

1. **ชื่อแผนงานวิจัย:** การจัดทำฐานข้อมูลศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติเพื่อการวิจัยพัฒนาด้านการอารักขาพืชในประเทศไทย

2. **โครงการวิจัย:** อนุกรมวิธาน ชีววิทยา และการจำแนกชนิดโดยดีเอ็นเอบาร์โค้ดของศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติเพื่อการวิจัยด้านอารักขาพืชในประเทศไทย

**กิจกรรม:** ศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา ของศัตรูพืชและ ศัตรูธรรมชาติ (วงจรชีวิต การเข้าทำลาย พืชอาหาร และการแพร่กระจาย)

**กิจกรรมย่อย:** ศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยาของแมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช

**ชื่อการทดลอง:** ชีววิทยาของไรแดงมันสำปะหลัง (cassava red mite); *Oligonychus biharensis* (Hirst)

Biology of Cassava Red Mite; *Oligonychus biharensis* (Hirst)

3. **คณะผู้ดำเนินงาน**

**หัวหน้าการทดลอง:** อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล

**ผู้ร่วมงาน:** พิเชฐ เขาวนวัฒมนวงศ์ พลอยชมพู กรวิภาสเรือง อติติยา แก้วประดิษฐ์

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

4. **บทคัดย่อ**

ไรแดงมันสำปะหลัง *Oligonychus biharensis* (Hirst) เป็นศัตรูสำคัญในมันสำปะหลัง ซึ่งยังไม่มีข้อมูลชีววิทยาของไรชนิดนี้ในประเทศไทย การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวงจรชีวิตของไรแดงมันสำปะหลัง *O. biharensis* บนใบพืชอาศัย 2 ชนิด ได้แก่ มันสำปะหลัง และชมพู ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2559 – กันยายน 2561 ในห้องปฏิบัติการ ที่อุณหภูมิ  $26.49 \pm 0.07$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $60.04 \pm 0.86$  %RH และให้ได้รับแสงวันละ 10 ชั่วโมง ผลการทดลองพบว่า ระยะเวลาในการเจริญเติบโตตั้งแต่ไข่จนเป็นตัวเต็มวัยของไรแดงมันสำปะหลัง *O. biharensis* บนมันสำปะหลังและชมพู เฉลี่ยนาน  $7.16 \pm 0.04$  และ  $9.78 \pm 0.06$  วัน ตามลำดับ ตัวเต็มวัยเพศเมียมีอายุยืนยาวเฉลี่ย  $13.19 \pm 0.76$  และ  $7.34 \pm 0.44$  วัน ตามลำดับ ตัวเต็มวัยเพศเมียระยะก่อนวางไข่เฉลี่ย  $1.16 \pm 0.06$  และ  $2.04 \pm 0.02$  วัน ระยะวางไข่เฉลี่ย  $12.21 \pm 0.76$  และ  $4.65 \pm 0.39$  วัน และระยะหลังวางไข่เฉลี่ยนาน  $0.49 \pm 0.11$  และ  $0.65 \pm 0.12$  วัน ตามลำดับ ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่ได้ทั้งหมดประมาณ  $92.95 \pm 5.19$  และ  $44.58 \pm 4.03$  ฟองต่อตัว เฉลี่ยวันละ  $7.10 \pm 0.30$  และ  $4.94 \pm 0.34$  ฟองต่อวัน ตามลำดับ อัตราการขยายพันธุ์สุทธิในชั่วอายุขัย ( $R_0$ ) ชั่วอายุขัยของกลุ่ม (G) ผลิตลูกได้สุทธิต่อวัน ( $\lambda$ ) และอัตราส่วนเพศของไรแดงมันสำปะหลังบนมันสำปะหลังมีค่ามากกว่าบนชมพู อัตราการเพิ่มประชากร ( $r_m$ ) ของไรแดงบนมันสำปะหลัง และชมพู นั้นใกล้เคียงกัน 0.26 และ 0.22 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ประชากรของไรแดงมันสำปะหลังที่ลงทำลายบนมันสำปะหลัง สามารถเพิ่มประชากรได้ดี และระบาดอย่างรวดเร็วกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับประชากรที่ลงทำลายบนชมพู เนื่องจากมีวงจรชีวิตสั้น ตัวเต็มวัยเพศเมียมีอายุยืนยาว ระยะวางไข่ยาว และตัวเต็มวัยเพศเมียสามารถวางไข่เฉลี่ยต่อวันได้ปริมาณมาก ซึ่งผลการทดลองนี้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการป้องกันกำจัดไรแดงชนิดนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังเป็นข้อมูลสนับสนุนในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช Pest Risk Analysis (PRA) เพื่อประโยชน์ในการเจรจาการค้าระหว่างประเทศในอนาคต

คำหลัก: ไรแดงชมพู ไรแดงมันสำปะหลัง วงจรชีวิต มันสำปะหลัง ชมพู

## ABSTRACT

The cassava red mite, *Oligonychus bharensis* (Hirst) is considered one of the most important pests of cassava in Thailand. Despite its importance, the biological information of this pest has not yet been studied. The objective of this experiment is to study the life cycle of *O. bharensis* on two economic host plants: cassava (*Manihot esculenta* Crantz) and rose apple (*Syzygium samarangense* (Blume) Merr. & L. M. Perry). This study was carried out from October 2016 to September 2018 in the laboratory at  $26.49 \pm 0.07$  °C,  $60.04 \pm 0.86$  % RH and 10 : 14 (L : D). The results revealed that the development times from egg to adult stage of *O. bharensis* were  $7.16 \pm 0.04$  and  $9.78 \pm 0.06$  days, when feeding on cassava and rose apple, respectively. The female longevities were  $13.19 \pm 0.76$  and  $7.34 \pm 0.44$  days, respectively. The pre - oviposition periods were  $1.16 \pm 0.06$  and  $2.04 \pm 0.02$  days; the oviposition periods were  $12.21 \pm 0.76$  and  $4.65 \pm 0.39$  days; the post - oviposition periods were  $0.49 \pm 0.11$  and  $0.65 \pm 0.12$  days, respectively. The totals of eggs per female were  $92.95 \pm 5.19$  and  $44.58 \pm 4.03$ ; the number of eggs per day were  $7.10 \pm 0.30$  and  $4.94 \pm 0.34$ , respectively. The net reproductive rate ( $R_0$ ), generation time (G) and Sex ratio of *O. bharensis* on cassava were higher than rose apple. The intrinsic rate of increase ( $r_m$ ) on cassava and rose apple are similar  $0.26 \text{ day}^{-1}$  and  $0.22 \text{ day}^{-1}$ , respectively. The results indicated that in comparison with rose apples the population of *O. bharensis* infested on cassava could rapidly increase generating an outbreak, because of the short life cycle, the long female longevity, the long oviposition period, and the high number of eggs per day. These can be used as fundamental knowledge to effectively control this mite and to support the implementation of Pest Risk Analysis (PRA) for trade negotiation in the long run.

