

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

-----

1. **ชุดโครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
2. **โครงการวิจัย** : การศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช  
**กิจกรรม** : การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติและสัตว์น้ำ  
**กิจกรรมย่อย** : การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อสัตว์น้ำ
3. **ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : การศึกษาผลกระทบของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในไม้น้ำต่อสัตว์น้ำ  
**ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)** : Effect of Chemical Insecticide on Aquatic Animals
4. **คณะผู้ดำเนินงาน** :

<b>หัวหน้าการทดลอง</b>	วนาพร วงษ์นิค	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
<b>ผู้ร่วมงาน</b>	ศรุต สุทธิอารมณ	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	บุษบง มนัสมันคง	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	วิภาดา ปลอดครบุรี	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	พวงผกา อ่างมณี	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
5. **บทคัดย่อ** :

การศึกษามลกระทบของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชในไม้น้ำต่อสัตว์น้ำ ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการระหว่างเดือนตุลาคม 2555 - กันยายน 2557 โดยพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงตามกรรมวิธีต่างๆ บนต้นไม้น้ำ (*Anubius nana*) แล้วทิ้งช่วงห่างการพ่น 3 5 7 และ 14 วัน จากนั้นนำไปใส่ในตู้ปลา เพื่อทดสอบความเป็นพิษของสารเคมีต่อปลาหมอแดงไทย (*Melanochromis auratus*) ปลานีออน (*Paracheirodon innesi*) และกุ้งเชอร์รี่ (*Neocaridina denticulata sinensis*) โดยสังเกตความผิดปกติของสัตว์ทดลองระหว่างการทดสอบทุก 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 4 วัน พบว่าสารเคมี thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 และ 8 กรัม imidacloprid 70%WG อัตรา 4 และ 8 กรัม dinotefuran 10%WP อัตรา 10 และ 15 กรัม และสารเคมี imidacloprid 10%SL อัตรา 20 และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ไม่มีผลกระทบต่อปลาทั้งสองชนิด ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับตู้ปลาที่ใส่ต้นไม้น้ำที่ไม่พ่นสารเคมี ส่วนการทดลองกับกุ้งเชอร์รี่ พบว่าทุกกรรมวิธีที่นำต้นไม้น้ำที่พ่นด้วยสารเคมีชนิดต่างๆ ใส่ในตู้ปลา และชุดควบคุม (ไม้น้ำที่ไม่ได้พ่นสารเคมี) มีผลต่อกุ้งเชอร์รี่ทำให้กุ้งตาย 100 เปอร์เซ็นต์

The studies on side effect of chemical insecticide on aquatic animals were conducted in a laboratory during October 2012 to September 2014 by spraying aquatic plants (*Anubius nana*) with various insecticides including thiamethoxam 25%WG at the rates of 4 and 8 g, imidacloprid 70%WG at the rates of 4 and 8 g, dinotefuran 10%WP at the rates of 10 and 15 g and imidacloprid 10%SL at the rates of 20 and 30 ml per 20 l of water. After spraying, aquatic plants were kept for

3, 5, 7 and 14 days, then placed them in the fish tanks with the test aquatic animals including Auratus cichlid (*Melanochromis auratus*), Neon (*Paracheirodon innesi*) and Red Cherry Shrimp (*Neocaridina denticulata sinensis*) and observed. Observation was conducted every 24 hours for 4 days. The results showed that all insecticides have no side effect on Auratus cichlid and Neon. In contrast, there was a hundred percent mortality on Red Cherry Shrimp which tested with insecticides and control.

