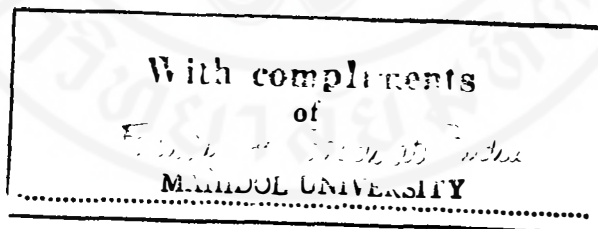




**THE GENUS *FILOPALUDINA* (PROSOBRANCHIA :
GASTROPODA) OF THAILAND : MORPHOLOGY, ANATOMY,
ALLOZYMES AND SYSTEMATIC RELATIONSHIPS**

PAIRAT TARBSRIPAIR



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR
THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY (BIOLOGY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

Copyright © 1998 Mahidol University

ISBN 974-661-196-8

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

3536838 SCBI/D : MAJOR : BIOLOGY; Ph.D. (BIOLOGY)

KEY WORD : *FILOPALUDINA*/GENETIC DISTANCE

PAIRAT TARBSRIPAIR : THE GENUS *FILOPALUDINA* (PROSOBRANCHIA : GASTROPODA) OF THAILAND : MORPHOLOGY, ANATOMY, ALLOZYMES AND SYSTEMATIC RELATIONSHIPS. THESIS ADVISOR : SUCHART UPATHAM Ph.D., VITHOON VIYANANT Ph.D., ROJANA KEAWJAM Ph.D., YAOWALUK CHITRAMVONG Ph.D., PRASERT SOBHON Ph.D., MALEEYA KRUATRACHUE Ph.D., DAVIS S. WOODRUFF Ph.D. 120 p. ISBN 974-661-196-8

Filopaludina, the edible freshwater gastropods, which serve as intermediate hosts for human echinostomiasis, were collected from twenty provinces throughout Thailand, in order to study their comparative morphology, anatomy, and biochemistry.

Conchological study revealed that the shell size is medium (10-30 mm) to large (> 30 mm), dextral shell with a corneous operculum. The shell is sub-globose, ovate-conic and sculptured with spiral, transverse lines, and color bands on the surface. Seven variables of shell measurements were used to discriminate the group of viviparid snails. The results from discriminant analysis showing the effective variables with order by size of correlation within function were degree of angle spire, shell width/shell height, body whorl height/shell height, aperture height/shell height, body whorl width/body whorl height, aperture width/shell width, and aperture width/aperture height. Multivariate cluster analysis of the seven variables did not sort the 30 taxonomic samples into two groups associated with Brandt's sub-genera. The multiple samples of each taxon cluster close to one another suggesting there are species or subspecies-specific differences in mean size and shape and that inter-taxon variation is greater than intra-taxon variation. The overall similarity of these shells does not, however, permit unambiguous assignment of an individual shell to a specific taxon.

The basic plan of gross comparative anatomy features in pallial organs, digestive and reproductive systems revealed no significant differences between these organ systems in all populations. Female is ovoviviparous, male with the right tentacle transformed into a male copulatory organ.

Biochemical study was performed using the technique of horizontal starch gel electrophoresis. Eleven enzymes used to detect genetic variations were aspartate aminotransferase, esterase, isocitrate dehydrogenase, leucine aminopeptidase, malate dehydrogenase, peptidase (A and B), phosphoglucomutase, 6-phosphogluconate dehydrogenase, xanthine dehydrogenase, and xanthine oxidase. Based on the data obtained for 20 allozyme loci, the allele frequencies were determined. The genetic diversity and genetic differences were estimated from allele frequency. The genetic diversity : the mean heterozygosities, mean allele numbers per locus, and the percentage of loci polymorphic were 0.111, 1.25, and 25, respectively.

According to the Nei's genetic distances, indices of the pairwise comparison between two populations in this study ranged from 0.136 to 0.655. The genetic distances among 30 populations, by grouping according to species and sub-species, were generally extremely high over a large range of snails, while similarities between congeneric species were much lower. The genetic distance of the pairwise comparison between two sub-genera, *Filopaludina* and *Siamopaludina*, ranged from 0.180 to 0.374, indicating overlap between the intra-subgeneric and inter-subgeneric distances. The two sub-genera should therefore be grouped into one genus *Filopaludina*.

Based on genetical criteria, coupled with morphological characters, it is concluded that a major taxonomic revision of the *Filopaludina* is now required. Although their reproductive systems are similar, the genus *Filopaludina* systematic revision should be recognized as 10 species, as follows: *Filopaludina doliaris*, *F. filosa*, *F. peninsularis*, *F. polygramma*, *F. speciosa*, *F. maekoki*, *F. continentalis*, *F. cambodjensis*, *F. martensi*, and *F. manensis*.

