

การโศกของหอยกานน้ำจืดวงศ์ Amblemidae ที่พบในลุ่มน้ำยมและน่าน

นางสาว ชัดนารี มีสุขโข



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-636-060-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 17409500

**KARYOTYPE OF FRESHWATER AMBLEMID MUSSELS IN YOM AND NAN
WATERSHEDS**



Miss Chatnaree Meesukko

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Biology

Graduate School


Chulalongkorn University

Academic Year 1996


ISBN 974-636-060-4

หัวข้อวิทยานิพนธ์ คาริโอไทป์ของหอยกาบน้ำจืดวงศ์ Amblemiidae ที่พบในกลุ่มน้ำจืดและน้ำ
เค็ม
โดย นางสาว ชัดนารี มีสุขโช
ภาควิชา ชีววิทยา
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญา
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อานาจ มีเวที


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาคณะหลักสูตรปริญญาโทมหาบัณฑิต



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุภวัณน์ ชูดีวงศ์)

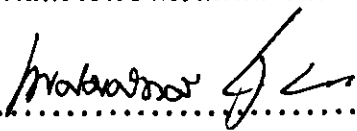
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

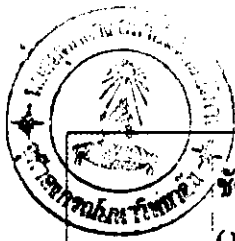

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิทยา สดซึ่งชวค)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญา)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อานาจ มีเวที)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. กัมพล อิศรางกูร ณ อยุธยา)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. เพ็ชรสักดิ์ จารยะพันธุ์)



พิมพ์ต้นฉบับบทความวิจัยวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ชื่อนารี มีสุขใจ : คาร์ิโอไทป์ของหอยกาบน้ำจืดวงศ์ Amblemidae ที่พบในลุ่มน้ำยมและน่าน
(KARYOTYPE OF FRESHWATER AMBLEMID MUSSELS IN YOM AND NAN WATERSHEDS)
อ. ที่ปรึกษา : รศ. ดร. สมศักดิ์ ปัญญา, อ. ที่ปรึกษาร่วม : ศศ. ดร. อำนวย มีเวทย์, 84 หน้า.
ISBN 974-636-060-4.

ได้ทำการวิเคราะห์ไมโทติกโครโมโซมของหอยกาบน้ำจืดวงศ์ Amblemidae จำนวน 4 สปีชีส์ 5 สปีชีส์ย่อย โดยเตรียมโครโมโซมจากเนื้อเยื่อเหงือก ด้วยเทคนิค air - drying ผลจากการศึกษาพบว่า จำนวนดิพลอยด์โครโมโซมของหอยทั้ง 4 สปีชีส์ 5 สปีชีส์ย่อย มีค่าเท่ากัน คือ 38 เมื่อนำมาจัดคาร์ิโอไทป์ได้ผลดังต่อไปนี้ หอยกาบน้ำจืด *Pilsbryconcha exilis exilis* ประกอบด้วยโครโมโซมชนิด metacentric 3 คู่ ชนิด submetacentric 15 คู่ และชนิด subtelocentric 1 คู่ หอยกาบน้ำจืด *Pseudodon vondembuschianus ellipticus* ประกอบด้วยโครโมโซมชนิด metacentric 5 คู่ และชนิด submetacentric 14 คู่ หอยกาบน้ำจืด *Ps. vondembuschianus chaperi* ประกอบด้วยโครโมโซมชนิด metacentric 3 คู่ ชนิด submetacentric 14 คู่ ชนิด subtelocentric 1 คู่ และชนิด telocentric 1 คู่ หอยกาบน้ำจืด *Hyriopsis (Limnoscapha) desowitzi* ประกอบด้วยโครโมโซมชนิด metacentric 3 คู่ ชนิด submetacentric 14 คู่ ชนิด subtelocentric 1 คู่ และชนิด telocentric 1 คู่ หอยกาบน้ำจืด *H. (Limnoscapha) myersiana* ประกอบด้วยโครโมโซมชนิด metacentric 5 คู่ และชนิด submetacentric 14 คู่ หอยกาบน้ำจืด *Chamberlainia hainesiana* ประกอบด้วยโครโมโซมชนิด metacentric 5 คู่ และชนิด submetacentric 14 คู่ หอยกาบน้ำจืด *Uniandra contradens rustica* ประกอบด้วยโครโมโซมชนิด metacentric 3 คู่ ชนิด submetacentric 13 คู่ ชนิด subtelocentric 2 คู่ และชนิด telocentric 1 คู่ หอยกาบน้ำจืด *U. contradens tumidula* ประกอบด้วยโครโมโซมชนิด metacentric 5 คู่ ชนิด submetacentric 10 คู่ ชนิด subtelocentric 3 คู่ และชนิด telocentric 1 คู่ และหอยกาบน้ำจืด *Physunio superbus* ประกอบด้วยโครโมโซมชนิด metacentric 7 คู่ ชนิด submetacentric 10 คู่ ชนิด subtelocentric 1 คู่ และชนิด telocentric 1 คู่ การศึกษาในครั้งนี้ทำให้ได้ข้อมูลสำคัญซึ่งจะนำไปใช้ประกอบการใช้ลักษณะทางพันธุศาสตร์ วิชชีวะเคมี และลักษณะอื่นๆ ในการจัดจำแนกหมวดหมู่ในหอยวงศ์ดังกล่าว

