

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. **แผนงานวิจัย** : การจัดทำฐานข้อมูลศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติเพื่อการวิจัยพัฒนาด้านการอารักขาพืชในประเทศไทย
2. **โครงการวิจัย** : อนุกรมวิธาน ชีววิทยา และการจำแนกชนิดโดยดีเอ็นเอบาร์โค้ดของศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติเพื่อการวิจัยด้านอารักขาพืชในประเทศไทย
3. **ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : ศึกษาชนิด ชีววิทยา และการแพร่กระจายเชิงภูมิศาสตร์ของหอยน้ำศัตรูพืชสกุล *Physella*  
**ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)** : Species, biology, and geographical distribution of aquatic pest snail *Physella*
4. **คณะผู้ดำเนินงาน**  
**หัวหน้าการทดลอง** :  
อภิรักษ์ เอี่ยมสุวรรณสุข      สังกัด      สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช  
**ผู้ร่วมงาน** :  
ดาราดพร รินทะรักษ์      สังกัด      สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช  
ศุภกร วงษ์เรืองพิบูล      สังกัด      สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
5. **บทคัดย่อ** :

ดำเนินศึกษาชนิด ชีววิทยา และการแพร่กระจายเชิงภูมิศาสตร์ของหอยน้ำศัตรูพืชสกุล *Physella* ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2561 – กันยายน 2563 ได้ตัวอย่างหอย *Physella* ทั้งหมด 163 ตัวอย่างจาก 3 จังหวัด (จังหวัดกรุงเทพฯ กาญจนบุรี และนครปฐม) พบว่าเป็นชนิด *Physella acuta* จำนวน 78 ตัวอย่าง และ *Physella bonushenricus* จำนวน 23 ตัวอย่าง หอยชนิดนี้พบอาศัยอยู่กับพืชน้ำบางชนิด ได้แก่ สาหร่ายหางกระรอก และบัวประดับ จากการศึกษาลักษณะการวางไข่ในห้องปฏิบัติการ พบว่ามีลักษณะเป็นเมือกเหนียวห่อหุ้มกลุ่มไข่อีกชั้นหนึ่ง จำนวนไข่ต่อคลัสเตอร์ประมาณ 11-43 ฟอง ลูกหอยที่เพิ่งเริ่มเกิดในสัปดาห์แรกมีความยาวเปลือกเฉลี่ย 1.37 มิลลิเมตร น้ำหนัก 0.002 กรัม และจะเริ่มวางไข่ได้เมื่ออายุ 5-6 สัปดาห์

Species, biology, and geographical distribution of aquatic pest snail *Physella* were elucidated from October 2018 to September 2020. Totally 163 specimens of *Physella* were collected from 3 provinces (Bangkok, Nakhon Pathom, and Kanchanaburi). 78 samples were morphologically identified as *Physella acuta*

while 2 samples were *Physella bonushenicus*. This snail prefers to live with *Hydrilla verticillata* and *Nymphaea* spp. One egg cluster contains around 11-43 eggs with gelatinous capsule. The average length and weight of newly hatched snails are 1.37 mm and 0.002 g, respectively. Snails begin laying eggs at the age of 5 to 6 weeks old.

## 6. คำนำ :

ประเทศไทยมีความหลากหลายทางชีวภาพของพันธุ์พืชน้ำหลายชนิดที่มีความสวยงาม มีศักยภาพสูงในการเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ต่างประเทศต้องการและให้ราคาสูง ไม้ประดับสร้างรายได้ให้กับประเทศนับร้อยล้านบาทและมีแนวโน้มที่จะเติบโตต่อไปในอนาคต อย่างไรก็ตามอุปสรรคสำคัญของการผลิตไม้ประดับและการส่งออกคือปัญหาการเข้าทำลายจากหอยน้ำศัตรูพืชซึ่งสร้างความเสียหายแก่พรรณไม้ประดับ นอกจากนี้ตัวและไข่หอยยังติดไปกับต้นไม้ ทำให้เสียเวลาในการล้างทำความสะอาดก่อนนำส่งออก ถ้าหากมีการพบเห็นตัวและไข่หอยติดไปกับพรรณไม้ประดับส่งออกจะถูกเผาทำลาย ทำให้ภาพพจน์การส่งออกไม้ประดับของประเทศไทยเสื่อมเสียอีกด้วย

