

ชนิด สัตว์น้ำจืด และ การกระจายของหอยกาบน้ำจืดสกุล *Pilsbryconcha* และ *Pseudodon* ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

Species, morphology and distribution of freshwater mussels genus *Pilsbryconcha* and *Pseudodon* in northeastern Thailand

ศุภัสสร ภูเงินทุ่ง,¹ บังอร กองอิม²

Supassorn Phungoenthung,¹ Bangon Kongim²

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิด สัตว์น้ำจืด และ การกระจายของหอยกาบน้ำจืดสกุล *Pilsbryconcha* และ *Pseudodon* โดยการสำรวจและเก็บตัวอย่างหอยกาบน้ำจืดตามระบบนิเวศน้ำจืด ได้แก่ แม่น้ำ ห้วย หนอง คลอง และบึง ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จัดจำแนกชนิดโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ได้แก่ ขนาด รูปร่าง สี และโครงสร้างของฟัน ผลการศึกษาพบหอยกาบน้ำจืดทั้ง 2 สกุล จำนวน 7 ชนิด ได้แก่ หอยกาบน้ำจืดสกุล *Pilsbryconcha* จำนวน 2 ชนิด และหอยกาบน้ำจืดสกุล *Pseudodon* จำนวน 5 ชนิด กระจายตามแหล่งน้ำจืดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของหอยกาบน้ำจืดสกุล *Pilsbryconcha* เปลือกมีขนาดยาว 45-69 มิลลิเมตร สูง 21-35 มิลลิเมตร และหนา 4-14 มิลลิเมตร มีลักษณะบาง แบนและยาว (linguiform) เปลือกมีซี่เขี้ยวบนน้ำตาล ไม่ปรากฏทั้งฟันกลาง (pseudocardinal teeth) และฟันข้าง (lateral teeth) ส่วนหอยกาบน้ำจืดสกุล *Pseudodon* เปลือกมีขนาด ยาว 35-116 มิลลิเมตร สูง 27-65 มิลลิเมตร และหนา 8-31 มิลลิเมตร เปลือกมีหลายรูปแบบตั้งแต่รูปไข่ (ovate) สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน (rhombic) และลักษณะที่ไม่สมมาตรหรือมีลักษณะคล้ายไต (kidney) เปลือกมีซี่เขี้ยวบนน้ำตาลเข้มถึงดำ ฟันกลาง (pseudocardinal teeth) ลักษณะเป็นปุ่มหรือเป็นแผ่นแบน แต่ไม่ปรากฏฟันข้าง (lateral teeth)

คำสำคัญ: หอยกาบน้ำจืด Unionoida Unionidae ประเทศไทย

Abstract

The objectives of this study are to species diversity, morphology and distribution of freshwater mussels genus *Pilsbryconcha* and *Pseudodon*. The species diversity were examined based on field surveys conducted throughout freshwater ecosystem such as river, creek, swamp and canal in northeastern Thailand. The characteristics for identification were clarified on the main characters: size, shap, colour and hinge teeth. Freshwater mussels were comprised of 7 species and classified into 2 genus: *Pilsbryococha* (2 species) and *Pseudodon* (5 species). The distribution of 2 genus found in several freshwater ecosystem in northeastern Thailand. The shell morphology of *Pilsbryconcha* length 45-69 mm. height 21-35 mm. and width 4-14 mm, Shows shell thin and elongately linguiform, greenish-brown, hinge without teeth. *Pseudodon* shell length 35-116 mm. height 27-65 mm. and width 8-31 mm., shell ovate, rhombic and very inequilateral elongately kidney- shaped, greenish-brown or blackish. Hinge plate in each valve representing the reduced pseudocardinal but without lateral teeth.

Keywords: freshwater mussels, Unionoida, Unionidae, Thailand.

¹ นิสิตปริญญาโท, ²ผู้ช่วยศาสตราจารย์, ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150

¹ Master degree student, ²Assist. Prof., Department of Biology, Faculty of Science, Mahasarakham University, Kantharawichai District, Mahasarakham 44150, Thailand.

