

# รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. แผนงานวิจัย : แผนงานวิจัยมาตรการสุขอนามัยพืช
2. โครงการวิจัย : โครงการวิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดศัตรูพืชกักกันของพืชส่งออก  
กิจกรรม : วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ ด้วยการแช่น้ำร้อน  
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ด้วยการแช่น้ำร้อนสำหรับฝรั่งเพื่อการส่งออก  
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Research and Development of Hot Water Quarantine Treatment for Control of Oriental Fruit Fly (*Bactrocera dorsalis* (Hendel)) in Guava for Export
4. คณะผู้ดำเนินงาน : นางสาวศัญญาณี ศรีศุข : สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช  
หัวหน้าทดลอง : นางสาวกรรต ดำรงค์ : สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช  
ผู้ร่วมงาน : นางสาวกรรต ดำรงค์ : สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
5. บทคัดย่อ : การแช่น้ำร้อน (hot water treatment) เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว และนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศ โดยเฉพาะในแถบลาตินอเมริกา นอกจากนี้ยังมีการอนุมัติให้การแช่น้ำร้อนเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืชด้านการกักกันพืช (quarantine treatment) แต่สำหรับประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับวิธีการแช่น้ำร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในฝรั่งมาก่อน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาการกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยเทคนิคการแช่น้ำร้อนสำหรับฝรั่งเพื่อการส่งออก โดยดำเนินการที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 – กันยายน 2560 เพื่อหาอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการกำจัดแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ทั้งระยะไข่และระยะหนอน ผลการทดลอง พบว่าการแช่ฝรั่งพันธุ์กิมจูในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส โดยให้อุณหภูมิภายในผลถึง 46 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที สามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ทั้งระยะไข่และระยะหนอนได้ 100%  
คำหลัก: การกำจัดแมลงวันผลไม้ด้วยการแช่น้ำร้อน ฝรั่ง และแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis* Hendel

6. คำนำ : ฝรั่งเศสเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย เดิมเราปลูกฝรั่งเพื่อบริโภคภายในประเทศ แต่ปัจจุบันมีการส่งออกไปหลายประเทศ ในปี 2555 มีการส่งออก 37 ประเทศ จำนวน 955,823 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 34,147,941 บาท ปี 2556 มีการส่งออก 38 ประเทศ จำนวน 977,406 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 33,514,502 บาท และในปี 2557 (มกราคม-พฤษภาคม) มีการส่งออก 24 ประเทศ จำนวน 513,333 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 17,403,333 บาท ซึ่งในจำนวนนี้ถ้าเราพิจารณาแต่ในกลุ่มสหภาพยุโรป จะพบว่า ในปี 2555 เรามีการส่งออกฝรั่งรวม 138,358 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 5,282,556 บาท ปี 2556 ส่งออกฝรั่งรวม 78,943 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 2,914,864 บาท และในปี 2557 (มกราคม-พฤษภาคม) ส่งออกฝรั่งรวม 10,728 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 491,555 บาท จะเห็นว่าปริมาณการส่งออกลดลงเนื่องจาก เราได้รับการแจ้งเตือนผ่านทาง Rapid Alert System for Food and Feed หรือ RAFF ว่าพบหนอนแมลงวันผลไม้ที่เป็นศัตรูพืชกักกันติดไป โดยในปี 2555 เราได้รับการแจ้งเตือนการตรวจพบหนอนแมลงวันผลไม้ในฝรั่ง รวม 30 ครั้ง ส่วนในปี 2556 เราได้รับการแจ้งเตือนรวม 17 ครั้ง (ข้อมูลจากกลุ่มบริการการส่งออก สำนักควบคุมพืชและวัสดุทางการเกษตร, 2557)

แมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera correcta* หรือแมลงวันทองฝรั่งเป็นแมลงวันผลไม้ที่จัดเป็นแมลงศัตรูสำคัญ เนื่องจากเป็นแมลงศัตรูทางด้านกักกันพืช (quarantine pest) อีกทั้งประเทศไทยอยู่ในเขตร้อน มีการเพาะปลูกมาก และผลผลิตพืชทางการเกษตรมีชนิดหลากหลายและให้ผลได้ตลอดทั้งปี แมลงวันผลไม้เป็นแมลงศัตรูที่มีพืชอาหารกว้าง จึงสามารถเพิ่มปริมาณและแพร่ขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ทำให้เกิดปัญหาในการส่งออกผลิตผลทางการเกษตรโดยเฉพาะมะม่วง เพราะประเทศคู่ค้าเกรงว่าจะมีแมลงวันผลไม้จากประเทศไทยติดไประบาดในประเทศนั้นๆ ประเทศคู่ค้าจะยอมรับผลไม้สดจากประเทศไทยก็ต่อเมื่อ ประเทศไทยได้มีการกำจัดแมลงวันผลไม้หลังการเก็บเกี่ยวตามมาตรการที่แต่ละประเทศกำหนด เช่น การฉายรังสี การรม หรือการอบไอน้ำ เป็นต้น ซึ่งวิธีการดังกล่าวมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการค่อนข้างสูง และเครื่องมือที่ใช้ในการฉายรังสี การรม หรือการอบไอน้ำ มีความจำเพาะเจาะจงและราคาแพง ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาวิธีการกำจัดแมลงวันทองด้วยการแช่น้ำร้อนสำหรับมะม่วงเพื่อการส่งออก เป็นวิธีการกำจัดแมลงวันทองด้วยการแช่น้ำร้อนตามมาตรฐานในการกำจัดศัตรูพืชด้านกักกันพืช (plant quarantine treatment) ในระดับสากล ซึ่งสามารถนำไปเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการกำจัดแมลงวันผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว สำหรับฝรั่งที่จะส่งออกเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ไม่ให้ติดไปกับสินค้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการส่งฝรั่งเข้าไปในตลาดกลุ่มสหภาพยุโรป ออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์)

## 7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์ : 1. แมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ระยะตัวเต็มวัย ไข่ และหนอนวัยที่ 1  
2. กรงเลี้ยงแมลง ก่องเลี้ยงแมลง และกระบอกพลาสติก  
3. กระดาษกรอง parafilm พูกัน สำลี ปากคีบ กระดาษทิชชู  
4. ที่เจาะเนื้อผลไม้  
5. ผลฝรั่งพันธุ์กิมจู  
6. อ่างต้มน้ำร้อนยี่ห้อ Memmert รุ่น WNB 22 และอ่างต้มน้ำร้อนแบบสแตนเลสสตีล ขนาด ยาว 2.53 เมตรกว้าง 1.35 เมตร และ สูง 0.6 เมตร มีตัวให้ความร้อนแบบระบบฮีตเตอร์และควบคุมอุณหภูมิได้อย่างต่อเนื่องด้วยชุดควบคุมชนิดไมโครโปรเซสเซอร์พร้อมด้วยการควบคุมเป็นจังหวะ อุณหภูมิถูกวัดด้วยหัววัดชนิด PT 100 (Class A)  
7. เครื่องชั่งน้ำหนักทศนิยม 2 ตำแหน่ง แท่งวัดอุณหภูมิ  
8. เครื่อง Penetrometer เครื่อง Chroma meter และ เครื่อง Data Logger

### - วิธีการ :

1. การเตรียมแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* ให้มากพอสำหรับการทดลอง

โดยเลี้ยงในกรงใหญ่ จำนวน 20,000 ตัว/กรง และกรงเล็กจำนวน 2,000 ตัว/กรง การเลี้ยงแมลงแต่ละรุ่นต้องมีการตรวจสอบอัตราการฟักไข่ (hatching rate) อัตราการเป็นตัวเต็มวัย (emerging rate) น้ำหนักของดักแด้ (pupae weight) อัตราส่วนของเพศเมีย-เพศผู้ (sex ratio) เพื่อควบคุมคุณภาพ

2. ศึกษาหาอุณหภูมิของน้ำร้อนที่เหมาะสมในการกำจัดแมลงวันผลไม้

นำผลฝรั่งพันธุ์กิมจูมาชั่งน้ำหนักและบันทึกข้อมูล จากนั้นทำการเจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร ลึก 1 เซนติเมตร ใส่ไข่แมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* จำนวน 100 ฟอง/ผล จากนั้นปิดแผลด้วย parafilm ส่วนหนอนวัยที่ 1, 2 และ 3 ใส่ 100 ตัว/ผล ส่วน (หนึ่งผลต่อหนอนแต่ละวัย) แล้วทำการปิดแผลด้วย parafilm จากนั้นนำไปแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิที่แตกต่างกัน โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ (24 ผล/ซ้ำ หรือ ไข่, หนอนวัยที่ 1, 2 และ 3 ชนิดละ 600 ฟองหรือตัว/ซ้ำ) คือ

กรรมวิธีที่ 1 แช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส จนอุณหภูมิภายในผลถึง 45 องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่ 2 แช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส จนอุณหภูมิภายในผลถึง 46 องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่ 3 แช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 47 องศาเซลเซียส จนอุณหภูมิภายในผลถึง 47 องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่ 4 แช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส จนอุณหภูมิภายในผลถึง 48

## องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่ 5 แช่น้ำเปล่า นาน 60 นาที (กรรมวิธีควบคุม)

### 3. ศึกษาหาระยะเวลาในการแช่น้ำร้อนที่เหมาะสมในการกำจัดแมลงวันผลไม้

นำผลฝรั่งพันธุ์กิมจูมาชั่งน้ำหนักและบันทึกข้อมูล จากนั้นทำการเจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร ลึก 1 เซนติเมตร ใส่ไข่แมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* จำนวน 100 ฟอง/ผล แล้วทำการปิดแผลด้วย parafilm ส่วนหนอนวัยที่ 1 2 และ 3 ใส่ 100 ตัว/ผล (หนึ่งผลต่อหนอนแต่ละวัย) แล้วทำการปิดแผลด้วย parafilm จากนั้นนำไปต้มในน้ำร้อนตามอุณหภูมิที่ได้จากการทดลองที่ 1 ในระยะเวลาที่แตกต่างกัน โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ (24 ผล/ซ้ำ หรือ ไข่, หนอนวัยที่ 1, 2 และ 3 ชนิดละ 600 ฟองหรือตัว/ซ้ำ) คือ

กรรมวิธีที่ 1 แช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส จนอุณหภูมิภายในผลถึง 46

องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่ 2 แช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส จนอุณหภูมิภายในผลถึง 46

องศาเซลเซียส นาน 5 นาที

กรรมวิธีที่ 3 แช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส จนอุณหภูมิภายในผลถึง 46

องศาเซลเซียส นาน 10 นาที

กรรมวิธีที่ 4 แช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส จนอุณหภูมิภายในผลถึง 46

องศาเซลเซียส นาน 15 นาที

กรรมวิธีที่ 5 แช่น้ำเปล่า นาน 60 นาที (กรรมวิธีควบคุม)

เวลาและสถานที่ : ตุลาคม 2558 – กันยายน 2560

ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

โรงคัดบรรจุผักและผลไม้ของบริษัทวีเอสเฟรชโก้จำกัด

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์ :

1. ศึกษาหาอุณหภูมิของน้ำร้อนที่เหมาะสมในการกำจัดแมลงวันผลไม้ พบว่าการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 45, 46, 47 และ 48 องศาเซลเซียส จนอุณหภูมิภายในผลถึง 45, 46, 47 และ 48 องศาเซลเซียส ตามลำดับ พบว่าทุกอุณหภูมิสามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ได้ทุกระยะการเจริญเติบโต (Table 1) ดังนั้นจึงเลือกใช้การแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส เนื่องจากมีงานวิจัยการแช่น้ำร้อนเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้สำหรับมะม่วงน้ำดอกไม้ที่ใช้อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส

**Table 1** The percentage mortality of eggs and larvae *Bactrocera dorsalis* Hendel after immersion in hot water at 45, 46, 47 and 48 temperature.

Temperature (Degree Celsius)	percentage mortality of eggs/larvae			Eggs/Larvae (no.)
	egg	larvae instar1	larvae instar2	
			larvae instar3	

45	100 a	100 a	100 a	100 a	10,000
46	100 a	100 a	100 a	100 a	10,000
47	100 a	100 a	100 a	100 a	10,000
48	100 a	100 a	100 a	100 a	10,000
control	25.20 b	15.60 b	9.70 b	5.00b	10,000
CV %	6.7	5.1	4.3	5.7	

<sup>1</sup>In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

2. ศึกษาหาระยะเวลาในการแช่น้ำร้อนที่เหมาะสมในการกำจัดแมลงวันผลไม้ พบว่า การแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส จนอุณหภูมิภายในผลถึง 46 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลา 0 5 10 และ 15 นาที สามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ได้ทุกระยะการเจริญเติบโต (Table 2) ดังนั้นจึงเลือกใช้การแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลา 5 นาที เป็นวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* สำหรับฝรั่งพันธุ์กิกิจู

**Table 2** The percentage mortality of eggs and larvae *Bactrocera dorsalis* Hendel after immersion in hot water 46 temperature at difference immersion periods.