กรมวิชาการเกษตรกำลังทำการวิจัยหอยศัตรูพรรณไม้ประดับและสำรวจความหลากหลายชนิดของหอยน้ำในระบบนิเวศเกษตร พบว่าหอยน้ำศัตรูพืชสกุล *Physella* (วงศ์ Physidae) เป็นหนึ่งในชนิดที่มีความสำคัญเนื่องจากสามารถทำความเสียหายแก่พรรณไม้ประดับเป็นอย่างมาก มักพบหอยและไข่หอยสกุลนี้ติดไปกับไม้ประดับ และเข้าทำลายโดยการกัดกินใบจนเสียหาย ทั้งนี้หอยชนิดนี้ไม่ได้มีถิ่นอาศัยดั้งเดิมอยู่ในประเทศไทย มีศักยภาพในการรุกรานสูง จากการสำรวจเบื้องต้นมีรายงานการพบในแหล่งน้ำในประเทศไทยดังเช่นเขื่อนลำพระเพลิง ณ จังหวัดนครราชสีมา

อย่างไรก็ตาม ยังขาดข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหอย *Physella* ในด้านของชีววิทยาดังเช่นอนุกรมวิธาน วงจรชีวิต การสืบพันธุ์ แหล่งที่อยู่อาศัย และอาหาร เป็นต้น การแพร่กระจายเชิงภูมิศาสตร์ ทั้งนี้ข้อมูลทางด้านชีววิทยา การแพร่กระจายเชิงภูมิศาสตร์ จะทำให้เข้าใจถึงธรรมชาติและพฤติกรรมของหอยน้ำศัตรูพืชชนิดนี้ได้ดียิ่งขึ้น และสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการอ้างอิงเชิงวิชาการ เพื่อการป้องกันกำจัดและมีความจำเป็นต่อการวางแผนเพื่อการจัดการหอยน้ำศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพ (pest management) ต่อไปได้

## 7. วิธีดำเนินการ :

### อุปกรณ์

- กล่องพลาสติกขนาดต่าง ๆ
- กระจดาชอเนกประสงค
- เวอร์เนีย (เครื่องมือวัดขนาดเปลือกหอย)
- อาหารปลาชนิดเม็ด
- กล้องถ่ายรูปดิจิตอล
- สำหร่าย และไม้้ำ
- ผักสด
- ตู้ปลา
- เครื่องกำเนิดออกซิเจน
- GPS

### วิธีการ

#### 1) เก็บตัวอย่างหอยและศึกษาการแพร่กระจาย

1.1 สำรวจและเก็บตัวอย่างหอยสกุล *Physella* ในแหล่งน้ำตามธรรมชาติ และแปลงปลูกพรรณไม้้ำของเกษตรกรในพื้นที่ภาคเหนือ จังหวัดเชียงใหม่ ภาคกลาง จังหวัดสุพรรณบุรี นครปฐม ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดนครราชสีมา ชัยภูมิ ภาคตะวันออก จังหวัดฉะเชิงเทรา จันทบุรี ภาคตะวันตก จังหวัดกาญจนบุรี ราชบุรี ประจวบคีรีขันธ์ และภาคใต้ จังหวัดกระบี่ ตรัง ชุมพร ระนอง และสุราษฎร์ธานี

1.2 วิธีการเก็บตัวอย่าง ดำเนินการเก็บตัวอย่างในพื้นที่ที่กำหนด โดยแบ่งเก็บพื้นที่ละ 5 จุด ตามขอบตลิ่ง พื้นดินขอบบ่อ และพันธุ์พืชน้ำ

การบันทึกข้อมูล :

- บันทึกพิกัดการกระจายของหอยสกุล *Physella* โดยเครื่อง GPS และนำมาทำแผนที่การกระจายพันธุ์โดยใช้โปรแกรม Google Earth

