

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย
2. โครงการวิจัย ความหลากหลายชนิดและการป้องกันกำจัดหอยศัตรูพรรณไม้น้ำประดับ
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) ความหลากหลายชนิดของหอยศัตรูพรรณไม้น้ำประดับ
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) Species richness of Snail Pests in Aquarium Plants
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง อภินันท์ เอี่ยมสุวรรณสุข สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน ญัฐฐิญา กาญจนนิธิพัฒน์ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ดารารพร รินทะรักษ์ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ปราสาททอง พรหมเกิด สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
5. บทคัดย่อ

หอยศัตรูพืชเข้าทำลายและสร้างความเสียหายแก่พรรณไม้น้ำประดับ ไซและตัวหอยยังติดไปกับพรรณไม้น้ำยังผลให้ไม่สามารถส่งออกได้ เนื่องจากพรรณไม้น้ำที่จะส่งออกต้องปราศจากสัตว์ศัตรูพืชตามกฎหมายของประเทศคู่ค้า จึงมีความจำเป็นต้องทำการศึกษาความหลากหลายชนิดของหอยศัตรูพรรณไม้น้ำประดับ โดยทำการสำรวจหอยน้ำศัตรูพืชที่มีชีวิตจากแหล่งปลูกพรรณไม้น้ำที่สำคัญ ได้แก่ นครราชสีมา ฉะเชิงเทรา และแหล่งน้ำตามธรรมชาติ นำมาศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายนอกเพื่อระบุชนิด พบหอยน้ำศัตรูพืช 4 วงศ์ 6 สกุล 7 ชนิด ได้แก่ *Gabbia Tryon*, 1965 *Radix rubiginosa* (Michelin, 1831) *Radix swinhoei* (Adams, 1866) *Austropeplea Cotton*, 1942 *Pseudosuccinea columella* (Say, 1817) *Indoplanorbis exustus* (Deshayes, 1834) *Physella acuta* (Draparnaud, 1805) ทั้งนี้ *Pseudosuccinea columella* และ *Physella acuta* นี้ไม่ได้มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมในประเทศไทย คาดว่าติดมากับไม้น้ำประดับจากต่างประเทศ

Aquarium pest snails damage many aquarium plants. Their eggs could be attached to plants and prohibited to export due to the plant pest quarantine law. Thus, it is needed to investigate aquarium pest snail species. The samples were collected from various cultivated fields of aquarium plant growers and then classified by using external morphological characteristics. Seven species of aquarium pest snails were found: *Gabbia Tryon*, 1965, *Radix rubiginosa* (Michelin, 1831), *Radix swinhoei* (Adams, 1866) *Austropeplea Cotton*, 1942, *Pseudosuccinea columella* (Say, 1817),

Indoplanorbis exustus (Deshayes, 1834) and *Physella acuta* (Draparnaud, 1805). *Pseudosuccinea columella* and *Physella acuta* are not native species of Thailand and expected to be attached with imported aquarium plants.

6. คำนำ

พรรณไม้น้ำเป็นพืชที่เจริญเติบโตและมีวงจรชีวิตช่วงใดช่วงหนึ่งหรือทั้งหมดของช่วงชีวิตอาศัยอยู่ในน้ำ อาจมีเพียงบางส่วนของต้นโผล่ขึ้นเหนือน้ำ หรือจมอยู่ในน้ำทั้งหมด รวมถึงพืชที่สามารถอาศัยอยู่บริเวณตลิ่งและที่ชื้นแฉะ (ยุพา, 2534; สุกัญญา, 2548) ในปัจจุบันไม้น้ำเหล่านี้ใช้ประดับตู้ปลา ประดับสวน ปลูกในกระถางเป็นไม้น้ำประดับ (อรุณีและคณะ, 2555) และใช้บริโภค ไม้น้ำหลายชนิดมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น บัวหลวง *Nelumbo* อเมซอน *Echinodorus horemanii* ใบพาย *Cryptocoryne* เป็นต้น พรรณไม้น้ำเหล่านี้ถือเป็นสินค้าส่งออกที่มีอนาคต และมีแนวโน้มขยายตัวสูงขึ้น โดยมียอดการส่งออกถึง 100 ล้านบาทต่อปี (อรุณีและคณะ, มปป) จากสถิติการส่งออกพรรณไม้น้ำที่มีใบรับรองการปลอดศัตรูพืชของกรมวิชาการเกษตรในปี พ.ศ. 2546 นั้นมีการส่งออกปริมาณ 9,462 กิโลกรัม หรือ 9,884,470 ต้น มูลค่า 16.22 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2547 มีการส่งออกปริมาณที่เพิ่มขึ้นคือ 164,187 กิโลกรัม หรือ 8,085,068 ต้น มูลค่า 17.27 ล้านบาท ทั้งนี้ประเทศคู่ค้าส่งออกที่สำคัญได้แก่ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา เนเธอร์แลนด์ เยอรมนี และโปแลนด์ ไม้น้ำสกุลที่มีการส่งออกมากที่สุด 5 อันดับแรกได้แก่ *Cabomba Egeria Anubias Aponogeton* และ *Nymphaea* อุปสรรคที่สำคัญในการผลิตและส่งออกไม้น้ำคือหอยศัตรูพืช โดยเข้าทำลายและสร้างความเสียหายแก่พรรณไม้น้ำประดับ ไข่และตัวหอยยังติดไปกับพรรณไม้น้ำยังผลให้ไม่สามารถส่งออกได้