**Keywords:** *Oligonychus bharensis* (Hirst), Life Cycle, Biology, Cassava, Rose Apple

---

รหัสการทดลอง 03-30-60-01-02-01-03-60

เวตงมนต เบทตง *O. bharensis* มพขย เคัยหลกทหลย ประมณ 53 ชนิต และมีกรแพรกระจายอูใน 24 ประเทศทัวโลก (Bolland *et al.*, 1998) ส่วนในประเทศไทย ไรชนิตนี้เดิม วัฒนและคณะ (2544) จำนทชนิตไ้ ภายไ้ซ้อสามัญ ไรแดงชมพู (Rose apple red mite) พบระบดเป็นครั้งครว ไม่เกิดควมเสียหยรุนแรง เช่น มันสำปะหลัง พุทรา มะขม ชมพู ฝรั่ง ทูเรียน ลิ้นจี่ ลำไย ก้วยไม้ และกุหลาบ เป็นต้น กระจายอูทัวประเทศ เช่น จ. กรุงเทมมหานคร ชัยนท เชียงใหม่ ชลบุรี ราชบุรี กาญจนบุรี สุราษฎร์ธานี นครราชสีม และขอนแก่น เป็นต้น (พลอย

ชมพู, 2553) ต่อมาพบการระบาดมากขึ้นในมันสำปะหลัง โดยเฉพาะเมื่อมีปัญหาภัยแล้งยาวนาน และมีการใช้สารเคมี ป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ อย่างมาก ทำให้ศัตรูธรรมชาติถูกทำลาย โดยพบการระบาดมากในภาคตะวันออก และ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กลุ่มพยากรณ์และเตือนการระบาดศัตรูพืช กองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย (2558) รายงานว่า สถานการณ์ศัตรูมันสำปะหลังของสำนักงานเกษตรจังหวัด 53 จังหวัด พบการระบาดของไรแดงมัน สำปะหลังในมันสำปะหลัง พื้นที่ระบาดรวม 3,094 ไร่ ในพื้นที่ จ. อุตรดิตถ์ ได้แก่ อ. ทองแสงชัน และ อ. ตรอน ทั้งหมด พบในมันสำปะหลังอายุ 1-4 เดือน ดังนั้น เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนและสอดคล้องกับต่างประเทศจึงขอใช้ชื่อสามัญ ไร แดงมันสำปะหลัง (Cassava red mite); *O. biharensis* (CSIRO, 2004 และ Vacante, 2015) โดยโรชนิดนี้จะดูดกินน้ำ เลี้ยงบริเวณหน้าใบส่วนยอด แล้วขยายปริมาณลงสู่ส่วนล่างของต้น ถ้าระบาดมาก ใบจะเหลืองซีด ม้วนงอ ส่วนยอดงอ งุ้ม ถ้ามันสำปะหลังมีขนาดเล็กอาจตายได้ (มานิตา, 2553) อีกทั้งปัจจุบันประเทศไทยได้มีการเปิดตลาดการค้าเสรีกับ หลายประเทศ จึงมีมาตรการด้านสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช ซึ่งเป็นมาตรการในการใช้ปกป้อง สุขภาพมนุษย์ สัตว์ และพืช และยังเป็นมาตรการที่ใช้ในการกีดกันทางการค้าได้อีกด้วย จึงทำให้ทุกประเทศ ต้องมีการศึกษาข้อมูลศัตรูพืช ของประเทศคู่ค้า เพื่อไม่ให้เสียเปรียบทางการค้า ซึ่งพืชเศรษฐกิจที่ประเทศไทยมีการค้าขายกับต่างประเทศ เช่น เวียดนาม จะต้องมีการจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช เช่น กล้าย แคนตาลูป มะพร้าว ทูเรียน ฝรั่ง ชมพู ขุน ลำไย ลิ้นจี่ มะม่วง และมะขาม เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพืชอาศัยของไรแดงมันสำปะหลัง *O. biharensis* ด้วย ซึ่งขณะนี้ยังไม่มี ข้อมูลทางชีววิทยาของโรชนิดนี้ในประเทศไทย ดังนั้น การศึกษาชีววิทยาของไรแดงมันสำปะหลัง *O. biharensis* ใน ประเทศไทย จึงมีความสำคัญที่ทำให้ทราบข้อมูลพื้นฐาน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk analysis) และทราบศักยภาพการเข้าทำลายพืชอาศัยที่เป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย เช่น มันสำปะหลัง และชมพู เพื่อ ประโยชน์ในการป้องกันกำจัดต่อไป

## 7. วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์

1. ไรแดงมันสำปะหลัง *O. biharensis*
2. ใบพืชอาศัย ได้แก่ มันสำปะหลัง และชมพู
3. ชั้นเลี้ยงไรติดตั้งไฟฟลูออเรสเซนต์ ความเข้มแสง 40 lux
4. พู่กัน คีมคีบ (forceps) สำลี กระดาษทิชชู
5. น้ำกลั่น
6. ถาดพลาสติกเลี้ยงไร ขนาด 27x45x3 ซม.
7. กล่องพลาสติกที่แบ่งเป็นช่องย่อย 14 ช่อง
8. ถ้วยพลาสติก กล่องพลาสติกขนาดต่าง ๆ

### วิธีการ

## ขั้นตอนที่ 1. การเลี้ยงขยายไรแดงมันสำปะหลัง *O. biharensis*

การเลี้ยงเพิ่มปริมาณไรแดงมันสำปะหลัง ในห้องปฏิบัติการ โดยนำตัวอย่างไรที่เก็บได้บนพืชอาศัย ได้แก่ มันสำปะหลัง และชมพู มาเลี้ยงบนใบพืชอาศัย และวางอยู่บนสำลีชุ่มน้ำในภาดพลาสติก หล่อน้ำภาดเลี้ยงตลอดเวลา และวางบนชั้นใต้แสงไฟฟลูออเรสเซนต์ เป็นเวลา 8 ชั่วโมงต่อวัน ในห้องปฏิบัติการอุณหภูมิ  $26.49 \pm 0.07$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $60.04 \pm 0.86$  % RH. เพื่อให้ไรเจริญเติบโตและเพิ่มปริมาณขึ้นเรื่อยๆจนมากเพียงพอ