- บันทึกชนิดพันธุ์ไม้้ำที่พบในบริเวณแหล่งน้ำที่หอยสกุล *Physella* อาศัยอยู่ บันทึกลักษณะทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง

- บันทึกค่าวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากแหล่งที่เก็บตัวอย่าง ได้แก่ ค่า pH และค่าออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen, DO)

#### 2) ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา น้ำหนักและจำแนกชนิด

นำหอยที่เก็บตัวอย่างมาได้มาวัดความสูงของเปลือก (จาก apex จนถึงด้านล่างสุดของ aperture) ความยาวของเปลือก ความกว้างของรูเปิด (aperture) จำนวนวง (whorl) ลักษณะ

ของเปลือก ชั่งน้ำหนักหอย นำมาสร้างกราฟหาความสัมพันธ์ระหว่างความยาว ความสูงของเปลือกและน้ำหนัก ด้วยวิธี correlation analysis

จำแนกชนิดโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเปลือก ดังเช่น ลักษณะรูปทรงของเปลือก (shell shape) รูเปิด (aperture) จำนวนวง (whorl) ลักษณะตีน (foot) ตามวิธีการในคู่มือของ Brown (1994)

### 3) ศึกษาวงจรชีวิต

3.1) นำหอยมาเลี้ยงเพื่อศึกษาวงจรชีวิตในกล่องพลาสติกขนาด 13 x 13 เซนติเมตร สูง 10 เซนติเมตร ที่ภายในบรรจุน้ำประมาณ 3 ลิตร พร้อมสาหร่ายหางกระรอก นำไปเลี้ยงในบริเวณที่มีแสง อุณหภูมิ  $25 \pm 2$  องศาเซลเซียส ให้อาหารปลาชนิดเม็ดและผักกาดหอมทุก 3 วัน และทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำและให้แคลเซียมผงทุก 7 วัน วัดความสูงความยาวของเปลือก น้ำหนัก วัดค่าความเป็นกรดต่างและอุณหภูมิ

3.2) เมื่อหอยเกิดการผสมพันธุ์และวางไข่ บันทึกจำนวนไข่ต่อกลุ่ม ให้นำไข่มาเลี้ยงในกล่องพลาสติกบรรจุน้ำและสาหร่ายหางกระรอกกล่องใหม่ เมื่อลูกหอยรุ่นที่ 1 ฟักออกมาจากไข่แล้ว นับจำนวน ชั่งน้ำหนักและวัดขนาดลูกหอยที่เกิดขึ้นใหม่ทุกสัปดาห์

3.3) เลี้ยงลูกหอยรุ่นที่ 1 จนกระทั่งเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยและสามารถผสมพันธุ์ได้ ให้ดำเนินการตามข้อที่ 3.1 และ 3.2 จนกระทั่งเกิดลูกหอยรุ่นที่ 2

- การบันทึกข้อมูล

- บันทึกลักษณะสัณฐานวิทยาภายนอก เช่น ลักษณะรูปร่าง สี และลวดลายบนเปลือก ตรวจดูรายละเอียดภายใต้กล้องจุลทรรศน์

- บันทึกความกว้างและความสูงของเปลือก ความกว้างของวงรอบเปลือกความกว้างขนาดของปากเปิดเปลือก

#### เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองตั้งแต่เดือนตุลาคม 2561 – กันยายน 2563 โดยเก็บตัวอย่างหอยสกุล

*Physella* ตามธรรมชาติและแปลงปลูกทั่วประเทศไทย นำมาศึกษาชนิด ชีววิทยา และการ

แพร่กระจายเชิงภูมิศาสตร์ ณ กลุ่มงานวิจัยสัตววิทยาการเกษตร กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัย

พัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

พบหอยชนิดนี้แพร่กระจายเฉพาะที่ภาคกลางและภาคตะวันตกของประเทศไทย โดยเก็บตัวอย่างหอยศัตรูพืช *Physella* ได้จากกรุงเทพฯ 89 ตัวอย่าง และจังหวัดกาญจนบุรี 39 ตัวอย่าง นครปฐม 38 ตัวอย่าง ลักษณะเด่นของหอยในสกุลนี้คือ มีเปลือกเวียนซ้าย ไม่มีฝาปิด มีสีของเปลือกที่พบตั้งแต่สีน้ำตาลออกส้มยันสีดำสนิท สีของ foot มีสีดำ พบอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำนิ่งที่ใสสะอาด มีพืชอาศัยดังนี้ คือ สาหร่ายหางกระรอก *Hydrilla verticillata* และบัวประดับ *Nymphaea* spp. สามารถเคลื่อนไหวได้รวดเร็วกว่าหอยน้ำศัตรูพืชชนิดอื่น ๆ เช่น *Radix* พบ

หอยในสกุลนี้ 2 ชนิด ได้แก่ *Physella acuta* ซึ่งมีลักษณะเปลือกเป็นรูปไข่ apex แแหลม มีความยาวเปลือก (shell length) ตั้งแต่ 4-11 มม. เฉลี่ยเท่ากับ  $8.24 \pm 2.11$  มม. มีความกว้างเปลือก (shell width) ตั้งแต่ 2-7 มม. เฉลี่ยเท่ากับ  $4.67 \pm 1.19$  มม. มีความยาวรูเปิด (aperture length) ตั้งแต่ 3-8 มม. เฉลี่ยเท่ากับ  $5.74 \pm 1.37$  มม. มีความกว้างรูเปิด (aperture width) ตั้งแต่ 2-6 มม. เฉลี่ยเท่ากับ  $3.84 \pm 1.17$  มม. และมีจำนวนวงรอบ (whorl) ตั้งแต่ 4-5 วง และ *Physella bonushenricus* ซึ่งจะมีลักษณะเปลือกทรงเหลี่ยม มี apex ที่มีลักษณะแบน โดยพบ *P. acuta* 143 ตัวอย่างในพื้นที่ 3 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพมหานคร กาญจนบุรี และนครปฐม ส่วน *Physella bonushenricus* พบเพียง 23 ตัวอย่างในกรุงเทพมหานครเท่านั้น

จากการศึกษาลักษณะการวางไข่ในห้องปฏิบัติการ พบว่ามีลักษณะของไข่คล้ายกับไข่ของหอยศัตรูพืช Radix กล่าวคือ มีลักษณะเป็นเมือกเหนียวห่อหุ้มกลุ่มไข่อีกชั้นหนึ่ง จำนวนไข่ต่อคลัสเตอร์ประมาณ 11-43 ฟอง ไข่จะฟักเป็นลูกหอยภายใน 2-5 วัน และเริ่มวางไข่ครั้งแรกได้เมื่อลูกหอยอายุ 30-35 วัน (5-6 สัปดาห์) จากการศึกษาน้ำหนักของลูกหอยเกิดใหม่ทุกสัปดาห์จนครบ 8 สัปดาห์ สามารถสร้างกราฟได้ดังใน Fig. 3 แสดงให้เห็นว่าน้ำหนักหอยในสัปดาห์ที่ 8 (0.035 กรัม) เพิ่มขึ้นคิดเป็น 17 เท่าของสัปดาห์ที่ 2 (0.002 กรัม) และจากการศึกษาความยาวเปลือก สามารถสร้างกราฟได้ดังใน Fig. 4 แสดงให้เห็นว่าความยาวเปลือกในสัปดาห์ที่ 8 (6.97 มิลลิเมตร) เพิ่มขึ้นคิดเป็นประมาณ 5 เท่าของสัปดาห์ที่ 2 (1.37 มิลลิเมตร)