หอยน้ำจืดหลายชนิดเป็นศัตรูพืช ได้แก่ หอยในวงศ์ Ampullaridae เช่น หอยเชอร์รี่, *Pomacea canaliculata* ทั้งนี้ หอยเชอร์รี่จัดเป็นศัตรูพืชที่สำคัญในข้าว (ชมพูนุท, 2554; Hayes et al., 2012) และบัว หอยในวงศ์ Planorbidae เช่น *Indoplanorbis exustus* ถือเป็นศัตรูข้าวในประเทศอินเดีย หอยในวงศ์ Lymnaeidae เช่น *Lymnaea* sp. มีรายงานว่ากัดกินต้นข้าวเช่นกัน (Stevens, 2002) นอกจากนี้ มีรายงานว่า *P. columella* และ *Radix swinhoei* เข้าทำลายบัวโดยการกัดกินใบ (Tian, 2008) ทั้งนี้ หอยจะเข้าทำลายพืชที่มีไนโตรเจนสูง ขณะที่หลีกเลี่ยงพืชที่มีส่วนประกอบแห้ง (dry matter content) สูงและพืชที่มีสารเมตาโบไลต์ทุติยภูมิ (secondary metabolite) เช่น สารประกอบฟีนอลิก (phenolic compound) เป็นต้น (Wong et al., 2010)

การศึกษาหอยน้ำจืดที่เป็นศัตรูพืชในประเทศไทยโดยมากเกี่ยวกับหอยเชอรี่ *Pomacea* เพียงชนิดเดียว มีการวิจัยศึกษาชีววิทยาของหอยเชอรี่ รวมถึงสารเคมี และสมุนไพรรักษาในการป้องกันกำจัดหอยเชอรี่โดยกรมวิชาการเกษตร สำหรับหอยในวงศ์ Planorbidae และ Lymnaeidae นั้นมีการศึกษาในเชิงของความสำเร็จทางการแพทย์ เช่น *I. exustus* และ *Radix rubiginosa* เป็นตัวกลางของพยาธิใบไม้ในตับและพยาธิใบไม้ในเลือดในโคและกระบือ (Liu *et al.*, 2010) และมักพบจากการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของหอยน้ำจืด (Brandt, 1974; สิทธิ, 2554)

หอยเชอรี่ *Pomacea* จัดเป็นหอยที่ทำความเสียหายแก่พืชน้ำมากที่สุด จากการทบทวนสถานะทางอนุกรมวิธานของ Hayes *et al.* (2012) น่าจะพบมากกว่า 1 ชนิดในประเทศไทย ได้แก่ *P. canaliculata* และ *P. maculata* เป็นต้น สามารถกินพืชได้หลากหลายชนิด ได้แก่ แหน แหนแดง ผักบุ้ง ผักกระเฉด สาหร่ายหางกระรอก ผักกระเฉด ข้าว (ชมพูนุทและคณะ, 2535) รองลงไป ได้แก่ หอย *I. exustus* สามารถกินพืช เช่น ผักโขม ผักกาดหอม (Parashar *et al.*, 1986) ข้าว เป็นอาหาร หอย *Radix* คาดว่ามีอย่างน้อย 3 สปีชีส์ในประเทศไทย ได้แก่ *Radix rubiginosa* *R. swinhoei* และ *R. luteota* (วิวิชชุตตา, 2549) สามารถกินพืช เช่น บัว สาหร่ายหางกระรอก *Potamogeton malaianus* และ *Vallisneria spiralis* (Li *et al.*, 2009) เป็นต้น และหอย *Pseudosuccinea collumella* สามารถกินบัว เป็นต้น