ภาควิชา *ชีววิทยา*
สาขาวิชา *สัตววิทยา*
ปีการศึกษา *2539*

ลายมือชื่อนิติ *[Signature]*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *[Signature]*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม *[Signature]*

** C627269 : MAJOR BIOLOGY

KEY WORD: KARYOTYPE / AMBLEMID / WATERSHEDES

CHATNAREE MEESUKKO : KARYOTYPE OF FRESHWATER AMBLEMID MUSSELS IN YOM AND NAN WATERSHEDS. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. SOMSAK PANHA, Ph.D. THESIS COADVISOR : ASSIST. PROF. UMNAT MEVATEE, Ph.D. 84 pp. ISBN 974-636-060-4.

The mitotic chromosomes from gill tissue of four species and five subspecies of freshwater mussels of the family Amblemididae were analysed using air - drying technique. The diploid chromosome number of all four species and five subspecies are 38. The karyotypes of them are as follows : *Pilsbryconcha exilis exilis* - 3 pairs with metacentric, 15 pairs with submetacentric and 1 pair with subtelocentric ; *Pseudodon vondembuschianus ellipticus* - 5 pairs with metacentric and 14 pairs with submetacentric ; *Ps. vondembuschianus chaperi* - 3 pairs with metacentric, 14 pairs with submetacentric, 1 pair with subtelocentric and 1 pair with telocentric ; *Hyriopsis (Limnoscapha) desowitzi* - 3 pairs with metacentric, 14 pairs with submetacentric, 1 pair with subtelocentric and 1 pair with telocentric ; *H. (Limnoscapha) myersiana* - 5 pairs with metacentric and 14 pairs with submetacentric ; *Chamberlainia hainesiana* - 5 pairs with metacentric and 14 pairs with submetacentric ; *Uniandra contradens rustica* - 3 pairs with metacentric, 13 pairs with submetacentric, 2 pairs with subtelocentric and 1 pair with telocentric ; *U. contradens tumidula* - 5 pairs with metacentric, 10 pairs with submetacentric, 3 pairs with subtelocentric and 1 pair with telocentric and *Physunio superbus* - 7 pairs with metacentric, 10 pairs with submetacentric, 1 pair with subtelocentric and 1 pair with telocentric. This study can contribute important information supplementary to the morphological, biochemical and other characters used for systematic analyses of mussels in the mentioned family.

สถาบันวิทยบริการ
 ภาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา.....ชีววิทยา
 สาขาวิชา.....สัตววิทยา
 ปีการศึกษา..... 2539

ลายมือชื่อนิสิต.....
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ต้องขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญา อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อานาจ มีเวที อาจารย์ที่ปรึกษา ร่วม ที่ได้ให้คำแนะนำและให้การปรึกษาทางด้านวิชาการ ตลอดจนช่วยตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. วิทยา ชยยิ่งฮวด ประธานคณะกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ ดร. กัมพล อิศรางกูร ณ อยุธยา และรองศาสตราจารย์ ดร. เหมศักดิ์ จารอะพันธ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาช่วยแก้ไขและให้ข้อเสนอแนะทางวิชาการอันมีค่า อันทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ สุชนา วิเศษสังข์ รองศาสตราจารย์ สุดสนอง ชาติกวนิช และรองศาสตราจารย์ ดร. จริยา บุญญวัฒน์ ที่ได้คำปรึกษาทางวิชาการและให้ความกรุณาเป็นอย่างสูง อันเป็นกำลังใจอย่างดียิ่งแก่ข้าพเจ้าตลอดมา และกราบขอบพระคุณอาจารย์ภาค วิชาชีววิทยาทุกท่าน ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ทางวิชาการอันมีค่า และให้ความเมตตาต่อข้าพเจ้าเสมอมา