บทนำ

หอยกาน้ำจืดเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีการกระจายอยู่ในแหล่งน้ำจืดทั่วทุกภาคของประเทศไทย อย่างไรก็ตามการศึกษาหอยกาน้ำจืดในประเทศไทยยังมีอยู่น้อยมาก ที่สำคัญได้แก่ การรายงานของ Brandt¹ ได้จำแนกหอยกาน้ำจืดในประเทศไทยออกเป็น 15 สกุล 21 ชนิด 23 ชนิดย่อย และจุฬามาต จิวาลักษณ์ และคณะ² ได้ทำการสำรวจหอยกาน้ำจืดในประเทศไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2546-2549 พบหอยกาน้ำจืดทั้งหมด 6 อันดับ 7 วงศ์ 21 สกุล 72 ชนิด โดยแบ่งลุ่มน้ำในประเทศไทยออกเป็น 25 ลุ่มน้ำ และลุ่มน้ำที่พบหอยกาน้ำจืดมากที่สุดได้แก่ ลุ่มน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งแบ่งเป็น 3 ลุ่มน้ำที่สำคัญ ได้แก่ ลุ่มน้ำโขง ลุ่มน้ำชี และลุ่มน้ำมูล พบหอยกาน้ำจืด 57 ชนิด รองลงมา ได้แก่ ลุ่มน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบ 47 ชนิด ลุ่มน้ำในภาคใต้พบ 41 ชนิด และที่พบน้อยที่สุดคือลุ่มน้ำในภาคกลางและภาคตะวันตกพบภาคละ 36 ชนิด²

ในประเทศไทยหอยกาน้ำจืดสกุล *Pilsbryconcha* และ *Pseudodon* ถูกจำแนกออกเป็น 3 และ 7 ชนิด ตามลำดับ¹ นอกจากนี้มีรายงานการพบหอยกาน้ำจืดชนิด *Pseudodon moscukrisconfrigi* ซึ่งเป็นชนิดใหม่ที่พบในประเทศไทย³ หอยกาน้ำจืดทั้งสองสกุลนี้เดิมจัดอยู่ในวงศ์ Amblemidae ต่อมาได้ถูกจัดให้อยู่ในวงศ์ Unionidae ซึ่งมีลักษณะสำคัญคือ เปลือกมีขนาดกลางถึงใหญ่ รูปร่างยาวหรือเป็นรูปไข่ ฟันบานพับ (hinge teeth) มีขนาดเล็กหรืออาจไม่พบฟันบานพับ ในบางชนิดอาจพบฟันชูโดคาร์ดิแนล (pseudocardinal teeth) ที่เจริญดี ซึ่งมีลักษณะเป็นซี่หรือเป็นแผ่นยาว^{4,5} โดยทั่วไปการจัดจำแนกชนิดของหอยกาน้ำจืดมักพิจารณาถึงลักษณะสัณฐานวิทยาของเปลือกตัวเต็มวัย ได้แก่ ขนาด รูปร่าง สี และโครงสร้างของฟัน⁶ ซึ่งปัจจุบันจากการรายงานของ IUCN พบว่าหอยกาน้ำจืดหลายชนิดในสกุล *Pilsbryconcha* และ *Pseudodon* พบน้อยมากและเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ เช่น *Pilsbryconcha exillis* และ *Pseudodon vondembuschianus*⁷ อันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพของแหล่งน้ำทำให้มีผลกระทบต่อความหลากหลายของหอยกาน้ำจืด เห็นได้ว่าสถานภาพของหอยกาน้ำจืดในปัจจุบันตกอยู่ในสภาวะถูกคุกคามและเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์^{8,9,10,11} ด้วยเหตุนี้การศึกษาความหลากหลายของหอยกาน้ำจืดจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากหอยกาน้ำจืดเป็นดัชนีชี้วัดที่สำคัญอย่างหนึ่งในระบบนิเวศ วัตถุประสงค์ของการทำวิจัยในครั้งนี้เพื่อศึกษาชนิด สัณฐานวิทยา และการกระจายของหอยกาน้ำจืดสกุล *Pilsbryconcha* และ *Pseudodon* ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