จากข้อมูลข้างต้น จึงมีความจำเป็นต้องทำการศึกษาจำเป็นต้องทำการศึกษาความหลากหลายชนิดของหอยศัตรูพืชน้ำในระดับ เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลอ้างอิงเชิงวิชาการ รวมถึงเป็นประโยชน์ในการเฝ้าระวังและป้องกันกำจัด อีกทั้งเป็นข้อมูลสำหรับการทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช และการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ในการเปิดตลาดกับประเทศคู่ค้าต่อไป

7. วิธีดำเนินการ :

- **ประเด็นการวิจัย** การวิจัยนี้ได้ทำการสำรวจหอยน้ำจืดศัตรูพืชที่มีชีวิตจากแหล่งปลูกพืชน้ำที่สำคัญ ได้แก่ นครราชสีมา ฉะเชิงเทรา และแหล่งน้ำตามธรรมชาติ นำมาศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายนอกเพื่อระบุชนิด
- **สถานที่ดำเนินงานวิจัย** กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร แปลงปลูกไม้ประดับ และแหล่งน้ำธรรมชาติ
- **ระยะเวลาดำเนินงานวิจัย** เริ่มต้น ตุลาคม ปี 2556 สิ้นสุด กันยายน ปี 2557
- **อุปกรณ์**
 1. ตาข่ายพร้อมมือถือสำหรับเก็บตัวอย่าง
 2. กล่องพลาสติกขนาดต่างๆ

3. กระดาษขอนกประสงค์
 4. เวอร์เนีย (เครื่องมือวัดขนาดเปลือกหอย)
 5. เครื่องวัดอุณหภูมิ ค่าความเป็นกรดต่าง และการนำไฟฟ้าของน้ำ
 6. อาหารปลาชนิดเม็ดและผักสด
 7. กล้องจุลทรรศน์แบบตาประกอบ
 8. กล้องถ่ายภาพดิจิทัล
 9. ชุดมีดผ่าตัดและเข็มเย็บสำหรับศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายในของหอย
 10. น้ำยาสำหรับเก็บรักษาตัวอย่างหอย ได้แก่ แอลกอฮอล์ 95% และฟอร์มาลีน 40%
- วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. การเก็บตัวอย่าง

สุ่มเก็บตัวอย่างหอยน้ำจืดที่ชีวิตจากแหล่งปลูกพรรณไม้ น้ำส่งออกที่สำคัญ เช่น นครราชสีมา ฉะเชิงเทรา กรุงเทพมหานคร เป็นต้น โดยใช้กระซอน นำตัวอย่างหอยใส่ลงในกล่องพลาสติกบรรจุน้ำ และพีชอาศัย จดบันทึกพิกัดด้วย GPS ชนิด ลักษณะของพีชอาศัยและพีชอาหาร วัดอุณหภูมิ ค่าการนำไฟฟ้า และค่าความเป็นกรดต่างของน้ำ

2. การเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ

เลี้ยงหอยเพื่อนำไประบุชนิด โดยแยกกลุ่มตัวอย่างหอยตามวงศ์ สกุล ชนิดและพีชอาศัย หลังจากนั้น นำตัวอย่างหอยแยกกลุ่มแล้วที่มีชีวิต 4 ตัว หรือตัวอย่างไขหอย ใส่ลงในกล่องพลาสติกขนาด 13 x 13 เซนติเมตร สูง 10 เซนติเมตร ที่ภายในบรรจุน้ำประมาณ 2 ใน 3 พร้อมสาหร่ายทางกระรอก นำไปเลี้ยงในบริเวณที่มีแสง อุณหภูมิ 25 ± 2 องศาเซลเซียส ให้อาหารปลาชนิดเม็ดหรือผักสดเป็นอาหาร ทุก 3 วัน ให้แคลเซียมผงทุก 5 วัน และทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำทุก 7 วัน หรือเมื่อมีตะกอนจำนวนมาก

3. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา

การศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาภายนอก เริ่มจากทำการสังเกตรูปร่าง สี ลวดลาย บนเปลือก ฝาปิด (ถ้ามี) และลำตัวของหอย ตรวจสอบรายละเอียดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ วัดความกว้างความสูงของเปลือก ความกว้างและความสูงของปากเปิด ความกว้างของวงรอบเปลือก ความยาวของตีนด้วยเวอร์เนีย ชั่งน้ำหนักหอย บันทึกลักษณะและค่าที่วัดได้

การศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของระบบสืบพันธุ์ ทำได้โดยการนำหอยที่มีชีวิตไปไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสจนกระทั่งหอยตาย ทำการผ่าตัดโดยเริ่มจากการเลาะเปลือกออกด้วยคีม ไล่ไปตามวงของเปลือกหอยจนถึงด้านบนสุด นำเฉพาะเนื้อส่วนลำตัวออกมา นำออกมาแช่ในน้ำกลั่นเพื่อให้เนื้อเยื่อคลายออก จากนั้นตัดเนื้อเยื่อเหนือ mantle skirt และเปิดออก จากนั้นตัดเยื่อต่างๆตามแนวของวงเปลือกกว้างสุดและดึงเยื่อดังกล่าวออก นำส่วนของอวัยวะภายในออกมาอย่างเบามือ ใช้เข็ม

เขี่ยเพื่อตรวจดูส่วนของอวัยวะสืบพันธุ์ ได้แก่ vas deferens, oviducts, bursa copulatrix, albumen gland, hermaphroditic duct และ ovotestis ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ บันทึกลักษณะที่พบเห็น ถ่ายรูป และเก็บรักษาเนื้อเยื่อลงในแอลกอฮอล์ 75% และฟอร์มาลีน 40%

4. การจำแนกชนิด

จำแนกชนิดของหอยตามหลักอนุกรมวิธานโดยใช้เอกสารของ Brandt (1974), Climo and Pullan (1972), Hunova *et al.* (2012) และ Nabhitabhata (2009) โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายนอกของเปลือกลำตัว ลักษณะของราดูลา (radula) และลักษณะของระบบสืบพันธุ์

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ได้ทำการสำรวจหอยน้ำจืดที่มีชีวิตจากแหล่งปลูกพรรณไม้น้ำที่สำคัญ ได้แก่ นครราชสีมา ฉะเชิงเทรา และแหล่งน้ำตามธรรมชาติ นำมาศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายนอกเพื่อระบุชนิด พบหอยน้ำจืด 4 วงศ์ 6 สกุล 7 ชนิด ดังนี้

Family Bithyniidae

Genus *Gabbia* Tryon, 1965

Gabbia sp.

แหล่งที่พบ: จังหวัดฉะเชิงเทรา

ลักษณะ: เปลือกขนาดเล็กไม่เกิน 0.5 เซนติเมตร เวียนขวา มีฝาปิด (operculum) เปลือกทึบแสงไม่สามารถทะลุผ่านได้

พืชอาศัย: ไม้ประดับ และสาหร่ายทางกระรอก

ข้อสังเกต: พบอาศัยอยู่ในน้ำใสสะอาด พบได้ทั่วไปในแหล่งน้ำจืดตามธรรมชาติ ลำคลอง หนอง บึง

Family Lymnaeidae

Genus *Radix* Montfort, 1810

Radix rubiginosa (Michelin, 1831)

แหล่งที่พบ: จังหวัดนครราชสีมา ฉะเชิงเทรา กรุงเทพฯ นครนายก กำแพงเพชร

ลักษณะ: เปลือกทรงรูปไข่ (ovate shape) มีวงรอบเปลือก (whorl) 4-5 วง เวียนขวา เปลือกบางจนแสงทะลุผ่านได้ ไม่มีฝาปิด (operculum)

SH (ความยาวเปลือก - shell height) ตั้งแต่ 7 – 19 มม.

SW (ความกว้างเปลือก - shell width) ตั้งแต่ 4 – 9 มม.

AH (ความยาวของ - aperture height) ตั้งแต่ 5 – 14 มม.

AW (ความกว้างของรูเปิด - aperture width) ตั้งแต่ 3 – 8 มม.