## 6. คำนำ:

พรรณไม้น้ำเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญอย่างหนึ่งของไทยที่ทำรายได้เข้าประเทศเป็นจำนวนมาก เนื่องจากเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศมากและได้ราคาดี ส่วนมากมีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศเขตร้อน เช่น ประเทศในทวีปแอฟริกา ทวีปอเมริกาใต้ และทวีปเอเชีย จึงทำให้ประเทศไทยมีศักยภาพในการเป็นแหล่งเพาะขยายพันธุ์และผลิตขายพรรณไม้น้ำมาก เนื่องจากมีภูมิอากาศและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สถิติการส่งออกพรรณไม้น้ำของไทย เฉพาะที่มีใบรับรองปลอดศัตรูพืช จากกรมวิชาการเกษตร พบว่าในปี 2554 มีการส่งออกจำนวน 9,378,094 ต้น คิดเป็นมูลค่า 27,035,011 บาท ซึ่งตลาดนำเข้าที่สำคัญได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และรัสเซีย ส่วนชนิดของพรรณไม้น้ำที่มีการส่งออกมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ Aponogeton Echinodorus Hygrophilla Selaginella และ Elodea ผลผลิตพรรณไม้น้ำส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 90 ผลิตเพื่อการส่งออกที่เหลือร้อยละ 10 จำหน่ายในประเทศ ตลาดในประเทศมีแนวโน้มขยายตัวมากขึ้น เนื่องจากประชาชนนิยมพรรณไม้น้ำกันมากขึ้น

ปัจจุบันการส่งออกพรรณไม้น้ำไปยังตลาดต่างประเทศมีข้อจำกัด โดยเฉพาะสหภาพยุโรปนั้นมีการระบุเงื่อนไขเงื่อนไข ข้อกำหนดของประเทศผู้นำเข้าที่เข้มงวด โดยเฉพาะเงื่อนไขเรื่องสุขอนามัยของพืช ซึ่งต้องปลอดจากแมลงศัตรูที่รบกวนที่สำคัญ ได้แก่ แมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) แมลงวันหนอนขนใบ (*Liriomyza* sp.) และเพลี้ยไฟ (*Thrips palmi* (Karni)) และต้องมีวิธีการป้องกันกำจัดที่เหมาะสม เกษตรกรผู้ผลิตและส่วนที่เกี่ยวข้อง จึงต้องมีการปฏิบัติตามคำแนะนำของประเทศผู้ค้าอย่างเคร่งครัดเพื่อไม่ให้มีศัตรูพืชติดไปกับสินค้าที่ส่งออก

ในปี 2552 ทางสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ได้มีการทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดศัตรูพืชเพื่อแนะนำให้ผู้ส่งออกนำไปใช้ปฏิบัติเพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืชที่อาจติดไปกับสินค้าเกษตร โดยวิธีการจุ่มสารกำจัดศัตรูพืชก่อนส่งออก ทรายและวนาพร (2552) มีการแนะนำให้จุ่มสารเคมี imidacloprid (Provado 70% WG) อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ malathion (Malathion 57% EC) อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 1 นาที เพื่อกำจัดแมลงวันหนอนขนใบ (*Liriomyza* sp.) ส่วนการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) แนะนำให้จุ่มสารเคมี carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ imidacloprid (Provado 70% WG) อัตรา 6 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ carbaryl (Sevin 85% WP) อัตรา 40 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และการกำจัดเพลี้ยไฟ *Thrips palmi* (Karni)) แนะนำให้จุ่มสารเคมี carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 30 มิลลิลิตร

ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ imidacloprid (Provado 70% WG) อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ cypermethrin (Uptane 10% EC) อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร และทิ้งไว้นาน 24 ชั่วโมงก่อนการส่งออก

จากกรรมวิธีตามที่กล่าวมาข้างต้น ถือเป็นเพียงแค่วิธีการหนึ่งเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่อาจติดไปกับสินค้าส่งออกเท่านั้น ยังมีความจำเป็นต้องมีการควบคุมไม่ให้มีศัตรูพืชระบาดในแหล่งผลิตพืชเพื่อนำไปปลูกต่อ ซึ่งยังไม่มีการศึกษาแมลงศัตรูและคำแนะนำเรื่องการป้องกันกำจัดในสภาพแปลงปลูกอย่างเป็นทางการ