วิธีการดำเนินงานวิจัย

เก็บตัวอย่างหอยกาน้ำจืดสกุล *Pilsbryconcha* และ *Pseudodon* จากแหล่งน้ำจืด ได้แก่ แม่น้ำ ห้วย หนอง คลอง และบึง ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ในช่วงเดือน มีนาคม-พฤษภาคม พ.ศ. 2558 โดยเก็บตัวอย่างแบบสุ่มเลือกสถานที่ในแต่ละแหล่ง แหล่งน้ำละ 5 สถานี และเก็บด้วยมือ ใช้ผู้เก็บตัวอย่างจำนวน 5 คน ระยะเวลาในการเก็บสถานีละ 30 นาที จากนั้นทำการแยกและนับจำนวนตัวอย่าง ซึ่งตัวอย่างจะถูกแบ่งเป็นสองส่วนคือ ส่วนแรกสำหรับเก็บรักษาโดยวิธีการแช่แข็ง และส่วนที่สองเก็บรักษาใน 95 % ethanol

สำหรับการศึกษาสัณฐานวิทยา ตามวิธีการของ Brandt¹ และ จิรศักดิ์ สุจริต และคณะ¹² ได้แก่ ขนาด รูปร่าง สี และโครงสร้างของฟันเป็นเกณฑ์ในการจัดจำแนก การวัดขนาดวัดจากความยาว (length) ความสูง (height) และความหนา (width) ของเปลือก แสดงใน Figure 1

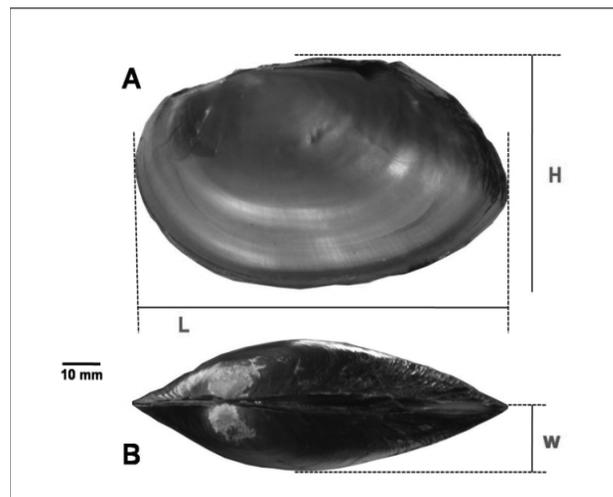


Figure 1 Shell measurements: A shell length (L), shell height (H) B shell width (W)

ผลการศึกษา

ชนิดและการกระจายของหอยกาน้ำจืดสกุล *Pilsbryconcha* และ *Pseudodon*

การศึกษานี้และการกระจายของหอยกาน้ำจืดสกุล *Pilsbryconcha* และ *Pseudodon* ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย พบหอย

กาน้ำจืด 2 สกุล ทั้งหมด 7 ชนิด โดยพบหอยกาน้ำจืดสกุล *Pilsbryconcha* จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Pilsbryconcha exillis compressa* และ *Pi. exillis exillis* และหอยกาน้ำจืดสกุล *Pseudodon* จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ *Pseudodon cambodjensis ternerrimus*, *Ps. inoscularis callifer*, *Ps. Inoscularis*



cumingi, *Ps. Mouhoti* และ *Ps. vondembuschianus ellipticus* แสดงใน Figure 2 และการกระจายของหอยกาน้ำจืดทั้งสอง

สกุลในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย แสดงใน Table 1

Table 1 Species and Distribution of freshwater mussels genus *Pilsbryconcha* and *Pseudodon* in northeastern Thailand.