พืชอาศัย: บัวหลวง บัวประดับ เฟินน้ำ สาหร่ายทางกระรอก

ข้อสังเกต: มักพบอยู่ร่วมกับ *Radix swinhoei* สามารถอาศัยอยู่ในน้ำใสสะอาดหรือน้ำขุ่น พบได้ทั่วไปในแหล่งน้ำจืดตามธรรมชาติ ลำคลอง หนอง บึง

Radix swinhoei (Adams, 1866)

แหล่งที่พบ: จังหวัดนครราชสีมา ฉะเชิงเทรา กรุงเทพมหานคร กำแพงเพชร

ลักษณะ: เปลือกทรงรูปไข่ มีวงรอบเปลือก (whorl) 4-5 วง เวียนขวา เปลือกบางจนแสงทะลุผ่านได้ ไม่มีฝาปิด (operculum)

SH ตั้งแต่ 8 – 11 มม. SW ตั้งแต่ 5 – 6 มม.

AH ตั้งแต่ 6 – 9 มม. AW ตั้งแต่ 4 – 6 มม.

พืชอาศัย: บัวหลวง บัวประดับ เฟินน้ำ สาหร่ายหางกระรอก

ข้อสังเกต: แตกต่างจาก *R. rubiginosa* ตรงที่บริเวณวงรอบเปลือก (whorl) มีความสูงน้อยกว่าและมีขนาดตัวเล็กกว่า สามารถอาศัยอยู่ในน้ำใสสะอาดหรือน้ำขุ่น พบได้ทั่วไปในแหล่งน้ำจืดตามธรรมชาติ ลำคลอง หนอง บึง

Genus *Austropeplea* Cotton, 1942

Austropeplea sp.

แหล่งที่พบ: จังหวัดนครราชสีมา

ลักษณะ: เปลือกทรงรูปไข่ มีวงรอบเปลือก (whorl) 4 วง เวียนขวา เปลือกบางจนแสงทะลุผ่านได้ ไม่มีฝาปิด (operculum) ความยาวเปลือกยาวไม่เกิน 1 เซนติเมตร

พืชอาศัย: ตะไคร่น้ำ และสาหร่ายหางกระรอก

ข้อสังเกต: มีขนาดเล็กกว่าหอยสกุล *Radix* และมีวงรอบเปลือกไม่เกิน 4 วง สามารถอาศัยอยู่ในน้ำใสสะอาด พบได้ทั่วไปในแหล่งน้ำจืดตามธรรมชาติ ลำคลอง หนอง บึง

Genus *Pseudosuccinea* Say, 1817

Pseudosuccinea columella (Say, 1817)

แหล่งที่พบ: จังหวัดกรุงเทพฯ

ลักษณะ: เปลือกทรงรูปไข่ แบบทรงหอยซัคซีเนีย (succinea-like) มีวงรอบเปลือก (whorl) 4-5 วง เวียนขวา ไม่มีฝาปิด (operculum)

พืชอาศัย: บัวหลวง และบัวประดับ

ข้อสังเกต: เป็นศัตรูเข้าทำลายบัวหลวงและบัวประดับที่สำคัญ ไม่มีรายงานการพบในแหล่งน้ำธรรมชาติในประเทศไทย คาดว่าติดมากับไม้ประดับที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ

Family Planorbidae

Genus *Indoplanorbis* Annandale & Prashad, 1921

Indoplanorbis exustus (Deshayes, 1834)

แหล่งที่พบ: จังหวัดนครราชสีมา ฉะเชิงเทรา กรุงเทพฯ นครนายก กำแพงเพชร

ลักษณะ: เปลือกทรงแบน (discoidal) เปลือกที่บจนแสงทะลุผ่านไม่ได้ ไม่มีฝาปิด (operculum) เวียน
ซ้าย

พืชอาศัย: บัวหลวง บัวประดับ เฟินน้ำ สาหร่ายทางกระรอก

ข้อสังเกต: สามารถจำแนกออกจากกลุ่มอื่นได้โดยเปลือกจะมีลักษณะแบน อาศัยอยู่ในน้ำใสสะอาดหรือน้ำ
ขุ่น พบได้ทั่วไปในแหล่งน้ำจืดตามธรรมชาติ ลำคลอง หนอง บึง

Family Physidae

Genus *Physella* Haldeman, 1843

Physella acuta (Draparnaud, 1805)