ปี 2553 ได้ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหริ้วขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) เบื้องต้น ในพรรณไม้ชนิด *Anubias* sp. ซึ่งเป็นชนิดที่มีการทำลายของแมลงหริ้วขาวมากที่สุดพบว่าสารเคมีที่มีแนวโน้มในการควบคุม ได้แก่ สาร imidacloprid 70%WG (Provado 70 WG) อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 10%SL (Confidor 100 SL) อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาได้แก่ สาร dinotefuran 10%WP (Stargle) อัตรา 10 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG (Actara 25 WG) อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ทั้งนี้ในการพ่นสารฆ่าแมลงควรผสมน้ำยาจับใบ และควรพ่นสารในเวลาเย็น เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดความเป็นพิษ (phytotoxic) ต่อดันและใบไม้ น้ำ และควรงดการให้น้ำ เพื่อให้การพ่นสารมีประสิทธิภาพสูงสุด (วนาพร และคณะ, 2553) แต่ยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของสารเคมีต่อสัตว์น้ำที่เลี้ยงในตู้ปลา จึงควรศึกษาผลกระทบเพื่อให้ทราบถึงสารที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงศัตรูไม้ที่ไม่มีผลกระทบต่อสัตว์น้ำ ซึ่งสามารถแนะนำสู่เกษตรกรต่อไป เพื่อให้เกษตรกรสามารถเลือกใช้สารกำจัดศัตรูไม้ที่ไม่มีผลกระทบต่อสัตว์น้ำ เป็นการลดการปนเปื้อนของแมลงศัตรูพืชในพรรณไม้ที่ส่งออกไปยังประเทศคู่ค้าอีกด้วย

## 7. วิธีดำเนินการ:

### - อุปกรณ์

- สัตว์ทดลอง ได้แก่ ปลาหมอแดงไทย (*Melanochromis auratus*) ปลานีออน (*Paracheirodon innesi*) และกิ้งเขอรี (*Neocaridina denticulata sinensis*) ที่นิยมเลี้ยงในตู้ปลา
- ไม้ชนิด *Anubias nana*
- สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่ใช้ในการทดลอง
- ตู้ปลาขนาด 8x16x12 นิ้ว
- อุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น

### - วิธีการ

#### การเตรียมสัตว์ทดลอง

- นำสัตว์ทดลอง ได้แก่ ปลาหมอแดงไทย ปลานีออน และกิ้งเขอรี ที่นิยมเลี้ยงในตู้ปลา มาปรับสภาพในภาชนะที่บรรจุน้ำ ให้อากาศตลอดเวลา ให้อาหารปลาและกิ้งวันละ 1 มื้อ ด้วยอาหารสำเร็จรูปดูตตะกอนและถ่ายน้ำเมื่อน้ำสกปรก คัดสัตว์ทดลองที่สุขภาพแข็งแรง เพื่อใช้ในการทดลอง เริ่มการทดลองโดยใช้สัตว์ทดลองที่อายุประมาณ 1 เดือน งดอาหารก่อนการทดลอง 1 วัน คัดแปลงจากมาตรฐานของ ASTM (2002) และ EPA (2002)

## การศึกษาความเป็นพิษของสารเคมีต่อปลาหมอแดงไทย ปลานีออน และกึ่งเขอรี ที่นิยมเลี้ยงในตู้ปลา

ทำการทดสอบผลกระทบของสารฆ่าแมลงที่แนะนำใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงหริ้วขาวยาสูบในไม้ น้ำ โดย ใช้สารฆ่าแมลงอัตราแนะนำ และอัตราที่สูงกว่าอัตราแนะนำ 1.5-2 เท่า (โดยไม่เกินอัตราที่ทำให้เกิดความเป็นพิษ กับต้นไม้ น้ำ (phytotoxic))

- วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ดังนี้
  1. thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
  2. thiamethoxam 25%WG อัตรา 8 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
  3. imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
  4. imidacloprid 70%WG อัตรา 8 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
  5. dinotefuran 10%WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
  6. dinotefuran 10%WP อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
  7. imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
  8. imidacloprid 10%SL อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
  9. ไม่พ่นสาร (ชุดควบคุม)
- ทดสอบผลกระทบของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชต่อสัตว์น้ำ ได้แก่ ปลาหมอแดงไทย และปลานีออน โดยนำไม้ น้ำชนิด *Anubias nana* ที่พ่นด้วยสารเคมีตามกรรมวิธีต่างๆ หลังจากพ่นสารเคมีแล้ว 3 5 7 และ 14 วัน ซ้ำละ 3 ต้น ใส่ในตู้ปลาขนาด 8x16x12 นิ้ว ที่มีปริมาตรน้ำ 25 ลิตร จากนั้นนำสัตว์น้ำที่เตรียมไว้มาปล่อยในตู้ปลา โดยแต่ละซ้ำใช้ปลาทดลองซ้ำละ 10 ตัว
- การทดสอบผลกระทบของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชต่อกึ่งเขอรี โดยนำไม้ น้ำชนิด *Anubias nana* ที่พ่นด้วยสารเคมีตามกรรมวิธีต่างๆ หลังจากพ่นสารเคมีแล้ว 3 5 7 และ 14 วัน ซ้ำละ 3 ต้น ใส่ในภาชนะเลี้ยงกึ่ง จากนั้นนำกึ่งแพนซีที่นิยมเลี้ยงในตู้ปลา ที่เตรียมไว้มาปล่อย โดยแต่ละซ้ำใช้กึ่งทดลองซ้ำละ 10 ตัว
- สังเกตลักษณะอาการ บันทึกความผิดปกติของสัตว์ทดลองระหว่างการทดสอบ และบันทึกจำนวนปลาที่ตายภายใน 24 48 72 ชั่วโมง และ 96 ชั่วโมง เพื่อดูผลกระทบจากสารป้องกันกำจัดแมลงที่มีต่อสัตว์ทดลอง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ต่อไป

### การบันทึกข้อมูล

- ความผิดปกติของสัตว์ทดลองระหว่างการทดสอบโดยสังเกตอาการ และนับจำนวนสัตว์ทดลองที่ตายตลอดการทดลอง สัตว์ทดลองที่ตายจะถูกนำขึ้นทันทีทุกตู้ทดลอง จนครบ 96 ชั่วโมง
- ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (dissolved oxygen, DO)

### เวลาและสถานที่

- ห้องปฏิบัติการ กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
- แปลงปลูกชนิด *Anubias nana* จังหวัดนครราชสีมา

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์:

จากการทดลองการศึกษาความเป็นพิษของสารเคมีต่อปลาหมอแดงไทย ปลานีออน และกุ้งเชอร์รี่ โดยพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงตามกรรมวิธีต่างๆ ได้แก่ thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 และ 8 กรัม สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 และ 8 กรัม สาร dinotefuran 10%WP อัตรา 10 และ 15 กรัม และสาร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) ในพรรณไม้ชนิด *Anubias* sp. โดยทิ้งช่วงเวลาห่างจากการพ่น 3 5 7 และ 14 วัน จากนั้นนำไปใส่ในตู้ปลา ที่เลี้ยงปลาหมอแดงไทย ปลานีออน และกุ้งเชอร์รี่ไว้ เพื่อทดสอบความเป็นพิษของสารเคมีต่อปลาหมอแดงไทย ปลานีออน และกุ้งเชอร์รี่ โดยสังเกตความผิดปกติของสัตว์ทดลองระหว่างการทดสอบ และบันทึกจำนวนสัตว์ทดลองที่ตายภายใน 24, 48, 72 ชั่วโมง และ 96 ชั่วโมง

### การศึกษาความเป็นพิษของสารเคมีต่อปลาหมอแดงไทยและปลานีออนที่นิยมเลี้ยงในตู้ปลา

ต้นไม้น้ำหลังพ่นสารด้วยเคมี thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 และ 8 กรัม สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 และ 8 กรัม สาร dinotefuran 10%WP อัตรา 10 และ 15 กรัม สาร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ที่ 3 5 7 และ 14 วัน ตลอดระยะเวลาที่สังเกตการณ์ทุก 24 48 72 และ 96 ชั่วโมง พบว่าไม่มีผลกระทบทำให้ปลาหมอแดงไทยและปลานีออนที่นิยมเลี้ยงในตู้ปลาตาย ตลอดจนไม่มีความผิดปกติใดๆ ต่อปลาทั้งสองชนิด ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกันกับตู้ที่เลี้ยงปลาหมอแดงไทยและปลานีออนที่ใส่ไม้น้ำที่ไม่ได้พ่นสารเคมี คือมีจำนวนปลาที่รอดชีวิต 100 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีความผิดปกติต่อการดำรงชีวิตของปลาเกิดขึ้น