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และโครงการพัฒนาความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพแห่งประเทศไทย ที่ได้ร่วมให้การสนับสนุนด้านเงินทุนในการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณสัมพันธ์ สุวรรณรัตน์ ที่ได้ให้ความกรุณาและช่วยเหลือเป็นอย่างดีในการจัดซื้อและจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์การวิจัย

ขอขอบพระคุณท่านกำนัน ท่านผู้ใหญ่บ้าน และชาวบ้านทุกท่าน ที่ช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในด้านการเก็บตัวอย่างบริเวณลุ่มน้ำยมและน่าน

ขอขอบคุณน้ำใจอันงดงามของ คุณเกษญา ตฤตศ์ คุณชลรดา ทรงรูป คุณวรัญญา อรัญญา ถัย คุณเพ็ญศรี ศรีภักญา คุณวลัยพรรณ คงนาค คุณสมรภัทษณ์ แจ่มแจ้ง คุณมาโกได้ โยชิตะ คุณอนุศักดิ์ ภิญโญภิช ตลอดจนพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ภาควิชาชีววิทยา และภาควิชาวิทยาศาสตร์ ทางทะเลทุกท่าน ที่ให้ความเป็นกันเองและช่วยเหลือในหลายๆ ด้าน ซึ่งข้าพเจ้าขออภัยที่ไม่สามารถกล่าวชื่อนามได้ทั้งหมด

ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ คุณแม่ พี่ๆ น้องๆ และคุณอาทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจที่ดีแก่ข้าพเจ้า

ท้ายที่สุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสุดต่อคุณพ่อขณะ มีสุขใจ ที่ได้ชีวิตที่งดงามแก่ลูกและเป็นกำลังใจที่ดีที่สุดแก่ลูกอย่างหาที่เปรียบมิได้ อันเป็นผลให้การศึกษาและงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญรูป	ญ
บทที่	
1. บทนำ	1
2. ตำรวงเอกสาร	3
3. อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	13
4. ผลการศึกษา	23
5. อภิปรายผลการศึกษา	66
6. สรุปผลการศึกษา	75
ราชการอ้างอิง	78
ประวัติผู้เขียน	84

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 การศึกษาการโอโตปีของหอยสองฝาน้ำจืด อันดับ Unionoida	11
2 สปีชีส์ของหอยกาน้ำจืดและจำนวนหอยแต่ละสปีชีส์ที่ใช้ในการศึกษา	16
3 การแยกชนิดโครโมโซมของหอยกาน้ำจืด โดยใช้ค่า Centromeric index (C. I.)	21
4 สปีชีส์และแหล่งที่พบหอยกาน้ำจืดที่ใช้ในการศึกษา	23
5 ผลการวิเคราะห์จำนวนโครโมโซมของหอยกาน้ำจืด ที่ตรวจพบในบริเวณลุ่มน้ำยม และน่าน ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2537 ถึงเดือนธันวาคม 2539	24
6 Relative length ของความยาวแขนสั้น (Ls) ความยาวแขนยาว (Li) ความยาวทั้งหมด (Lt) ค่า Centromeric index และชนิดโครโมโซม ของหอยกาน้ำจืด <i>Pilsbryconcha exilis</i> <i>exilis</i> จากจำนวน 10 เซลล์	28
7 Relative length ของความยาวแขนสั้น (Ls) ความยาวแขนยาว (Li) ความยาวทั้งหมด (Lt) ค่า Centromeric index และชนิดโครโมโซม ของหอยกาน้ำจืด <i>Pseudodon</i> <i>vondembuschianus ellipticus</i> จากจำนวน 10 เซลล์	32
8 Relative length ของความยาวแขนสั้น (Ls) ความยาวแขนยาว (Li) ความยาวทั้งหมด (Lt) ค่า Centromeric index และชนิดโครโมโซม ของหอยกาน้ำจืด <i>Pseudodon</i> <i>vondembuschianus chaperi</i> จากจำนวน 10 เซลล์	36
9 Relative length ของความยาวแขนสั้น (Ls) ความยาวแขนยาว (Li) ความยาวทั้งหมด (Lt) ค่า Centromeric index และชนิดโครโมโซม ของหอยกาน้ำจืด <i>Hyriopsis (Limnoscapha)</i> <i>desowitzi</i> จากจำนวน 10 เซลล์	40
10 Relative length ของความยาวแขนสั้น (Ls) ความยาวแขนยาว (Li) ความยาวทั้งหมด (Lt) ค่า Centromeric index และชนิดโครโมโซม ของหอยกาน้ำจืด <i>Hyriopsis (Limnoscapha)</i> <i>myersiana</i> จากจำนวน 10 เซลล์	44
11 Relative length ของความยาวแขนสั้น (Ls) ความยาวแขนยาว (Li) ความยาวทั้งหมด (Lt) ค่า Centromeric index และชนิดโครโมโซม ของหอยกาน้ำจืด <i>Chamberlainia</i> <i>hainesiana</i> จากจำนวน 15 เซลล์	48