แหล่งที่พบ: จังหวัดนครราชสีมา ฉะเชิงเทรา กรุงเทพฯ นครนายก กำแพงเพชร

ลักษณะ: เปลือกทรงรูปไข่ มีวงรอบเปลือก (whorl) 4-5 วง เวียนซ้าย เปลือกบางจนแสงทะลุผ่านได้ ไม่มี
ฝาปิด (operculum)

พืชอาศัย: บัวหลวง บัวประดับ เฟินน้ำ สาหร่ายทางกระรอก

ข้อสังเกต: สามารถจำแนกออกจากกลุ่มอื่นได้โดยเปลือกจะมีลักษณะเวียนซ้าย อาศัยอยู่ในน้ำสะอาดหรือ
น้ำขุ่น ไม่มีรายงานการพบในแหล่งน้ำธรรมชาติในประเทศไทย คาดว่าติดมากับไม้ประดับที่นำเข้ามา
จากต่างประเทศ

คู่มือการตรวจจำแนกหอยศัตรูพืชในประเทศไทย

1. a) มีฝาปิด (operculum).....*Gabbia* sp.
b) ไม่มีฝาปิด.....ไปข้อ 2
2. a) เปลือกเวียนซ้าย.....ไปข้อ 3
b) เปลือกเวียนขวา.....ไปข้อ 4
3. a) เปลือกทรงแบน.....*Indoplanorbis exustus*
b) เปลือกทรงรี.....*Physella acuta*
4. a) วงรอบเปลือก 4 วง.....*Austropeplea* sp.
b) วงรอบเปลือก 4-5 วง.....ไปข้อ 5
5. a) เปลือกทรงแบบ succinea-like.....*Pseudosuccinea columella*
b) เปลือกทรงรี.....ไปข้อ 6
6. a) ความยาวเปลือก 7-19 มม.....*Radix rubiginosa*
b) ความยาวเปลือก 8-11 มม.....*Radix swinhoei*

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ได้ทำการสำรวจหอยน้ำคัสโตรฟิชที่มีชีวิตจากแหล่งปลูกพรรณไม้น้ำที่สำคัญ ได้แก่ นครราชสีมา ฉะเชิงเทรา และแหล่งน้ำตามธรรมชาติ พบหอยน้ำคัสโตรฟิช 4 วงศ์ 6 สกุล 7 ชนิด และได้จัดทำรูปวิธาน เพื่อจำแนกหอยน้ำคัสโตรฟิชในประเทศไทย

ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อยืนยันการจำแนกชนิดของหอยน้ำคัสโตรฟิชด้วยวิธีทางอนุชีววิทยา ใน การศึกษานี้ยังพบหอยในสกุล *Physella Gabbia Austropeplea* และ *Radix* ที่ยังไม่สามารถจำแนกชนิด ได้ จึงควรมีการศึกษาหอยในกลุ่มนี้เพิ่มเติม

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

จากข้อมูลด้านอนุกรมวิธานและชีววิทยาของหอยที่ทำการศึกษ จะทำให้สามารถทราบได้ว่าหอย ชนิดใดบ้างที่จัดเป็นศัตรูพรรณไม้น้ำอันเป็นอุปสรรคต่อการผลิตและการส่งออก เพื่อใช้เป็นข้อมูลเพื่อการ ทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช การวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช เก็บรักษาตัวอย่างหอยในพิพิธภัณฑ์เพื่อการอ้างอิง ทางวิชาการ

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

ทางคณะผู้วิจัยขอขอบคุณ อะควอดิก ฟลานท์ เซ็นเตอร์ และ ไวท์แครอน อะควอดิก ฟลานท์ ที่ เอื้อเฟื้อและให้ข้อมูลเกี่ยวกับไม้น้ำประดับในประเทศไทย รวมถึงนางทัศนวรรณ พุ่มกาหลง นักวิชาการ เกษตรนางสาวอุทัย นรินทร นักวิทยาศาสตร์ และเจ้าหน้าที่ของกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร ที่ช่วยให้ งานวิจัยนี้สำเร็จไปด้วยดี

12. เอกสารอ้างอิง

ชมพูนุท จรรยาเทศ. 2554. หอยเขอรี ใน สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด เอกสารประกอบการอบรม หลักสูตรแมลง-สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 15 กลุ่มกีฏและสัตววิทยา กลุ่มบริหาร ศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 44-56.

