Phloi District, Kanchanaburi Province	N14°29.26.313'	E099°28.12.089'
			N14°15.035'	E099°30.288'
			N14°29.26.31'	E099°28.11.754'
		Bueng Na Rang District, Phichit Province	N16°05.449'	E100°07.528'
		Cha-am District, Phetchaburi Province	N12°43.992'	E099°49.636'
		Chatuchak, Bangkok	N13°50.51.262'	E100°34.18.996'
			N13°50.52.544'	E100°34.18.995'
		Dan Khun Thot District, Nakhon Ratchasima Province	N15°07.29.23'	E101°31.42.834'
			N15°30.3.125'	E101°09.18.546'
		Dan Makham Tia District, Kanchanaburi Province	N13°51.9.404'	E099°19.59.732'
		Hua Hin District, Prahcuap Khiri Khan Province	N12°31.134'	E099°50.345'
		Huai Khot District, Uthai Thani Province	N15°11.904'	E099°38.266'
N15°17.982'	E099°41.204'			
Kamphaeng Saen District, Nakhon Pathom Province	N14°01.24.988'	E099°58.21.758'		

Table 1(Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS	
Tetranychidae	<i>Tetranychus truncatus</i> Ehara	Khanu Woralaksaburi District, Kamphaeng Phet Province	N15°58.6.398'	E099°38.52.739'
			N15°96.441'	E099°681.143'
		Khon Buri District, Nakhon Ratchasima Province	N14°16.25.874'	E102°04.50.969'
		Lao Khwan District, Kanchanaburi Province	N14°36.11.394'	E099°43.10.196'
		Mueang District, Kamphaeng Phet Province	N16°31.14.581'	E099°29.46.742'
		Mueang District, Rayong Province	N12°44.5.722'	E101°8.9.216'
			N12°43.7.051'	E101°7.36.97'
			N12°44.1.29'	E101°8.13.41'
			N12°44.1.6'	E101°8.34.2'
			N13°48.31.277'	E099°25.8.642'
			N12°39.56.041'	E101°14.11.702'
		Mueang District, Sa Kaeo Province	N13°55.427'	E101°56.201'
		Mueang District, Buri Ram Province	N14°55.750'	E103°01.593'
Mueang District, Kanchanaburi Province	N13°58.919'	E099°27.545'		
Mueang District, Khon Kaen Province	N16°21.1.62'	E102°48.9.018'		

Table 1(Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS	
Tetranychidae	<i>Tetranychus truncatus</i> Ehara	Mueang District, Khon Kaen Province	N16°29.005'	E102°49.247'
		Mueang District, Sakon Nakhon Province	N17°08.357'	E104°03.651'
		Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province	N14°43.47.475'	E101°26.10.788'
			N14°41.6.114'	E101°17.18.048'
			N14°41.14.47'	E101°17.18.042'
		Phanna Nikhom District, Sakon Nakhon Province	N14°26.48.407'	E101°50.6.738'
			N17°10.27.576'	E103°51.23.881'
			Photharam District, Ratchaburi Province	N13°44.673'
		Pong Nam Ron District, Chanthaburi Province	N13°05.10.442'	E102°26.41.899'
		Sanam Chai Khet District, Chachoengsao Province	N13°38.090'	E101°30.085'
			N13°44.194'	E101°32.594'
		Si Maha Phot District, Prachin Buri Province	N13°52.657'	E101°33.748'
		Si Satchanalai District, Sukhothai Province	N11°32.857'	E099°53.783'
		Sikhio District, Nakhon Ratchasima Province	N14°52.20.371'	E101°38.54.764'
N15°06.49.394'	E101°30.11.798'			
N14°52.20.371'	E101°38.54.764'			

Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS	
Tetranychidae	<i>Tetranychus truncatus</i> Ehara	Sikhio District, Nakhon Ratchasima Province	N14°53.055'	E101°38.769'
			N14°53.120'	E101°38.706'
			N14°53.169'	E101°38.730'
		Tak Fa District, Nakhon Sawan Province	N45°29.537'	E100°28.242'
			N15°20.55.83'	E100°31.36.23'
			N15°20.56.407'	E100°31.36.783'
		Wang Nam Khiao District, Nakhon Ratchasima Province	N14°31.141'	E101°52.690'
			N15°08.570'	E103°11.199'
			N15°08.840'	E099°40.364'
			N15°14.0.776'	E101°06.50.984'
	Dan Khun Thot District, Nakhon Ratchasima Province	N15°30.3.125'	E101°09.18.546'	
	Dan Sai District, Loei Province	N17°18.996'	E101°14.800'	
	Don Chedi District, Suphan Buri Province	N14°35.31.676'	E100°03.6.116'	
	Hua Hin District, Prachuap Khiri Khan Province	N12°31.134'	E099°50.345'	
	Kamphaeng Saen District, Nakhon Pathom Province	N14°01.24.988'	E099°58.21.758'	
	<i>Tetranychus</i> sp.	Ban Dan District, Buri Ram Province	N15°08.570'	E103°11.199'
		Ban Rai District, Uthai Thani Province	N15°08.840'	E099°40.364'
		Chai Badan District, Lop Buri Province	N15°14.0.776'	E101°06.50.984'
		Dan Khun Thot District, Nakhon Ratchasima Province	N15°30.3.125'	E101°09.18.546'
		Dan Sai District, Loei Province	N17°18.996'	E101°14.800'
		Don Chedi District, Suphan Buri Province	N14°35.31.676'	E100°03.6.116'
		Hua Hin District, Prachuap Khiri Khan Province	N12°31.134'	E099°50.345'
		Kamphaeng Saen District, Nakhon Pathom Province	N14°01.24.988'	E099°58.21.758'

Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS
Tetranychidae	<i>Tetranychus</i> sp.	Khiri Mat District, Sukhothai Province	N16°46.715' E099°44.574'
		Mae Taeng District, Chiang Mai Province	N19°05.242' E099°00.99'
		Mancha Khiri District, Khon Kaen Province	N16°13.159' E102°33.510'
		Mueang District, Rayong Province	N12°42.28.821' E101°11.7.166'
		Mueang District, Roi Et Province	N16°04.558' E103°36.571'
		Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province	N14°41.14.47' E101°17.18.042'
		Photharam District, Ratchaburi Province	N13°44.673' E099°47.135'
		Phu Sing District, Si Sa Ket Province	N14°33.803' E104°08.589'
			N14°28.967' E104°03.493'
		Pran Buri District, Prachuap Khiri Khan Province	N17°20.130' E099°59.953'
		Rasi Salai District, Si Sa Ket Province	N15°16.460' E104°19.002'
		Si Satchanalai District, Sukhothai Province	N11°32.857' E099°53.783'
		Sikhio District, Nakhon Ratchasima Province	N14°52.20.371' E101°38.54.764'
			N14°53.169' E101°38.730'
Sung Noen District, District, Nakhon Ratchasima Province	N14°52.11.48' E101°47.56.28'		

Table 1(Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS	
Tetranychidae	<i>Tetranychus truncatus</i> Ehara	Tak Fa District, Nakhon Sawan Province	N15°20.55.83'	E100°31.36.23'
			N15°20.56.407'	E100°31.36.783'
	<i>Tetranychus urticae</i> Koch	Dan Sai District, Loei Province	N17°18.996'	E101°14.800'
	<i>Tetranychus marianae</i> McGregor	Sanam Chai Khet District, Chachoengsao Province	N13°38.090'	E101°30.085'