## ขั้นตอนที่ 2. ศึกษาวงจรชีวิตของไรแดงมันสำปะหลัง *O. biharensis*

การศึกษาวงจรชีวิตของไรแดงมันสำปะหลังบนใบมันสำปะหลัง และชมพู โดยนำตัวเต็มวัยเพศเมียของไรที่เลี้ยงไว้จำนวน 40-50 ตัวลงบนใบพืชอาศัย ทิ้งไว้ให้วางไข่ 3-4 ชั่วโมง นำไข่ที่ได้มาแยกเลี้ยงเดี่ยวๆบนใบพืชอาศัยที่ตัดเป็นแผ่นวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.7 เซนติเมตร วางบนแผ่นสำลีชุ่มน้ำในกล่องพลาสติก ทำการทดลอง 100 ตัว ในแต่ละพืชอาศัย บันทึกระยะเวลาการเจริญเติบโตทุกๆ 6 ชั่วโมง เมื่อเป็นตัวเต็มวัยเลี้ยงไรตัวผู้ที่เตรียมไว้ใส่ลงไปในช่องที่เป็นเพศเมียเพื่อผสมพันธุ์กับไรตัวเมีย บันทึกจำนวนไข่และการตายของตัวเมียที่เกิดขึ้นทุก 24 ชั่วโมง

การบันทึกข้อมูล

บันทึกวงจรชีวิต ระยะเวลาในการเจริญเติบโตตั้งแต่ไข่จนเป็นตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมีย ความสามารถในการผลิตไข่ตลอดอายุขัย ในแต่ละพืชอาศัย ได้แก่ มันสำปะหลัง และชมพู

## เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2561

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การเลี้ยงเพิ่มปริมาณไรแดงมันสำปะหลัง *O. biharensis* ในห้องปฏิบัติการ โดยนำตัวอย่างไรที่เก็บได้บนมันสำปะหลัง และชมพู มาเลี้ยงบนใบพืชชนิดนั้นๆ และวางอยู่บนสำลีชุ่มน้ำในภาดพลาสติก หล่อน้ำภาดเลี้ยงตลอดเวลา และวางบนชั้นใต้แสงไฟฟลูออเรสเซนต์ เป็นเวลา 8 ชั่วโมงต่อวัน (Fig 1A) เพื่อให้ไรเจริญเติบโตและเพิ่มปริมาณขึ้นเรื่อยๆ จนมากเพียงพอ

การศึกษาวงจรชีวิตของไรแดงมันสำปะหลัง *O. biharensis* ในใบพืชอาศัย ได้แก่ มันสำปะหลัง และชมพู โดยนำตัวเต็มวัยเพศเมียของไรที่เลี้ยงไว้จำนวน 40-50 ตัวลงบนใบพืชอาศัย ทิ้งไว้ให้วางไข่ 3-4 ชั่วโมง นำไข่ที่ได้มาแยกเลี้ยงเดี่ยว ๆ บนใบพืชอาศัย ที่ตัดเป็นแผ่นวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.7 เซนติเมตร วางบนแผ่นสำลีชุ่มน้ำในกล่องพลาสติก ในห้องปฏิบัติการอุณหภูมิ  $26.49 \pm 0.07$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $60.04 \pm 0.86$  % RH. ทำการ

ทดลอง 100 ตัว ในแต่ละพีชอาศัย (Fig 1B) บันทึกระยะเวลาการเจริญเติบโตทุกๆ 6 ชั่วโมง (Fig 1C) บันทึกวงจรชีวิต ระยะเวลาในการเจริญเติบโตตั้งแต่ไข่จนเป็นตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมีย ในแต่ละพีชอาศัย ผลการทดลอง พบว่า ไรแดงมันสำปะหลัง *O. biharensis* มีระยะการเจริญเติบโต 5 ระยะ ได้แก่ ระยะไข่ (egg) ตัวอ่อนวัย 1 (larva) ตัวอ่อนวัย 2 (protonymph) ตัวอ่อนวัย 3 (deutonymph) และตัวเต็มวัย (adult) (Fig 2) โดยมีระยะพักตัว 3 ระยะ ได้แก่ ระยะพักตัวครั้งที่ 1 (protochrysalis) ระยะพักตัวครั้งที่ 2 (deutochrysalis) และระยะพักตัวครั้งที่ 3 (teliochrysalis) ไข่มีลักษณะกลมด้านบนค่อนข้างแบน มีสีขาว ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ไข่เมื่อใกล้ฟักมีสีส้มอมแดง ตัวอ่อนเมื่อฟักออกจากไข่ มีสีเหลือง มีขาเพียง 3 คู่ ตัวอ่อนเจริญเติบโตโดยมีการลอกคราบ 3 ครั้ง ก่อนการลอกคราบแต่ละครั้งตัวอ่อนจะหยุดกินอาหาร ไม่เคลื่อนไหว หลังการลอกคราบครั้งที่ 1 ตัวอ่อนมีขาเพิ่มขึ้นเป็น 4 คู่ และมีสีแดง หรือแดงอมม่วง หลังการลอกคราบครั้งที่ 3 สีจะเข้มขึ้น

ไข่ของไรแดงมันสำปะหลังเพศผู้ที่เลี้ยงบนใบมันสำปะหลังมีขนาดเฉลี่ย 198.00 ไมครอน ตัวอ่อนระยะที่ 1, 2, 3 และตัวเต็มวัยมีขนาดกว้าง×ยาวเฉลี่ย 132.00 × 181.50, 148.50 × 231.00, 165.00 × 231.00 และ 198.00 × 330.00 ไมครอน ตามลำดับ (Table 1)

ไรแดงมันสำปะหลังเพศผู้ที่เลี้ยงบนใบมันสำปะหลัง ใช้เวลาในการเจริญเติบโตจากไข่จนเป็นตัวเต็มวัยเฉลี่ย นาน  $6.94 \pm 0.28$  วัน โดยมีระยะไข่เฉลี่ย  $3.00 \pm 0.00$  วัน ระยะการเจริญเติบโตของตัวอ่อนระยะที่ 1, 2 และ 3 เฉลี่ย  $0.50 \pm 0.00$ ,  $0.56 \pm 0.11$  และ  $1.06 \pm 0.20$  วัน ตามลำดับ ตัวเต็มวัยเพศผู้มีอายุยืนยาวเฉลี่ย  $14.22 \pm 1.85$  วัน การเจริญเติบโตในระยะต่าง ๆ แสดงตาม ตารางที่ 2

ไข่ของไรแดงมันสำปะหลังเพศเมียที่เลี้ยงบนใบมันสำปะหลังมีขนาดเฉลี่ย 198 ไมครอน ตัวอ่อนระยะที่ 1, 2, 3 และตัวเต็มวัยมีขนาดกว้าง×ยาวเฉลี่ย 165.87 × 218.84, 197.08 × 251.17, 221.76 × 320.10 และ 297 × 458.33 ไมครอน ตามลำดับ (Table 1)