ยุพา วรยศ. 2534. พันธุ์ไม้น้ำ Aquatic Plants BO351 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 500 หน้า
วิวิษชุดา เดชรักษา. 2549. การติดเชื่อตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะเซอร์คาเรียของหอยน้ำจืดวงศ์ Thiaridae ในภาคเหนือของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาชีววิทยา บัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

- สิทธิ กุหลาบทอง. 2554. บัญชีรายชื่อหอยน้ำจืดในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย. วารสารคณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีที่ 2 ฉบับที่ 3 ฉบับพิเศษ. หน้า 15-26.
- สุกัญญา พริกจำรุง. 2548. คู่มือการเพาะเลี้ยงและส่งออกพรรณไม้น้ำปลาสวยงาม. สำนักพิมพ์น็อนบุ๊กมีเดีย. 130 หน้า
- อรุณี รอดลอย, วิไลวรรณ เหมศิริ, มาลี เอี่ยมทรัพย์, พงษ์ศักดิ์ นิธิกุล และ ศิวิมล ติรณะรัต. มปป. การศึกษาชีววิทยาของใบพายเขาใหญ่ *Cryptocoryne balansae* Gagnepain, 1941.
- อรุณี รอดลอย, สุจินต์ หนูขวัญ และยุพเยาว์ สายจันทร์. 2555. การศึกษาชนิดและการกระจายพันธุ์ของพรรณไม้น้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของประเทศไทย. กลุ่มงานวิจัยพรรณไม้น้ำสถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง. 316 หน้า
- Brandt, R. A. M. 1974. The Non-Marine Aquatic Mollusca of Thailand. Archiv fuer Molluskenkunde 105: 1 – 423.
- Climo, F. M. and Pullan, N. B. 1972. A Taxonomic Review of the Family Lymnaeidae (Mollusca: Gastropoda) in New Zealand. Journal of the Royal Society of New Zealand 2(1): 5-13.
- Hayes, K. A., Cowie, R. H., Thiengo, S. C. and Strong, E. E. 2012. Comparing Apples with Apples: Clarifying the Identities of Two Highly Invasive Neotropical Ampullariidae (Caenogastropoda). Zoological Journal of the Linnean Society 166: 723–753.
- Hunova, K., Kasny, M., Hampl, V., Leontovyc., R., Kubena, A., Mikes, L. and Horak, P. 2012. *Radix* spp.: Identification of Trematode Intermediate Hosts in the Czech Republic. Acta Parasitologica 57(3): 273-284.
- Nabhitabhata, J. 2009. Checklist of Mollusca Fauna in Thailand. Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, Bangkok, Thailand. 576 p.
- Li, K.-Y., Liu, Z.-W., Y.-H., Hu and Yang, H.-W. 2009. Snail Herbivory on Submerged Macrophytes and Nutrient Release: Implications for Macrophyte Management. Ecological Engineering 35: 1664–1667.
- Liu, L., Mondal, M. MH, Idris, M. A., Lokman, H. S., Rajapakse, PRV J., Satrija, F., Diaz, J. L., Upatham, E. S. and Attwood, S. W. 2010. The Phylogeography of *Indoplanorbis exustus* (Gastropoda: Planorbidae) in Asia. Parasites and Vectors 3 : 57.

- Parashar, B. D., Kumar, A. and Rao, K.M. 1986. Role of Food In Mass Cultivation of the Freshwater Snail *Indoplanorbis exustus*, Vector of Animal Schistosomiasis. Journal of Molluscan Studies 52 : 120-124.
- Stevens, M. M. 2002. Planorbidae and Lymnaeidae as Pests of Rice, with Particular Reference to *Isidorella newcombi* (Adams & Angus). In Molluscs as Crop Pests, Baker, G. M. ed. CABI Publishing. UK.
- Tian, D. 2008. Container Production and Post-harvest Handling of Lotus (*Nelumbo*) and Micropropagation of Herbaceous Peony (*Paeonia*). Doctoral dissertation. Auburn University.
- Wong, P. K., Liang, Y., Liu, N. Y., and Qiu, J. W. 2010. Palatability of Macrophytes to the Invasive Freshwater Snail *Pomacea canaliculata*: Differential Effects of Multiple Plant Traits. Freshwater Biology 55(10): 2023-2031.