#### 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

จากการศึกษาตัวอย่างหอยสกุล *Physella* จำนวน 166 ตัวอย่างจากจังหวัดกรุงเทพมหานคร กาญจนบุรี และนครปฐม พบว่าเป็นชนิด *Physella acuta* จำนวน 143 ตัวอย่าง และ *Physella bonushenricus* จำนวน 23 ตัวอย่าง หอยชนิดนี้พบอาศัยอยู่กับพืชน้ำบางชนิด ได้แก่ สาหร่ายหางกระรอก และบัวประดับ จากการศึกษาลักษณะการวางไข่ในห้องปฏิบัติการ พบว่ามีลักษณะเป็นเมือกเหนียวห่อหุ้มกลุ่มไข่อีกชั้นหนึ่ง จำนวนไข่ต่อคลัสเตอร์ประมาณ 11-43 ฟอง และสามารถสร้างกราฟการเจริญเติบโตจากน้ำหนักและความยาวเปลือกของหอยอายุ 1-8 สัปดาห์ได้

#### 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

พัฒนาต่อ สามารถนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ เกษตรกรผู้ปลูกไม้ น้ำหนักรองานของรัฐผู้มีหน้าที่รับผิดชอบ เช่น กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัย นักวิชาการ และผู้สนใจ

## 11. คำขอบคุณ (ถ้ามี) :

ขอขอบคุณ นายวีระวุฒิ พรมสุวรรณ ผู้ช่วยวิจัย และเจ้าหน้าที่ของกลุ่มงานสัตววิทยา การเกษตรทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือจนกระทั่งงานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จไปด้วยดี

## 12. เอกสารอ้างอิง :

- ยุพา วรรณศ. 2534. พันธุ์ไม้น้ำ Aquatic Plants BO351 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 500 หน้า
- วนาพร วงษ์นิคัง, ศรุต สุทธิอารมณ, ศรีจันทรจ ศรีจันทรา, วิภาดา ปลอดครบุรี, บุชบง มนัสมันคง, พวง ผกา อ่างมณี. 2553. การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชรณไม้น้ำ. รายงานวิจัยประจำปี. กลุ่มบริหารศัตรูพืชสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1569-1580.
- สุกัญญา พริกจำรุง. 2548. คู่มือการเพาะเลี้ยงและส่งออกพืชรณไม้น้ำปลาสวยงาม. สำนักพิมพ์นีออนบุ๊ก มีเดีย. 130 หน้า
- อรุณี รอดลอย, สุจินต์ หนูขวัญ และยุพเยาว์ สายจันทร์. 2555. การศึกษาชนิดและการกระจายพันธุ์ของ พืชรณไม้น้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของประเทศไทย. กลุ่มงานวิจัยพืชรณไม้น้ำ สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพืชรณไม้น้ำ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กรมประมง. 316 หน้า.
- Albrecht, C., Kroll, O., Terrazas, E. and Wilke, T. 2009. Invasion of ancient Lake Titicaca by the globally invasive *Physa acuta* (Gastropoda: Pulmonata: Hygrophila). Biological Invasions 11: 1821–1826.
- Bousset, L., Henry, P. Y., Sourrouille, P. and Jarne, P. 2004. Population biology of the invasive freshwater snail *Physa acuta* approached through genetic markers, ecological characterization and demography. Molecular Ecology 13: 2023–2036.
- Brandt, R. A. M. 1974. The non-marine aquatic mollusca of Thailand. Archiv fuer Molluskenkunde 105: 1 – 423.
- Brown, D. S. 1994. Freshwater snails of Africa and their medical importance. 2 eds, Taylor and Francis, London, UK.
- Chlyeh, G., Dodet, M., Delay, B., Khallaayoune, K. and Jarne, P. 2006. Spatio-temporal distribution of freshwater snail species in relation to migration and environmental factors in an irrigated area from Morocco. Hydrobiologia 553: 129–142.
- Clampitt, P. T. 1970. Comparative ecology of the snails *Physa gyrina* and *Physa integra*. Malacologia 10:113-151.
- Dillon, R. T., Jr. 2000. The Ecology of Freshwater Molluscs. Cambridge University Press, United Kingdom. 509 pp.
- Dillon, Jr. R. T. and Jacquemin, S. J. 2015. Heritability of Shell morphometrics in the freshwater pulmonate gastropod *Physa*. PLoS ONE 10(4): e0121962.