ไรแดงมันสำปะหลังเพศเมียที่เลี้ยงบนใบมันสำปะหลัง ใช้เวลาในการเจริญเติบโตจากไข่จนเป็นตัวเต็มวัย เฉลี่ยนาน  $7.16 \pm 0.04$  วัน (Fig 3) โดยมีระยะไข่เฉลี่ย  $3.00 \pm 0.00$  วัน ระยะการเจริญเติบโตของตัวอ่อนระยะที่ 1, 2 และ 3 เฉลี่ย  $0.52 \pm 0.01$ ,  $0.53 \pm 0.01$  และ  $1.09 \pm 0.02$  วัน ตามลำดับ ตัวเต็มวัยเพศเมียมีอายุยืนยาว เฉลี่ย  $13.19 \pm 0.76$  วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียระยะก่อนวางไข่เฉลี่ย  $1.16 \pm 0.06$  วัน ระยะวางไข่เฉลี่ย  $12.21 \pm 0.76$  วัน และระยะหลังวางไข่เฉลี่ยนาน  $0.49 \pm 0.11$  วัน การเจริญเติบโตในระยะต่าง ๆ แสดงตาม Table 2 ตัวเต็มวัยเพศเมียสามารถวางไข่เฉลี่ยวันละ  $7.10 \pm 0.30$  ฟอง และสามารถวางไข่ได้ตลอดชั่วอายุเฉลี่ย  $92.95 \pm 5.19$  ฟอง (Table 3)

ไข่ของไรแดงมันสำปะหลังเพศผู้ที่เลี้ยงบนใบชมพูมีขนาดเฉลี่ย 198.00 ไมครอน ตัวอ่อนระยะที่ 1, 2, 3 และตัวเต็มวัยมีขนาดกว้าง×ยาวเฉลี่ย 132.00 × 181.50, 165.00 × 214.50, 165.00 × 247.50 และ 198.00 × 330.00 ไมครอน ตามลำดับ (Table 1)

ไรแดงมันสำปะหลังเพศผู้ที่เลี้ยงบนใบชมพู ใช้เวลาในการเจริญเติบโตจากไข่จนเป็นตัวเต็มวัยเฉลี่ยนาน  $9.27 \pm 0.47$  วัน โดยมีระยะไข่เฉลี่ย  $3.00 \pm 0.00$  วัน ระยะการเจริญเติบโตของตัวอ่อนระยะที่ 1, 2 และ 3 เฉลี่ย

0.80 ± 0.11, 1.07 ± 0.19 และ 1.12 ± 0.33 วัน ตามลำดับ ตัวเต็มวัยเพศผู้ที่มีอายุยืนยาวเฉลี่ย 6.17 ± 0.77 วัน การเจริญเติบโตในระยะต่างๆ แสดงตาม Table 2

ไข่ของไรแดงมันสำปะหลังเพศเมียที่เลี้ยงบนใบชมพูมีขนาดเฉลี่ย 198 ไมครอน ตัวอ่อนระยะที่ 1, 2, 3 และตัวเต็มวัยมีขนาดกว้าง×ยาวเฉลี่ย 158.92 × 208.42, 190.67 × 238.33, 219.39 × 311.06 และ 297.00 × 454.67 ไมครอน ตามลำดับ (Table 1)

ไรแดงมันสำปะหลังเพศเมียที่เลี้ยงบนใบชมพู ใช้เวลาในการเจริญเติบโตจากไข่จนเป็นตัวเต็มวัยเฉลี่ยนาน 9.78 ± 0.06 วัน (Fig 4) โดยมีระยะไข่เฉลี่ย 3.00 ± 0.00 วัน ระยะการเจริญเติบโตของตัวอ่อนระยะที่ 1, 2 และ 3 เฉลี่ย 0.85 ± 0.02, 1.10 ± 0.02 และ 1.09 ± 0.04 วัน ตามลำดับ ตัวเต็มวัยเพศเมียมีอายุยืนยาวเฉลี่ย 7.34 ± 0.44 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียระยะก่อนวางไข่เฉลี่ย 2.04 ± 0.02 วัน ระยะวางไข่เฉลี่ย 4.65 ± 0.39 วัน และระยะหลังวางไข่เฉลี่ยนาน 0.65 ± 0.12 วัน การเจริญเติบโตในระยะต่างๆ แสดงตาม Table 2 ตัวเต็มวัยเพศเมียสามารถวางไข่เฉลี่ยวันละ 4.94 ± 0.34 ฟอง และสามารถวางไข่ได้ตลอดชั่วอายุขัยเฉลี่ย 44.58 ± 4.03 ฟอง (Table 3)

การศึกษาตารางชีวิต (life table) ของไรแดงมันสำปะหลัง *O. biharensis* ในพีชอาศัย ได้แก่ มันสำปะหลัง และชมพู พบว่า ไรแดงมันสำปะหลัง *O. biharensis* ที่เลี้ยงบนใบมันสำปะหลังมีอัตราการขยายพันธุ์สุทธิในชั่วอายุขัย ( $R_0$ ) มีค่า 70.63 อัตราการเพิ่มประชากร ( $r_m$ ) มีค่า 0.26 และผลผลิตลูกได้สุทธิ ( $\lambda$ ) 1.81 ตัวต่อวัน ชั่วอายุขัยของกลุ่ม (G) 16.55 วัน ไข่ที่วางได้ทั้งหมดของตัวเมียแต่ละตัวมีสัดส่วนของลูกที่ฟักเป็นเพศเมียเท่ากับ 0.69 (Table 4) ตัวเต็มวัยเพศเมียสามารถวางไข่เฉลี่ยวันละ 7.10 ± 0.30 ฟอง และสามารถวางไข่ได้ตลอดชั่วอายุขัยเฉลี่ย 92.95 ± 5.19 ฟอง (Table 2)

ไรแดงมันสำปะหลัง *O. biharensis* ที่เลี้ยงบนใบชมพูมีอัตราการขยายพันธุ์สุทธิในชั่วอายุขัย ( $R_0$ ) มีค่า 34.35 อัตราการเพิ่มประชากร ( $r_m$ ) มีค่า 0.22 และผลผลิตลูกได้สุทธิ ( $\lambda$ ) 1.64 ตัวต่อวัน ชั่วอายุขัยของกลุ่ม (G) 16.45 วัน ไข่ที่วางได้ทั้งหมดของตัวเมียแต่ละตัวมีสัดส่วนของลูกที่ฟักเป็นเพศเมียเท่ากับ 0.75 (Table 4) ตัวเต็มวัยเพศเมียสามารถวางไข่เฉลี่ยวันละ 4.94 ± 0.34 ฟอง และสามารถวางไข่ได้ตลอดชั่วอายุขัยเฉลี่ย 44.58 ± 4.03 ฟอง (Table 2)

จะเห็นได้ว่า อัตราการเพิ่มประชากร ( $r_m$ ) ของไรแดงมันสำปะหลังที่เลี้ยงบนใบมันสำปะหลังและชมพูใกล้เคียงกัน แต่อัตราการขยายพันธุ์สุทธิในชั่วอายุขัย ( $R_0$ ) ในไรแดงมันสำปะหลังที่เลี้ยงบนใบมันสำปะหลังมากกว่าในชมพูถึง 36.28 (Table 4) เนื่องจากตัวเต็มวัยเพศเมียที่เลี้ยงบนใบมันสำปะหลังมีช่วงเวลาการวางไข่ยาวนานกว่าในชมพู 7.56 วัน จำนวนไข่ที่ตัวเต็มวัยเพศเมียวางได้เฉลี่ยต่อวันมากกว่า 2.16 ฟองต่อวัน และจำนวนไข่ที่ตัวเต็มวัยเพศเมียวางได้เฉลี่ยต่อตัวมากกว่า 48.37 ฟองต่อตัว (Table 2) จะเห็นได้ว่า อัตราการเพิ่มประชากร ( $r_m$ ) มีปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้อง 2 ปัจจัยด้วยกันคือ ระยะเวลาในการเจริญเติบโต และอัตราการวางไข่ (Snell, 1978; Wrensch, 1985)