Species	Distribution
<i>Pilsbryconcha exilis compressa</i>	Buri Rum, Kalasin, Khon Kaen, Maha Sarakham, Nakhon Phanom, Nakhon Nayok*, Nakhon Si Thammarat*, Phetchaburi*, Ratchaburi*, Roi Et, Sakon Nakhon, Si Sa Ket, Surin, Ubon Ratchathani
<i>Pi. exilis exilis</i>	Buri Rum, Kalasin, Khon Kaen, Sakon Nakhon, Si Sa Ket, Surin
<i>Pi. lemeslei</i>	Buri Rum, Prachin Buri*, Ratchaburi*
<i>Pseudodon cambodjensis cambodjensis</i>	Ang Thong*, Lop Buri*, Ratchathani*, Sing Buri*
<i>Ps. cambodjensis tenerrimus</i>	Kalasin, Mukdahan, Nakhon Phanom, Sakon Nakhon
<i>Ps. inoscularis callifer</i>	Si Sa Ket, Surin
<i>Ps. inoscularis cumingi</i>	Chanthaburi*, Chon Buri*, Nakhon Nayok*, Phetchaburi*, Rayong*, Si Sa Ket
<i>Ps. inoscularis harmandi</i>	Chanthaburi*, Chon Buri*, Nakhon Nayok*, Prachin Buri*, Rayong*
<i>Ps. inoscularis inoscularis</i>	Chaing Rai*
<i>Ps. mouhoti</i>	Ubon Ratchathani
<i>Ps. vondembuschianus chaperi</i>	Eastern Thailand*
<i>Ps. vondembuschianus ellipticus</i>	Kalasin, Buri Rum, Maha Sarakham, Roi Et, Ubon Ratchathani
<i>Ps. vondembuschianus tumidus</i>	Buri Rum*

Note: * According to Brandt (1974)

สัณฐานวิทยาของหอยกาน้ำจืดสกุล *Pilsbryconcha* และ *Pseudodon*

การศึกษาสัณฐานวิทยาของหอยกาน้ำจืดสกุล *Pilsbryconcha* และ *Pseudodon* พบว่า หอยกาน้ำจืดสกุล *Pilsbryconcha* เปลือกมีขนาดยาว 45-69 มิลลิเมตร สูง 21-35 มิลลิเมตร และหนา 4-14 มิลลิเมตร เปลือกมีลักษณะบางและยาว

ด้านหน้ามน ด้านท้ายมีลักษณะป้านและด้านข้างแบน ส่วนของอัมโบ (umbo) ไม่ยื่นออกมา เปลือกมีซี่เขี้ยวป็น้ำตาล ลักษณะฟันบานพับ (hinge teeth) ไม่ปรากฏทั้งฟันกลาง (pseudocardinal teeth) และฟันข้าง (lateral teeth)

ส่วนหอยกาน้ำจืดสกุล *Pseudodon* เปลือกมีขนาดยาว 35-116 มิลลิเมตร สูง 27-65 มิลลิเมตร และหนา 8-31 มิลลิเมตร มีลักษณะที่แตกต่างจากหอยกาน้ำจืดสกุล *Pilsbryconcha* คือ เปลือกมีหลายรูปแบบ ได้แก่ รูปไข่ (ovate) สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน (rhombic) และลักษณะคล้ายไต (kidney) เปลือกมีซี่เขี้ยวป็น้ำตาลเข้มถึงดำ พบฟันกลาง (pseudocardinal teeth) บนเปลือกแต่ละข้าง ซึ่งมีลักษณะเป็นปุ่มหรือเป็นแผ่น และมีลักษณะขรุขระแบบฟันเลื่อย แต่ไม่แยกเป็นซี่ ซึ่งจะมีความแตกต่างกันไปในหอยกาน้ำจืดแต่ละชนิด ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและผลการวัดขนาดของหอยกาน้ำจืดทั้ง 2 สกุล แสดงใน Table 2