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
12	Relative length ของความยาวแขนสั้น (Ls) ความยาวแขนยาว (Li) ความยาวทั้งหมด (Lt) ค่า Centromeric index และชนิดโครโมโซม ของหอยกาบน้ำจืด <i>Uniandra contradens rustica</i> จากจำนวน 10 เซลล์ 52
13	Relative length ของความยาวแขนสั้น (Ls) ความยาวแขนยาว (Li) ความยาวทั้งหมด (Lt) ค่า Centromeric index และชนิดโครโมโซม ของหอยกาบน้ำจืด <i>Uniandra contradens tumidula</i> จากจำนวน 10 เซลล์ 56
14	Relative length ของความยาวแขนสั้น (Ls) ความยาวแขนยาว (Li) ความยาวทั้งหมด (Lt) ค่า Centromeric index และชนิดโครโมโซม ของหอยกาบน้ำจืด <i>Physunio superbus</i> จากจำนวน 10 เซลล์ 60
15	คาร์ิโอไทป์ของหอยกาบน้ำจืดวงศ์ Amblemidae ที่พบในถุ่มน้ำขมและน่าน ที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ 65

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของหอยสองฝา	
ก. ลักษณะของเปลือกด้านใน ข. ลักษณะโครงสร้างภายใน	9
2 แผนที่แสดงบริเวณพื้นที่ของกลุ่มน้ำจืดและกลุ่มน้ำกร่อย	15
3 แผนที่แสดงสถานีเก็บตัวอย่างหอยกาน้ำจืดที่ใช้ในการศึกษา	
ก. กลุ่มน้ำจืด ข. กลุ่มน้ำกร่อย	19
4.1 ลักษณะเปลือกของหอยกาน้ำจืด <i>Pilsbryconcha exilis exilis</i>	26
4.2 โครโมโซมจากเซลล์เหงือกหอยกาน้ำจืด <i>Pilsbryconcha exilis exilis</i>	
ก. Metaphase chromosome ข. คาร์ิโอไทป์ โดยเรียงตามลำดับความยาว	
โครโมโซม	27
4.3 อิติโอแกรมของหอยกาน้ำจืด <i>Pilsbryconcha exilis exilis</i> โดยเรียงตามลำดับความยาว	
เฉลี่ยของกลุ่มโครโมโซมและค่า Centromeric index	29
5.1 ลักษณะเปลือกของหอยกาน้ำจืด <i>Pseudodon vondembuschianus ellipticus</i>	30
5.2 โครโมโซมจากเซลล์เหงือกหอยกาน้ำจืด <i>Pseudodon vondembuschianus ellipticus</i>	
ก. Metaphase chromosome ข. คาร์ิโอไทป์ โดยเรียงตามลำดับความยาว	
โครโมโซม	31
5.3 อิติโอแกรมของหอยกาน้ำจืด <i>Pseudodon vondembuschianus ellipticus</i> โดยเรียงตาม	
ลำดับความยาวเฉลี่ยของกลุ่มโครโมโซมและค่า Centromeric index	33
6.1 ลักษณะเปลือกของหอยกาน้ำจืด <i>Pseudodon vondembuschianus chaperi</i>	34
6.2 โครโมโซมจากเซลล์เหงือกหอยกาน้ำจืด <i>Pseudodon vondembuschianus chaperi</i>	
ก. Metaphase chromosome ข. คาร์ิโอไทป์ โดยเรียงตามลำดับความยาว	
โครโมโซม	35
6.3 อิติโอแกรมของหอยกาน้ำจืด <i>Pseudodon vondembuschianus chaperi</i> โดยเรียงตาม	
ลำดับความยาวเฉลี่ยของกลุ่มโครโมโซมและค่า Centromeric index	37
7.1 ลักษณะเปลือกของหอยกาน้ำจืด <i>Hyriopsis (Limnoscapha) desowitzi</i>	38