เมื่อเปรียบเทียบกับรายงานของ Zhang *et al.* (2007) และ Wanmei *et al.* (2005) ซึ่งพบว่า ไรแดงมันสำปะหลังเพศเมียที่เลี้ยงบนลำไย มะม่วง และลิ้นจี่ ใช้เวลาในการเจริญเติบโตจากไข่จนเป็นตัวเต็มวัย 14.57, 20.71 และ 16.97 วัน ตามลำดับ และอัตราการวางไข่ตลอดชั่วอายุขัย 46.63, 7.32 และ 34.00 ฟอง ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า ประชากรของไรแดงมันสำปะหลังที่ลงทำลายบนมันสำปะหลัง สามารถเพิ่มประชากรได้ดีกว่า เมื่อลงทำลายบนชมพู เนื่องจากอัตราการเพิ่มประชากร (intrinsic rate of increase,  $r_m$ ) มีปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้อง 2 ปัจจัยด้วยกัน คือ ระยะเวลาในการเจริญเติบโต และอัตราการวางไข่ (Snell, 1978; Wrensch, 1985) สำหรับอัตราการเพิ่มประชากรของไรแดงมันนั้น การเปลี่ยนแปลงระยะเวลาในการเจริญเติบโตมีความสำคัญมากกว่าการเปลี่ยนแปลงอัตราการวางไข่ (Sabelis, 1985) ซึ่งหนึ่งในปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโต คือ พืชอาหาร ชนิดของพืชอาหารมีผลต่อการเจริญเติบโต อัตราการวางไข่ อายุขัย และการกินอาหารของไรแดงมัน เนื่องจากโครงสร้างของพืช ธาตุอาหาร สรีรวิทยาของพืช และสารเคมีในพืชแต่ละชนิดจะแตกต่างกัน โครงสร้างของใบพืช เช่น ผิวใบ ความหนาของใบ องค์ประกอบเหล่านี้ล้วนทำให้ไรโตและขยายพันธุ์ต่างกัน (อังศุมลย์, 2550) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบประชากรของไรแดงมันสำปะหลังที่ลงทำลายบนชมพู ลำไย มะม่วง และลิ้นจี่ พบว่า ประชากรของไรแดงมันสำปะหลังที่ลงทำลายบนมันสำปะหลัง มีวงจรชีวิตสั้นกว่า 2.62, 7.41, 13.55 และ 9.81 วัน ตามลำดับ ตัวเต็มวัยเพศเมียของไรแดงมันสำปะหลังที่ลงทำลายบนมันสำปะหลังสามารถวางไข่ได้เฉลี่ยต่อตัวมากกว่า 48.37, 46.32, 85.63 และ 58.95 ฟองต่อตัว ตามลำดับ (Zhang *et al.*, 2007; Wanmei *et al.*, 2005) อายุตัวเต็มวัยเพศเมียและช่วงเวลาการวางไข่ของไรแดงมันสำปะหลังที่ลงทำลายบนมันสำปะหลังยาวกว่าชมพู 5.85 วัน และ 7.56 วัน ตามลำดับ และจำนวนไข่ที่ตัวเต็มวัยเพศเมียวางได้เฉลี่ยต่อวันมากกว่า 2.16 ฟองต่อวัน แสดงให้เห็นว่า ไรแดงมันสำปะหลังเมื่อลงทำลายบนมันสำปะหลัง จะระบาดอย่างรวดเร็ว เนื่องจากลักษณะทางชีววิทยา และสภาพแวดล้อมในแปลงที่เหมาะสม โดยเฉพาะสภาพอากาศร้อน แล้ง ฝนทิ้งช่วง ทำให้การระบาดรุนแรงมากขึ้น จึงควรเฝ้าระวังไรแดงชนิดนี้ เพื่อป้องกันกำจัดได้อย่างรวดเร็ว

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ไรแดงมันสำปะหลัง *O. biharensis* มีระยะการเจริญเติบโต 5 ระยะ คือ ไข่ (egg) ตัวอ่อนวัย 1 (larva) ตัวอ่อนวัย 2 (protonymph) ตัวอ่อนวัย 3 (deutonymph) และตัวเต็มวัย (adult) ไรแดงมันสำปะหลังที่ลงทำลายบนมันสำปะหลังใช้เวลาในการเจริญเติบโตจากไข่จนเป็นตัวเต็มวัยเฉลี่ย 7.16 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียมีอายุยืนยาวเฉลี่ย 13.19 วัน ระยะเวลาในการวางไข่เฉลี่ย 12.21 วัน สามารถวางไข่ได้โดยเฉลี่ยตลอดชีวิต 92.95 ฟอง เฉลี่ยวันละ 7.10 ฟอง เนื่องจากในมันสำปะหลังมีระยะเวลาการเจริญเติบโตสั้นกว่าในชมพู 2.62 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียมีช่วงเวลาการวางไข่นานกว่า 7.56 วัน จำนวนไข่ที่ตัวเต็มวัยเพศเมียวางได้เฉลี่ยต่อตัวมากกว่า 48.37 ฟอง และเฉลี่ยต่อวันมากกว่า 2.16 ฟอง อัตราการขยายพันธุ์สุทธิในชั่วอายุขัย ( $R_0$ ) ชั่วอายุขัยของกลุ่ม (G) ผลิต

ลูกได้สุทธิต่อวัน ( $\lambda$ ) และอัตราส่วนเพศมีค่ามากกว่า 36.28, 0.1, 0.17 และ 0.98 ตามลำดับ อัตราการเพิ่มประชากร ( $r_m$ ) ของไรแมงมุมในมันสำปะหลัง และชมพู่นั้นใกล้เคียงกัน 0.26 และ 0.22 ตามลำดับ เนื่องจากในมันสำปะหลังมีระยะเวลาการเจริญเติบโตสั้นกว่าในชมพู 2.62 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียมีช่วงเวลาการวางไข่ยาวนานกว่าในชมพู 7.56 วัน และจำนวนไข่ที่ตัวเต็มวัยเพศเมียวางได้เฉลี่ยต่อตัวมากกว่าในชมพู 48.37 ฟองต่อตัว ไรแมงมุมชนิดนี้จึงสามารถเพิ่มประชากรได้ดีเมื่อมีมันสำปะหลังเป็นพืชอาศัย และเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการระบาดอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะสภาพอากาศร้อน แล้ง ฝนทิ้งช่วง การระบาดจะรุนแรงมาก จึงควรป้องกันกำจัดอย่างรวดเร็ว