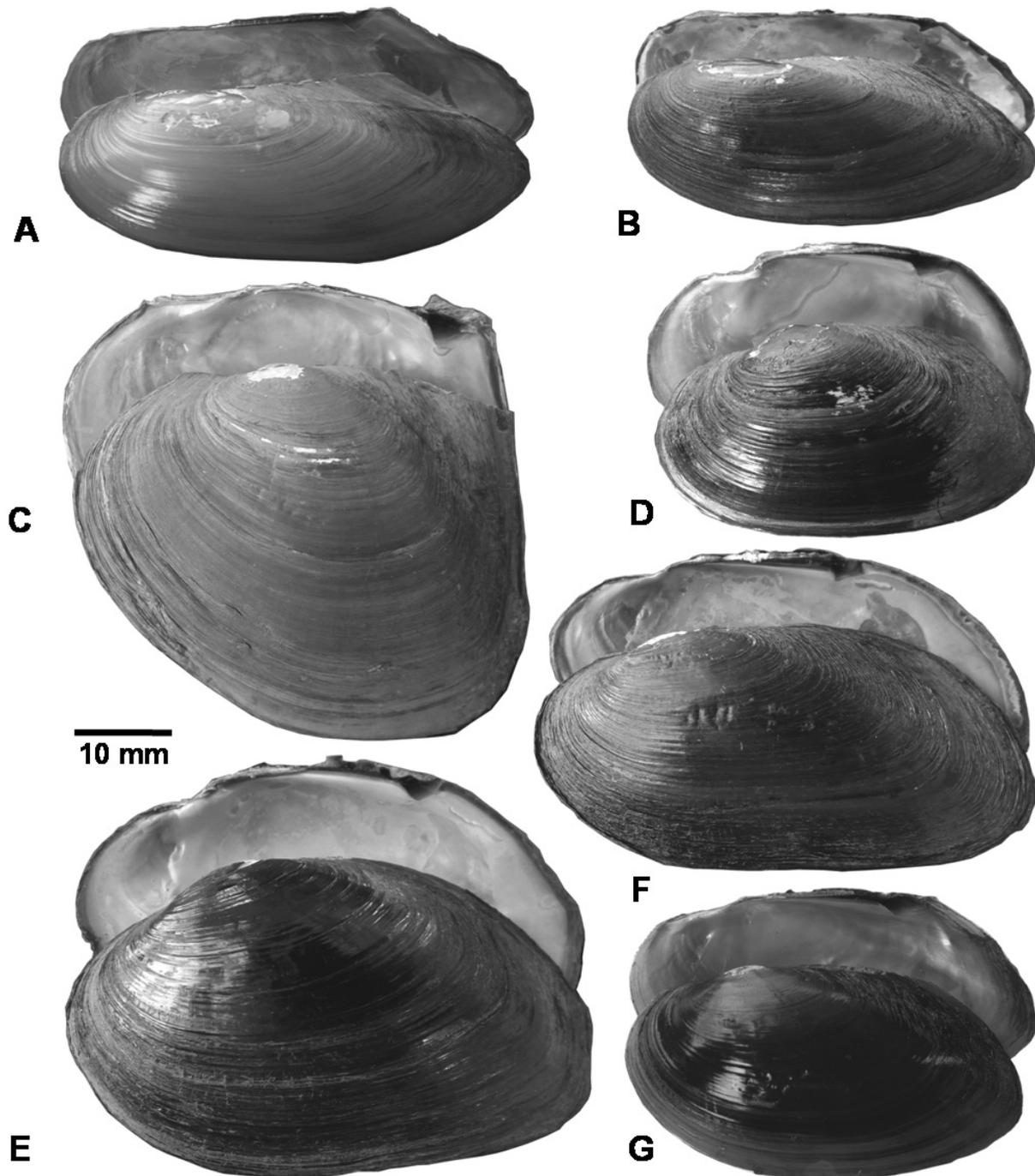


Figure 2 Shell valves of freshwater mussels genus *Pilsbryconcha* and *Pseudodon*: A *Pilsbryconcha exilis compressa* B *Pi. exilis exilis* C *Pseudodon cambodjensis tenerrimus* D *Ps. inoscularis callifer* E *Ps. inoscularis cumingi* F *Ps. mouhoti* G *Ps. vondembuschianus ellipticus*.



Table 2 Shell characteristics of freshwater mussels genus *Pilsbryconcha* and *Pseudodon*.