### การศึกษาความเป็นพิษของสารเคมีต่อกุ้งเชอร์รี่

ส่วนการทดสอบผลกระทบของสารเคมีต่อกุ้งเชอร์รี่ พบว่าทุกกรรมวิธีที่นำต้นไม้น้ำที่พ่นด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ และชุดควบคุม (ไม้น้ำที่ไม่ได้พ่นสารเคมี) ใส่ลงไปในตัวเลี้ยงกุ้ง พบว่ามีผลกระทบต่อกุ้งเชอร์รี่ ซึ่งทำให้อายุตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากกุ้งเป็นสัตว์ที่อ่อนแอต่อสารเคมีอย่างมาก ซึ่งข้อมูลทางสารเคมีของ imidacloprid รายงานว่า imidacloprid ที่ความเข้มข้น sublethal dose ความเข้มข้นน้อยกว่า 1 ไมโครกรัม/ลิตร มีผลกระทบต่อเคย (mysid shrimp) โดยทำให้ขนาด การเจริญเติบโต และการขยายพันธุ์ของเคยลดลง (Anonymous, 2001) นอกจากนี้ DeLorenzo et al. (2006) รายงานว่าสารเคมี permethrin มีผลต่อกุ้ง (grass shrimp) ทั้งสามระยะได้แก่ ระยะเอมบริโอ ระยะตัวอ่อน และระยะตัวเต็มวัย โดยที่ 96 ชั่วโมงค่า  $LC_{50}$  ที่มีผลต่อกุ้งระยะต่างๆ ได้แก่ ความเข้มข้นที่ 6.4 ไมโครกรัม/ลิตร 0.25 ไมโครกรัม/ลิตร และความเข้มข้น 0.05 ไมโครกรัม/ลิตร ตามลำดับ นอกจากนี้ตะกอนของสารเคมียังส่งผลกระทบต่อเวลาในการฟัก และพฤติกรรมในการว่ายน้ำของตัวอ่อนกุ้งอีกด้วย

ส่วนในชุดควบคุมสาเหตุที่ทำให้กุ้งที่ตายอาจจะเนื่องมาจากปุ๋ยเคมีที่ใช้ในเพาะเลี้ยงไม้น้ำชนิด *Anubias nana* ซึ่งเมื่อกุ้งไปเกาะไม้น้ำ อาจทำให้กุ้งได้รับสารเคมี และเป็นสาเหตุทำให้กุ้งตาย

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ:

จากการทดลองการศึกษาความเป็นพิษของสารเคมีต่อปลาหมอแดงไทย ปลานีออน และกึ่งเซอรี พบว่าเมื่อพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงตามกรรมวิธีต่างๆ แล้วทิ้งช่วงห่างการพ่น 3 5 7 และ 14 วัน จากนั้นนำไปใส่ในตู้ปลา ที่มีปลาหมอแดงไทย ปลานีออน และกึ่งเซอรี เพื่อทดสอบความเป็นพิษของสารเคมีต่อสัตว์น้ำ โดยสังเกตความผิดปกติของปลาระหว่างการทดสอบ และบันทึกจำนวนปลาที่ตาย พบว่าสารเคมีทุกชนิดที่อัตราแนะนำ และที่อัตราสูงกว่าอัตราแนะนำ 1.5-2 เท่า คือ thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 และ 8 กรัม สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 และ 8 กรัม สาร dinotefuran 10%WP อัตรา 10 และ 15 กรัม สาร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ไม่มีผลกระทบต่อทำให้ปลาหมอแดงไทย และปลานีออนที่ใช้ในการทดลองตาย รวมทั้งไม่พบความผิดปกติใดๆ ต่อสัตว์น้ำทั้งสองชนิดในทุกช่วงการเว้นระยะหลังจากพ่นสารฆ่าแมลง