- Gittenberger, E., Janssen, A. W., Kuijper, W. J., Kuiper, J. G. J., Meijer, T., Van der Velde, G. et al. 2004. De Nederlandse zoetwatermollusken. Recente en fossiele weekdieren uit zoet en brak water. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey-Nederland, KNNV Uitgeverij, Utrecht, The Netherlands.
- Lorencová, E, Beran, L., Horsáková, V. and Horsák, M. 2015. Invasion Of Freshwater Molluscs In The Czech Republic: Time Course And Environmental Predictors. *Malacologia* 59(1): 105–120.
- Raković, M., Raković, M., Petrović, A., Popović, N., Đuknić, J., Naunovic, Z. and Paunović, M. 2016. Haplotype variation in the *Physa acuta* group (Basommatophora): genetic diversity and distribution in Serbia. *Mediterranean Marine Science* 17(1): 292-301.
- Turner, A. M. and Montgomery, S. L. 2009. Hydroperiod, predators and the distribution of physid snails across the freshwater habitat gradient. *Freshwater Biology* 54: 1189–1201.
- Van Leeuwen, C. H. A., Huig, N., Van Der Velde, G., Van Alen, T. A., Wagemaker, C. A. M., Sherman, C. D. H., Laassen, M. K., And Figuerola, J. 2013. How did This Snail Get Here? Several Dispersal Vectors Inferred for an Aquatic Invasive Species. *Freshwater Biology* 58: 88–99.
- Wethington, A. R. and Dillon, R. T. Jr. 1993. Reproductive development in the hermaphroditic freshwater snail, *Physa*, monitored with complementing albino lines. *Proceeding Royal Society of London B* 252: 109-114.
- Wethington, A. R. and Lydeard, C. 2007. A molecular phylogeny of Physidae (Gastropoda: Basommatophora) based on mitochondrial DNA sequences. *Journal of Molluscan Studies* 73: 241 - 257.

### 13. ภาคผนวก :

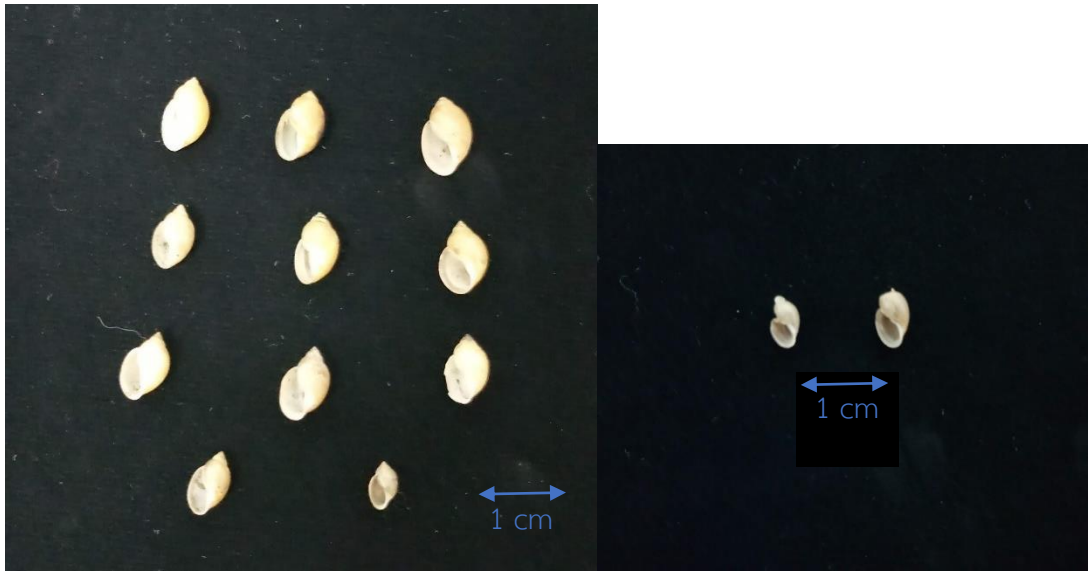
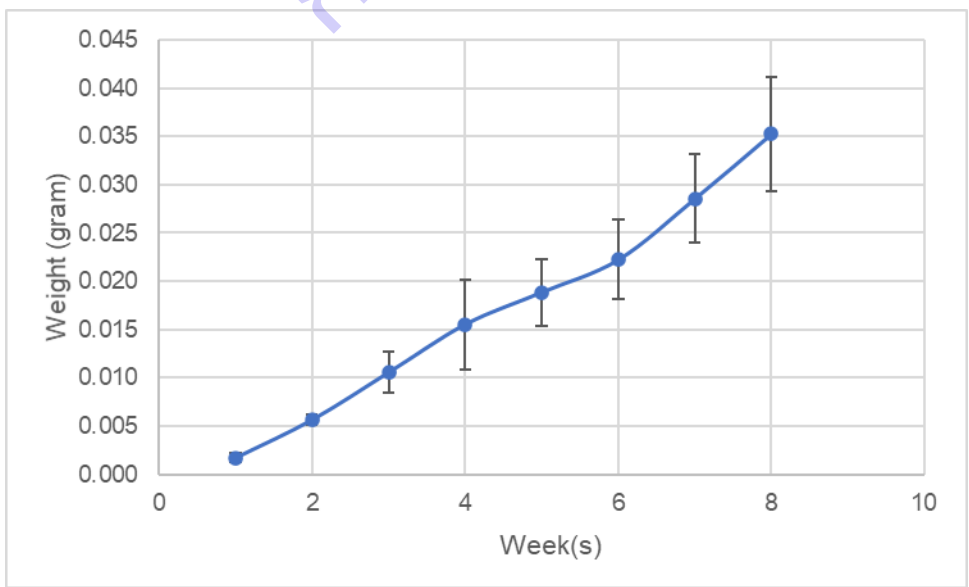