Species	Characteristics									
	Length; L (mm)	Height; H (mm)	Width; W (mm)	Shell shape	Shell colour	Shell thickness	Nacre colour	Muscle scars	Pseudocardinal tooth	
<i>Pilsbryconcha exilis compressa</i>	45 - 69	21 - 35	4 - 14	Elongate, linguiform	Blackish-green	Thin	Bluish, salmon-coloured	Moderately deep	Without tooth	
<i>Pi. exilis exilis</i>	56 - 58	25 - 27	12 - 14	Elongate, linguiform	Olive-green	Thin	Bluish-white	Deep in anterior, shallow in posterior	Without tooth	
<i>Pi. lemeslei*</i>	-	-	-	Elongate	Greenish-brown	Thin	Bluish	Large, deep	Without tooth	
<i>Pseudodon cambodjensis cambodjensis*</i>	-	-	-	Rounded triangular	Greenish-blackish	Thin	Salmon-colour	Shallow	Weak	
<i>Ps. cambodjensis tenerimus</i>	74 - 82	51 - 65	21 - 22	Rounded subtriangular	Dark olive-green	Thin	Bluish-white, iridescent	Shallow	Weak	
<i>Ps. inoscularis callifer</i>	48 - 66	30 - 40	15 - 21	Ovate	Brownish-blackish	Thick	White	Shallow	Strong tubercles	
<i>Ps. inoscularis cumingi</i>	75 - 88	48 - 54	25 - 31	Ovate	Brownish	Thick	White	Deep	Strong tubercles	

Note: * = According to Brandt (1974)


 Table 2 (continue) Shell characteristics of freshwater mussels genus *Pilsbryocoencha* and *Pseudodon*.

Species	Characteristics									
	Length; L (mm)	Height; H (mm)	Width; W (mm)	Shell shape	Shell colour	Shell thickness	Nacre colour	Muscel scars	Pseudocardinal tooth	
<i>Ps. inoscularis harmandi</i> *	-	-	-	Ovate	Brownish	Thick	White	Deep	Strong tubercles	
<i>Ps. inoscularis inoscularis</i> *	-	-	-	Inequilateral, rhombic-ovate	Greenish, brownish-blackish	Thick	Bluish, salmon- colour	Deep	Tubercles, prominent	
<i>Ps. mouhoti</i>	35 - 80	27 - 40	8 - 18	Inequilateral, kidney-shape	Brown	Thin	Bluish	Comparatively deep	Small tubercle	
<i>Ps. vondembuschianus cha- perit</i> *	-	-	-	Ovate	Brownish	Thin	White	Deep	Tubercles	
<i>Ps. vondembuschianus el- lipticus</i>	53 - 116	31 - 59	14 - 21	Elongate	Greenish, brownish-blackish	Thick	Bluish-cream	Deep	Tubercles	
<i>Ps. cambodjensis tumidus</i> *	-	-	-	Ovate	Brownish	Thick	White	Shallow	Weak	

Note: * = According to Brandt (1974)



สรุปผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

จากการศึกษาชนิดและการกระจายของหอยกาน้ำจืดสกุล *Pilsbryconcha* และ *Pseudodon* ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จำนวน 2 และ 5 ชนิด ตามลำดับ โดย *Pilsbryconcha exilis compressa* มีการกระจายอย่างกว้างขวางโดยพบในทุกแหล่งน้ำที่ทำการสำรวจ แสดงใน Table 1 และ *Pi. exilis exilis* มีการกระจายในแหล่งน้ำหลายจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น บุรีรัมย์ สกลนคร ศรีสะเกษ และจังหวัดสุรินทร์ ส่วนหอยกาน้ำจืดสกุล *Pseudodon* ชนิดที่มีการกระจายกว้างขวางมากที่สุดคือ *Pseudodon vondembuschianus hellepticus* คิดเป็น 20% จากแหล่งเก็บตัวอย่างทั้งหมด รองลงมาได้แก่ *Ps. cambodjensis ternerrimus* คิดเป็น 16% *Ps. inoscularis callifer* คิดเป็น 8% จากแหล่งเก็บตัวอย่างทั้งหมด และชนิดที่พบการกระจายน้อยที่สุด คือ *Ps. inoscularis cumingi* และ *Ps. mouhoti* พบชนิดละ 4% แหล่ง