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
7.2 โครโมโซมจากเซลล์เหงือกหอยกาน้ำจืด <i>Hyriopsis (Limnoscapha) desowitzi</i> ก. Metaphase chromosome ข. คาร์ิโอไทป์ โดยเรียงตามลำดับความยาว โครโมโซม	39
7.3 อิติโอแกรมของหอยกาน้ำจืด <i>Hyriopsis (Limnoscapha) desowitzi</i> โดยเรียงตามลำดับ ความยาวเฉลี่ยของคู่โครโมโซมและค่า Centromeric index	41
8.1 ลักษณะเปลือกของหอยกาน้ำจืด <i>Hyriopsis (Limnoscapha) myersiana</i>	42
8.2 โครโมโซมจากเซลล์เหงือกหอยกาน้ำจืด <i>Hyriopsis (Limnoscapha) myersiana</i> ก. Metaphase chromosome ข. คาร์ิโอไทป์ โดยเรียงตามลำดับความยาว โครโมโซม	43
8.3 อิติโอแกรมของหอยกาน้ำจืด <i>Hyriopsis (Limnoscapha) myersiana</i> โดยเรียงตามลำดับ ความยาวเฉลี่ยของคู่โครโมโซมและค่า Centromeric index	45
9.1 ลักษณะเปลือกของหอยกาน้ำจืด <i>Chamberlainia hainesiana</i>	46
9.2 โครโมโซมจากเซลล์เหงือกหอยกาน้ำจืด <i>Chamberlainia hainesiana</i> ก. Metaphase chromosome ข. คาร์ิโอไทป์ โดยเรียงตามลำดับความยาว โครโมโซม	47
9.3 อิติโอแกรมของหอยกาน้ำจืด <i>Chamberlainia hainesiana</i> โดยเรียงตามลำดับความยาว เฉลี่ยของคู่โครโมโซมและค่า Centromeric index	49
10.1 ลักษณะเปลือกของหอยกาน้ำจืด <i>Uniandra contradens rustica</i>	50
10.2 โครโมโซมจากเซลล์เหงือกหอยกาน้ำจืด <i>Uniandra contradens rustica</i> ก. Metaphase chromosome ข. คาร์ิโอไทป์ โดยเรียงตามลำดับความยาว โครโมโซม	51
10.3 อิติโอแกรมของหอยกาน้ำจืด <i>Uniandra contradens rustica</i> โดยเรียงตามลำดับความ ยาวเฉลี่ยของคู่โครโมโซมและค่า Centromeric index	53
11.1 ลักษณะเปลือกของหอยกาน้ำจืด <i>Uniandra contradens tumidula</i>	54

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
11.2 โครโมโซมจากเซลล์เหงือกหอยกาบน้ำจืด <i>Uniandra contradens tumidula</i> ก. Metaphase chromosome ข. คาร์ิโอไทป์ โดยเรียงตามลำดับความยาว โครโมโซม	55
11.3 อิติโอแกรมของหอยกาบน้ำจืด <i>Uniandra contradens tumidula</i> โดยเรียงตามลำดับความ ยาวเฉลี่ยของคู่โครโมโซมและค่า Centromeric index	57
12.1 ลักษณะเปลือกของหอยกาบน้ำจืด <i>Physunio superbus</i>	58
12.2 โครโมโซมจากเซลล์เหงือกหอยกาบน้ำจืด <i>Physunio superbus</i> ก. Metaphase chromosome ข. คาร์ิโอไทป์ โดยเรียงตามลำดับความยาว โครโมโซม	59
12.3 อิติโอแกรมของหอยกาบน้ำจืด <i>Physunio superbus</i> โดยเรียงตามลำดับความยาวเฉลี่ย ของคู่โครโมโซมและค่า Centromeric index	61
13 การเปรียบเทียบความแตกต่างของชนิดโครโมโซมในคู่ที่ 1, 6, 13 และ 19 ของหอยใน Subfamily Pseudodontinae ก. <i>Pilsbryconcha exilis exilis</i> ข. <i>Pseudodon</i> <i>vondembuschianus ellipticus</i> ค. <i>Ps. vondembuschianus chaperi</i>	62
14 การเปรียบเทียบความแตกต่างของชนิดโครโมโซมในคู่ที่ 1, 17, 18 และ 19 ของหอยใน Subfamily Hyriopsinae ก. <i>Hyriopsis (Limnoscapha) desowitzi</i> ข. <i>H. (Limnoscapha) myersiana</i> ค. <i>Chamberlainia hainesiana</i>	63
15 การเปรียบเทียบความแตกต่างของชนิดโครโมโซมในคู่ที่ 1, 14, 15, 16, 17, 18 และ 19 ของหอยใน Subfamily Rectidentinae ก. <i>Uniandra contradens rustica</i> ข. <i>U. contradens tumidula</i> ค. <i>Physunio superbus</i>	64