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ทราบข้อมูลพื้นฐาน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk analysis) และทราบศักยภาพการเข้าทำลายพืชอาศัยที่เป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย เช่น มันสำปะหลัง และชมพู เพื่อประโยชน์ในการป้องกันกำจัดต่อไป

## 11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณเจริญ เหลือทรัพย์ ที่ช่วยดำเนินการทดลอง และรวบรวมข้อมูลงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

## 12. เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มพยากรณ์และเตือนการระบาดของศัตรูพืช กองส่งเสริมการอารักขาพืชและจัดการดินปุ๋ย. 2558. รายงานสถานการณ์ศัตรูมันสำปะหลัง วันที่ 15 เมษายน 2558. [www.doae.go.th/uploads/agriqua-20150424-105457](http://www.doae.go.th/uploads/agriqua-20150424-105457). 14 มิถุนายน 2558.
- พลอยชมพู กรวิภาสเรือง, มานิตา คงชื่นสิน และเทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์. 2553. การศึกษาอนุกรมวิธานไรแมงมุมในสกุล *Oligonychus*. น. 2085-2104. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.
- มานิตา คงชื่นสิน. 2553. รู้จักไรในไร่มันสำปะหลัง ศัตรูตัวเล็กที่ไม่เล็กอย่างที่คิด. ว. เกษตรเกษตร. 34(10): 166-167.
- วัฒนา จารณศรี, มานิตา คงชื่นสิน, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ และพิเชฐ เขาวาน์วัฒนวงศ์. 2544. ไรศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด. เอกสารวิชาการ กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 192 น.
- อังศุมลย์ จันทราปต์ย์. 2550. ไรการเกษตร. โรงพิมพ์สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 315 น.



- Bolland, H. R., J. Gutierrez and C. H. W. Flechtmann. 1998. World catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae). Koninklike brill NV, Leiden, The Netherlands. 392 p.
- CSIRO. 2004. Common names cassava red mite. (Online) [http://www.ces.csiro.au/aicn/name\\_c/a\\_740.htm](http://www.ces.csiro.au/aicn/name_c/a_740.htm) (January 22, 2018)
- Sabelis, M. W. 1985. Reproductive strategies. In *Spider Mites. Their Biology, Natural Enemies and Control*, 1A (W. Helle and M. Sabelis eds.). Elsevier, Amsterdam. 265-278.
- Snell, T. W. 1978. Fecundity, developmental time, and population growth rate. *Oecologia*. 32: 119-125.
- Vacante, V. 2015. The handbook of mites of economic plants identification, bio-ecology and control. Mediterranean University, Italy. 890 p.
- Wrench, D. L. 1985. Reproductive parameters. In *Spider Mites. Their Biology, Natural Enemies and Control*, 1A (W. Helle and M. Sabelis eds.). Elsevier, Amsterdam. 165-170.
- Wanmei, C., Y. Fu., F. Zhang. and Z. Peng. 2005. Effect of different varieties of litchi on the development and reproduction of *Oligonychus biharensis* (Hirst). *Syst. Appl. Acarol.* 10 (1): 11-16.
- Zhang, F., Y. Fu., Q. Jin and J. Zhang. 2007. Development and fecundity of *Oligonychus biharensis* on three southern fruit crops. *J. Fruit Science*. 24 (2): 185-188.

**Table 1** Effects of host plant on the body size of *O. biharensis* at  $26.49 \pm 0.07$  °C and  $60.04 \pm 0.86$  %RH.

stage	Body Size (Width x length, $\mu\text{m}$ ) (Mean $\pm$ S.E.)			
	On Cassava		On Rose Apple	
	Male	Female	Male	Female
Egg	198.00	198.00	198.00	198.00
Larva	132.00 x 181.50	165.87 x 218.84	132.00 x 181.50	158.92 x 208.42
Protonymph	148.50 x 231.00	197.08 x 251.17	165.00 x 214.50	190.67 x 238.33
Deutonymph	165.00 x 231.00	221.76 x 320.10	165.00 x 247.50	219.39 x 311.06
Adult	198.00 x 330.00	297.00 x 458.33	198.00 x 330.00	297.00 x 454.67

**Table 2** Effects of host plant on the duration of immature and adult development of *O. biharensis* at  $26.49 \pm 0.07$  °c and  $60.04 \pm 0.86$  %RH.

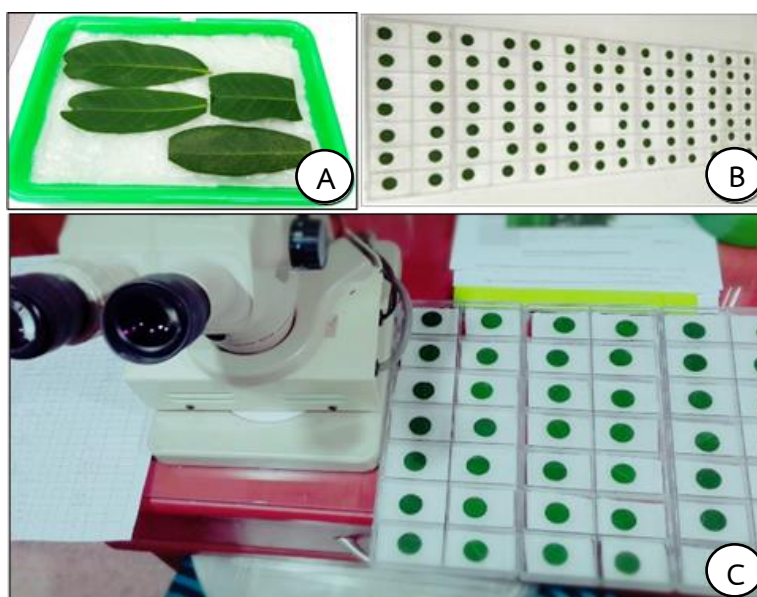
stage	Development duration in days (Mean±S.E.)			
	On Cassava		On Rose Apple	
	Male	Female	Male	Female
Egg	3.00 ± 0.00	3.00 ± 0.00	3.00 ± 0.00	3.00 ± 0.00
Larva	0.50 ± 0.00	0.52 ± 0.01	0.80 ± 0.11	0.85 ± 0.02
Protochrysalis	0.64 ± 0.13	0.62 ± 0.01	1.13 ± 0.22	1.11 ± 0.03
Protonymph	0.56 ± 0.11	0.53 ± 0.01	1.07 ± 0.19	1.10 ± 0.02
Deutochrysalis	0.58 ± 0.15	0.61 ± 0.02	0.90 ± 0.18	0.91 ± 0.02
Deutonymph	1.06 ± 0.20	1.09 ± 0.02	1.12 ± 0.33	1.09 ± 0.04
teliuchrysalis	0.64 ± 0.13	0.81 ± 0.03	1.25 ± 0.38	1.72 ± 0.06
Total (egg-adult)	6.94 ± 0.28	7.16 ± 0.04	9.27 ± 0.47	9.78 ± 0.06
Pre- oviposition	-	1.16 ± 0.06	-	2.04 ± 0.02
Oviposition	-	12.21 ± 0.76	-	4.65 ± 0.39
Post- oviposition	-	0.49 ± 0.11	-	0.65 ± 0.12
Female longevity	-	13.19 ± 0.76	-	7.34 ± 0.44
Male longevity	14.22 ± 1.85	-	6.17 ± 0.77	-