ลักษณะสัณฐานวิทยาของหอยกาน้ำจืดทั้งสองสกุลแตกต่างกันทั้ง ขนาด รูปร่าง สี และโครงสร้างของฟันอย่างชัดเจน อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงของหอยกาน้ำจืดบางชนิดอาจแปรผันตามถิ่นอาศัยได้ โดยอาจมีสีเข้มหรือจางแตกต่างกันได้สอดคล้องกับการรายงานของ Brandt¹ การเปลี่ยนแปลงของสภาพแหล่งน้ำก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่มีผลกระทบต่อลักษณะเปลือก ความหลากหลายชนิด และการกระจายของหอยกาน้ำจืด¹¹ การศึกษาในครั้งนี้นอกจากได้ข้อมูลทางด้านความหลากหลาย การกระจาย และสัณฐานวิทยาของหอยกาน้ำจืดทั้ง 2 สกุล อย่างไรก็ตามการศึกษาดังกล่าวด้วยเทคนิคอื่นเพิ่มเติม ได้แก่ การศึกษาทางด้านเซลล์พันธุศาสตร์หรืออณูพันธุศาสตร์ จะช่วยยืนยันการจัดจำแนกในระดับชนิดของหอยกาน้ำจืดให้ถูกต้องและสมบูรณ์ และช่วยในการระบุสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการของหอยกาน้ำจืดได้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย งบประมาณรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และสำนักบริหารโครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558

เอกสารอ้างอิง

1. Brandt RAM. The non marine aquatic Mollusca of Thailand. Archiv für Molluskenkunde 1974; 105: 1-423.

2. จุฑามาศ จิวาลักษณ์, พิชิต พรหมประศรี, อรภา นาคจินดา. หอยกาน้ำจืดของไทย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2550.
3. ประทุม คำนาค. อนุกรมวิธานของหอยกาน้ำจืดวงศ์ Amblemidae ในลุ่มน้ำมูล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2545.
4. สุชาติ อุปถัมภ์, มาลีญา เครือตราฐ, เยาวลักษณ์ จิตรามวงศ์, ศิริวรรณ จันทเดมิย์. สังขวิทยา. กรุงเทพฯ: ศักดิ์โสภณาการพิมพ์; 2538.
5. Affandi A, Candra LA, Priatama AB, Irawan B, Soegiarto A. Diversity of the unionid freshwater mussels (Bivalvia:Unionidae) in Brantas river, East Java, Indonesia. Journal of Biological Researches 2013; 18: 111-115.
6. Heard HW. Anatomical systematic of freshwater mussels. Malacological Review 1973; 7(2): 41-42.
7. Graf DL, Cummings KS. Review of the systematics and global diversity of freshwater mussel species (Bivalvia: Unionoida). Journal of Molluscan Studies 2007; 73: 291-314.
8. Bauer G. Theatis of the freshwater pear mussel (Margaritifera margaritifera) in Central Europe. Biological Conservation 1988; 45(2): 239-253.
9. Panha S. The site survey and the study on reproductive cycles of freshwater pearl mussels in the Central Part of Thailand. Venus 1990; 49: 240-250.
10. Panha S. Infection experiment of the glochidium of a freshwater pearl mussel, *Hyriopsis (Limnoscapha) myersiana* (Lea 1856). Venus 1992; 51: 303-314.
11. Bogan AE. Freshwater bivalve extinctions (Mollusca:Unionoida): a search for causes. American Zoologist 1993; 33: 599-609.
12. จิรศักดิ์ สุจรีต, ปิโยรส ทองเกิด, บังอร กองอิม, สมศักดิ์ ปัญญา. คู่มือภาพประกอบหอยกาน้ำจืดของไทย. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2556.