3536838 SCBI/D : MAJOR : ชีววิทยา ; ปร.ค. (ชีววิทยา)

KEY WORD : *Filopaludina*/ ความห่างทางพันธุกรรม

ไพรัช ทาบตีแพร : การศึกษาความสัมพันธ์ในการจัดหมวดหมู่ของหอยสกุล *Filopaludina* โดยการเปรียบเทียบรูปร่างของเปลือก ลักษณะทางกายวิภาค และการตรวจสอบเอ็นไซม์โดยวิธีอิเล็กโตรโฟรีซิส (THE GENUS *FILOPALUDINA* (PROSOBRANCHIA : GASTROPODA) OF THAILAND : MORPHOLOGY, ANATOMY, ALLOZYMES AND SYSTEMATIC RELATIONSHIPS). คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : สุชาติ อุปถัมภ์ Ph.D., วิฑูรย์ ไวยนันท์ Ph.D., เขียวลักษณ์ จิตราวมวงศ์ Ph.D., รจนา แก้วแจ่ม Ph.D., ประเสริฐ โสภน Ph.D., มาลีญา เครือตรา Ph.D., DAVID S. WOODRUFF Ph.D. 120 หน้า. ISBN 974-661-196-8

หอยขมจีนัส *Filopaludina* พบอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำจืดทั่วไปและนิยมบริโภคอย่างกว้างขวาง จัดอยู่ใน Order Prosobranchia, Superfamily Viviparacea, Family Viviparidae บางชนิดเป็นโฮสต์กึ่งกลางของพยาธิใบไม้ลำไส้ซึ่งก่อให้เกิดโรค echinostomiasis ในคน ทำการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะความแตกต่างของเปลือก โครงสร้างภายใน และทางพันธุกรรม โดยเก็บรวบรวมตัวอย่างที่มีความแตกต่างกันมาจาก 30 แห่ง ทั่วประเทศไทย

ผลการศึกษาทาง conchology ซึ่งเป็นการศึกษาด้าน morphometric ของเปลือกด้วยตัวแปร 7 ลักษณะ (degree of angle spire, shell width/shell height, body whorl height/shell height, aperture height/shell height, body whorl width/body whorl height, aperture width/shell width, และ aperture width/aperture height.) วิเคราะห์ความแตกต่างด้วยสถิติวิธี discriminant analysis พบว่าหอยขม 30 ตัวอย่างนี้ สามารถจัดจำแนกออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ (2 ชนิดจีนัส) และ 10 กลุ่มเล็ก (4 สปีชีส์ และ 6 ชนิดสปีชีส์) อย่างถูกต้อง

ทำการศึกษาเปรียบเทียบถึงโครงสร้างของอวัยวะภายใน พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะระบบสืบพันธุ์ ของแต่ละประชากรตัวอย่างทั้งหมดจะมีโครงสร้างของระบบสืบพันธุ์ไม่แตกต่างกัน และยังมีลักษณะแยกเพศอย่างชัดเจน

ผลการศึกษาถึงความแตกต่างทางด้านพันธุกรรม โดยวิธีอิเล็กโตรโฟรีซิสของแป้งซึ่งเป็นวิธีการทางชีวเคมี ด้วยการศึกษานเอ็นไซม์ 11 ชนิด คือ aspartate aminotransferase, esterase, isocitrate dehydrogenase, leucine aminopeptidase, malate dehydrogenase, peptidase (A and B), phosphoglucomutase, 6-phosphogluconate dehydrogenase, xanthine dehydrogenase และ xanthine oxidase ด้วยรูปแบบของเอ็นไซม์ที่แสดงออก แล้วแปลค่าให้มาอยู่ในลักษณะของเชิงปริมาณ ซึ่งสามารถคำนวณหาค่าความถี่ของยีนได้ จากวิธีการคำนวณหาค่าดัชนีทางพันธุกรรมของ Nei (28) แล้วทำการเปรียบเทียบโดยใช้ค่าดัชนีความห่างทางพันธุกรรมเป็นรายคู่เมื่อจัดกลุ่มตามสปีชีส์ และ ชนิดสปีชีส์ใน 30 ประชากรตัวอย่าง พบว่ามีค่า 0.136-0.655 ค่าดัชนีนี้ มีค่ามากพอที่จะจัดเป็นระดับสปีชีส์ ในทำนองเดียวกันระหว่างชนิดจีนัส *Filopaludina* กับ *Siamopaludina* มีค่าในช่วง 0.180-0.374 ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงการคาบเกี่ยวซึ่งกันระหว่างภายใน และระหว่างกลุ่มของแต่ละชนิดจีนัส โดยทั้งสองชนิดจีนัส ควรจัดเป็นจีนัสเดียวกัน คือ *Filopaludina*

จากผลการศึกษาถึงความแตกต่างทางพันธุกรรม และความแตกต่างของเปลือก สามารถสรุปได้ว่าหอยขมจีนัส *Filopaludina* นั้น สามารถจัดจำแนกได้เป็น 10 สปีชีส์ ดังนี้ *Filopaludina doliaris*, *F. filosa*, *F. peninsularis*, *F. polygramma*, *F. speciosa*, *F. maekoki*, *F. continentalis*, *F. cambodjensis*, *F. martensi* และ *F. munensis*.