**Table 3** Comparison of egg production and egg hatchability on Cassava and Rose Apple.

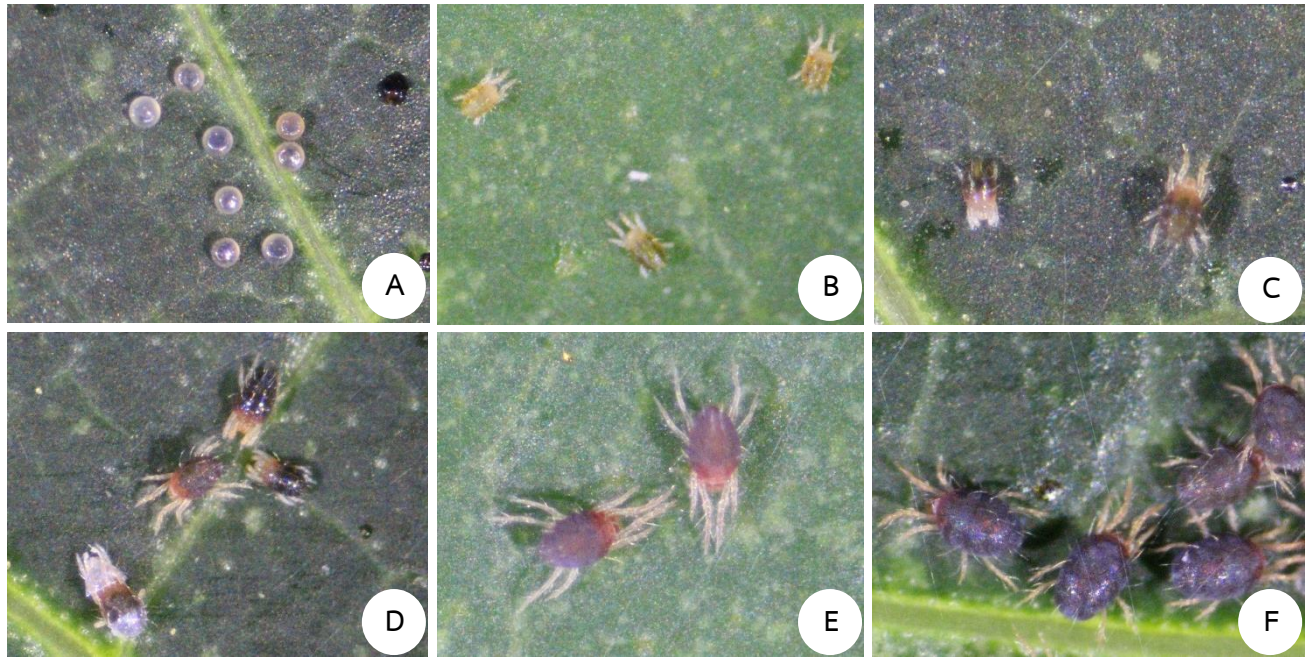
Host plant	Average number of eggs per female per day	Average total of eggs per female
Cassava	7.10 ± 0.30	92.95 ± 5.19
Rose Apple	4.94 ± 0.34	44.58 ± 4.03

Table 4 Effects of host plant on the life table parameters of *O. biharensis*

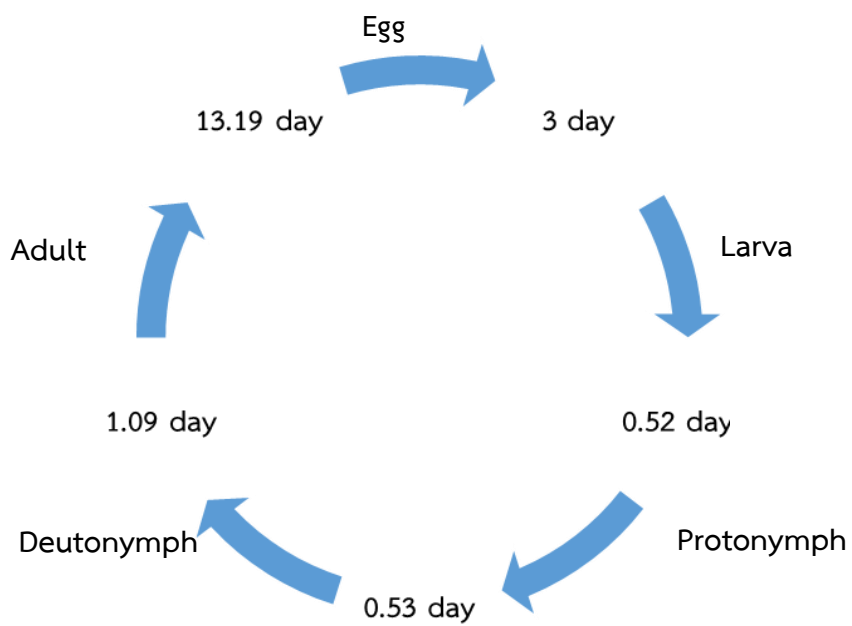
Parameters	Host plant	
	Cassava	Rose Apple
Net reproduction rate, $R_0$ per generation	70.63	34.35
Intrinsic rate of increase, $r_m$ per day	0.26	0.22
generation time, G (days)	16.55	16.45
finite rate of increase, $\lambda$ per day	1.81	1.64
Sex ratio	1: 4.33	1: 3.35
Proportion of female ( $\square/\square+\square$ ) of $F_1$	0.69	0.75



**Figure 1** *O. biharensis* were reared on each host plant leaves in laboratory. (A) Only one egg was left on each leaflet. (B) The duration for each developmental stage was recorded every 6 hours. (C)



**Figure 2** The duration developmental was 5 stages including Egg (A) Larva (B) Protonymph (C) Deutonymph (D) Adult Male (E) and Adult Female. (F)