Figure 1: *Physella acuta* (left) and *Physella bonushenricus* (right)

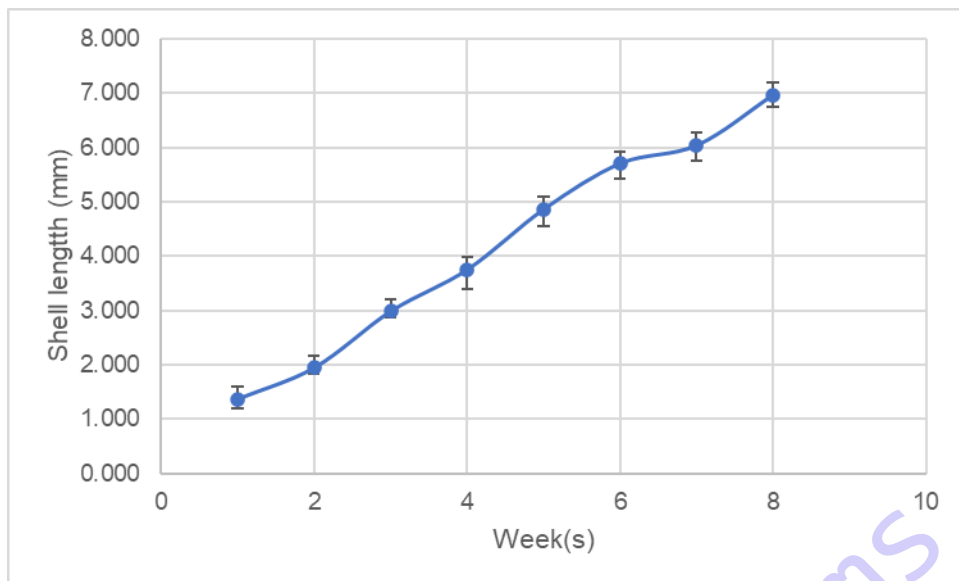
Province	Species	
	<i>Physella acuta</i>	<i>Physella bonushenricus</i>
Bangkok	66	23
Kanchanaburi	39	-
Nakhon Pathom	38	-
<b>Total</b>	<b>143</b>	<b>23</b>

Table 1: All *Physella* samples collected throughout Thailand.





**Figure 2:** Average weight of *Physella acuta* individuals from first week to eighth week after hatching.



**Figure 2:** Average shell length of *Physella acuta* individuals from first week to eighth week after hatching.