ส่วนการทดสอบผลกระทบของสารเคมีต่อกึ่งเซอรี พบว่าทุกกรรมวิธีที่นำไม้ น้ำที่พ่นด้วยสารเคมีชนิดต่างๆ และชุดควบคุม (ไม้ น้ำที่ไม่ได้พ่นสารเคมี) มีผลต่อกึ่งแพนซี ซึ่งทำให้กึ่งตาย 100 เปอร์เซ็นต์ ภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากกึ่งเป็นสัตว์ที่อ่อนแอต่อสารเคมี เช่น ปุ๋ยที่ใช้บำรุงต้นไม้ น้ำ

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าหากเกษตรกรที่ปลูกไม้ น้ำ *Anubias nana* สามารถใช้สารเคมีที่กล่าวมาทำการป้องกันกำจัดแมลงหริ้วขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) และทิ้งไว้อย่างน้อย 3 วัน ก่อนการเก็บเกี่ยว จากนั้นสามารถนำไปเลี้ยงในตู้ปลาที่เลี้ยงปลาหมอแดงไทยหรือปลานีออนได้ แต่ในทางตรงกันข้ามต้องมีความระมัดระวังอย่างมากในการนำต้นไม้ น้ำไปเลี้ยงร่วมกับกึ่ง เนื่องจากสารเคมีต่างๆ มีผลกระทบโดยตรงกับกึ่ง ทั้งนี้อาจจะต้องมีการล้างต้นไม้ น้ำเป็นอย่างดี หรือทิ้งช่วงการพ่นเกิน 14 วันขึ้นไป หรือหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีกับพืชปลูกที่จะนำไปเลี้ยงกับกึ่ง

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

ได้ชนิดของสารป้องกันกำจัดแมลงหริ้วขาวในพรรณไม้ น้ำและช่วงเวลาหลังการพ่นที่ไม่มีผลกระทบต่อกึ่งที่นิยมเลี้ยงในตู้ปลาอย่างน้อย 1 ชนิด เพื่อเป็นข้อมูลแนะนำและเผยแพร่ต่อไป

หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้แก่ กรมส่งเสริมการเกษตร กรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัย และสถานศึกษาที่เกี่ยวข้อง ภาคธุรกิจเอกชน และกลุ่มเกษตรกร

## 11. คำขอบคุณ:

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่บริษัท Aquatic Plant Center (APC) ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำการทดลอง และให้คำแนะนำเกี่ยวกับพรรณไม้ น้ำ ขอขอบคุณคุณสุรางค์ นงนุช คุณสุภัทสา ประกอบสุข และคุณนิรันดร์ สว่างวงศ์ ที่ช่วยเหลืองานวิจัยและ ขอขอบคุณทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในงานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

## 12. เอกสารอ้างอิง:

- ศรุต สุทธิอารมณ วนาพร วงษ์นิคัง. 2552. แผ่นพับ “การจัดการแมลงศัตรูพืชสำคัญในพืชส่งออกที่นำไปปลูกต่อ”. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- วนาพร วงษ์นิคัง ศรุต สุทธิอารมณ ศรีจันทร์จรจ ศรีจันทรา วิภาดา ปลอดครบุรี บุชบง มั่นสมั่นคัง และ พวงพกา อ่างมณี. 2553. การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพรรณไม้น้ำ. หน้า 1569-1580. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553 เล่มที่ 2. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.
- Anonymous. 2001. Imidacloprid - Insecticide Factsheet. Journal of Pesticide Reform. 21(1): 15-21.
- ASTM. 2002. Designation: E 729-96 (Reapproved 2002) Standard Guide for Conducting Acute Toxicity Tests on Test materials with Fishes, Macroinvertebrates, and Amphibians. [Online]. Available. <http://www.astm.org/Standards/E729.htm> (March 14, 2014).
- EPA. 2002. Methods for Measuring the Acute Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Freshwater and Marine Organisms. 5<sup>th</sup> Ed. Washington, DC. 266 pp.
- DeLorenzo, M.E.; L. Serrano; K.W. Chung; J. Hoguet and P.B. Key. 2006. Effects of the insecticide permethrin on three life stages of the grass shrimp, *Palaemonetes pugio*. Ecotoxicol. Environ. Saf. 64(2): 122-127.