**Figure 3** Life cycle of *O. biharensis* when feeding on cassava.

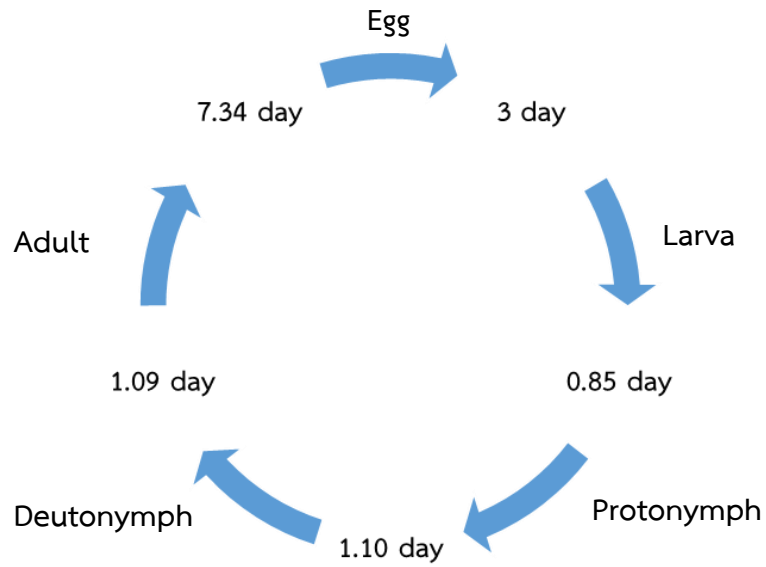


Figure 4 Life cycle of *O. biharensis* when feeding on rose apple.

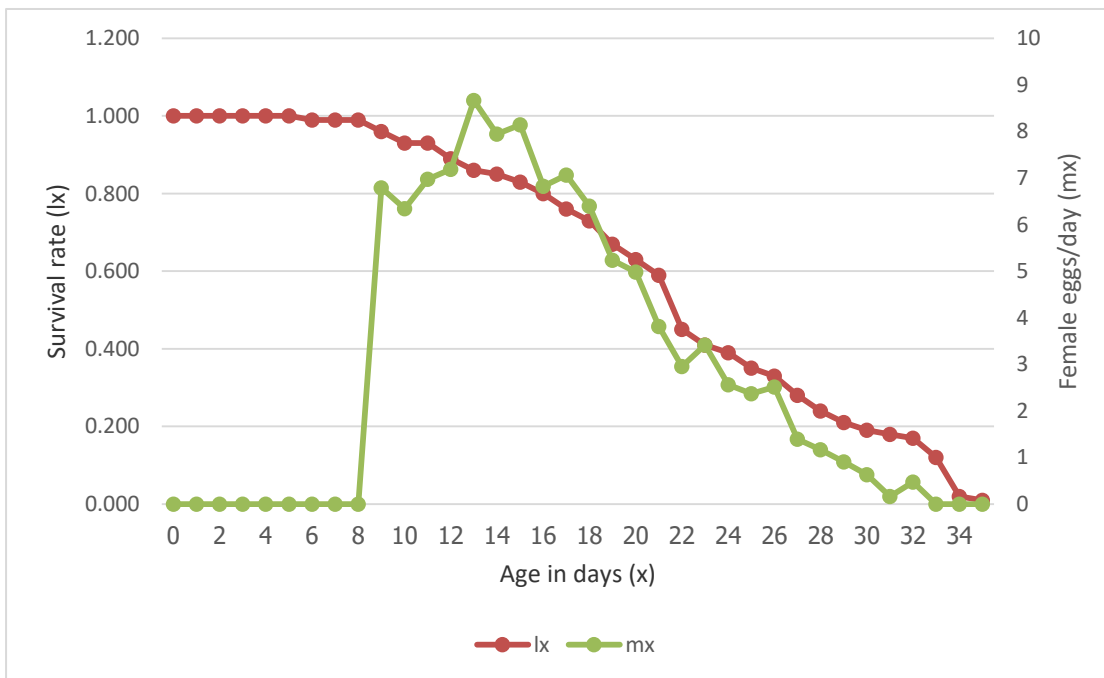
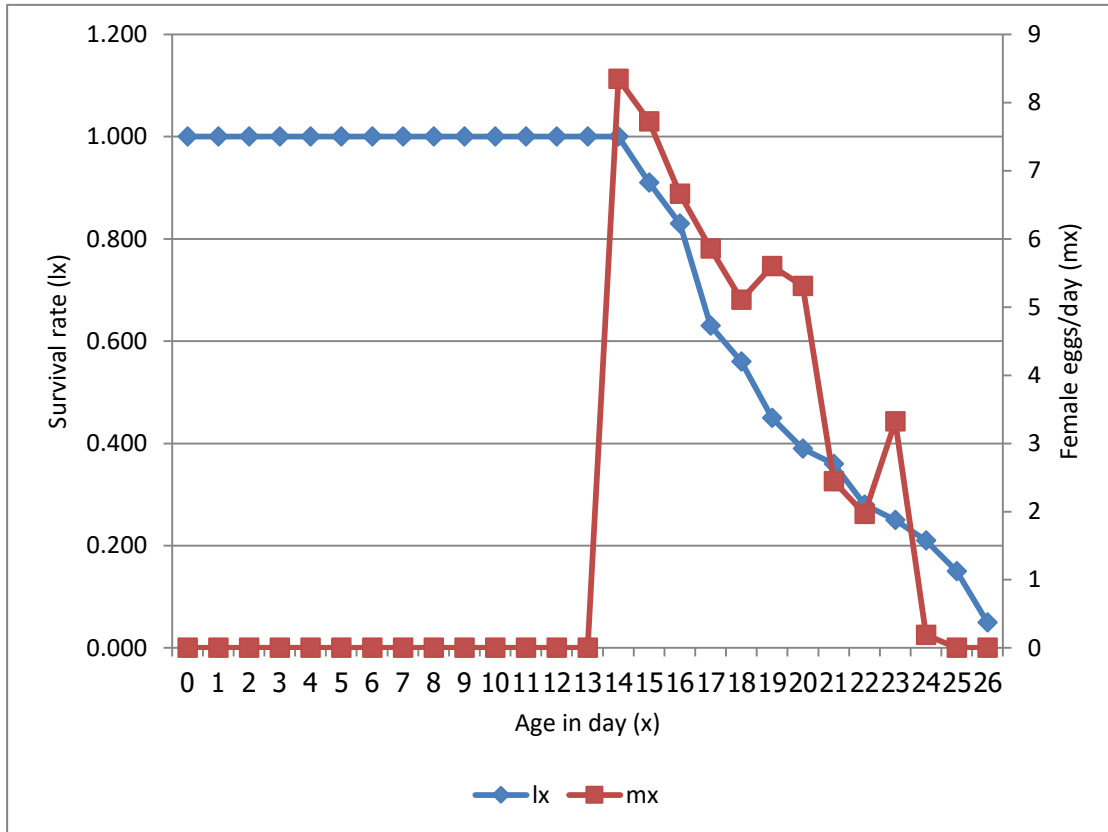


Figure 5 Age-specific survival rate and age-specific fecundity rate of *O. biharensis* when feeding on cassava.



**Figure 6** Age-specific survival rate and age-specific fecundity rate of *O. biharensis* when feeding on rose apple.