Time (minutes)	percentage mortality of eggs/larvae				Eggs/Larvae (no.)
	egg	larvae instar1	larvae instar2	larvae instar3	
0	100 a	100 a	100 a	100 a	10,000
5	100 a	100 a	100 a	100 a	10,000
10	100 a	100 a	100 a	100 a	10,000
15	100 a	100 a	100 a	100 a	10,000
control	24.61b	13.28 b	8.67 b	3.24 b	10,000
CV %	9.3	8.4	5.6	6.9	

<sup>14</sup> In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

**สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ** : จากการทดลองการแช่น้ำร้อนเพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* สำหรับฝรั่งพันธุ์กิกิจู พบว่าวิธีการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 45, 46, 47 และ 48 องศาเซลเซียส จนอุณหภูมิภายในผลถึง 45, 46, 47 และ 48 องศาเซลเซียส ทุกอุณหภูมิสามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ได้ทุกระยะการเจริญเติบโต และการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส จนอุณหภูมิภายในผลถึง 46 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลา 0 5 10 และ 15 นาที ทุกระยะสามารถกำจัดแมลงวันผลไม้ได้ทุกระยะการเจริญเติบโตเช่น ดังนั้นจึงใช้การแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 46 องศาเซลเซียส จนอุณหภูมิภายในผลถึง 46 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที เป็นวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ชนิด *B. dorsalis* สำหรับฝรั่งพันธุ์กิกิจู

9. **การนำไปผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์** : สามารถนำไปเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการกำจัดแมลงวันผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว สำหรับฝรั่งที่จะส่งออก เพื่อกำจัดแมลงวันผลไม้ไม่ให้ติดกับกับสินค้า
10. **คำขอบคุณ** : ขอขอบคุณ คุณวีรชัย ประทีกวีริยะ บริษัททีเอสเพรชโก้ จำกัด ที่อนุเคราะห์ห้องต้มน้ำร้อนแบบสแตนเลสสตีล ขนาด ยาว 2.53 เมตรกว้าง 1.35 เมตร และ สูง 0.6 เมตร มีตัวให้ความร้อนแบบระบบฮีตเตอร์และควบคุมอุณหภูมิได้อย่างต่อเนื่องด้วยชุดควบคุมชนิดไมโครโปรเซสเซอร์พร้อมด้วยการควบคุมเป็นจังหวะ อุณหภูมิถูกวัดด้วยหัววัดชนิด PT 100 (Class A) และสถานที่สำหรับการทดลองในครั้งนี้ รวมถึงติดต่อรวบรวมฝรั่งตามคุณภาพสำหรับการส่งออกตลอดการทดลอง
11. **เอกสารอ้างอิง** :
  - กรมวิชาการเกษตร. 2531. มะม่วงเพื่อการส่งออก. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 65 หน้า
  - นิรนาม. 2554. ข้อมูลการผลิตและการตลาดไม้ผลที่สำคัญปี 2553. กลุ่มวิจัยเศรษฐกิจไม้และยืนต้น ส่วนวิจัยเศรษฐกิจพืชสวน สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. กรุงเทพฯ. 148 หน้า
  - มนตรี จิรสรัตน์. 2536. โครงการการวิจัยชีววิทยาและการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. 20 หน้า.
  - มนตรี จิรสรัตน์. 2542. แมลงวันผลไม้. น. 128 – 145. ใน แมลงวันศัตรูไม้ผล กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผลสมุนไพรและเครื่องเทศ. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

มนตรี จिरสุรัตน์. 2544. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับแมลงวันผลไม้. น. 6 – 12. ใน  
แมลงวันผลไม้ในประเทศไทย เอกสารวิชาการกองกีฏและสัตววิทยา. กรม  
วิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

มนตรี จिरสุรัตน์ และโอชา ประจวบเหมาะ. 2541. แนวทางการป้องกันกำจัด  
แมลงวันผลไม้ในแปลงมะม่วงเพื่อการส่งออก. วารสารกีฏและสัตววิทยา  
กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร ฉบับที่ 3 ปีที่ 20 ประจำเดือน  
กรกฎาคม – กันยายน. หน้า 201 – 204.

แสน ตีกัวฒนันท์. 2529. พืชอาหารของแมลงวันทองชนิดต่างๆ ในประเทศไทย  
วารสารเกษตร พระจอมเกล้า ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 มกราคม – เมษายน 2529.  
หน้า 1 – 15.

Hardy, D.E. (1963). The fruit flies (Tephritidae – Diptera) of Thailand and  
bordering countries. *Pacific Insects Monograph*, 31 – 353. Pp

Sharp, J.L., M.T. Ouye, S.J. Ingle and W.G. Hart. 1989. Hot-water  
quarantine treatment

for mangoes from Mexico infested with Mexican fruit fly and  
West Indian fruit

fly (Diptera: Tephritidae). *J. Econ. Entomol.* 82:1657-1662.

12. ภาคผนวก :-