

การสร้างไข่มุกแบบใส่นิวเคลียสและไมใส่นิวเคลียสด้วยวิธีปลูกถ่ายแมนเทิล  
ในหอยมุกน้ำจืด Hyriopsis (Limnoscapha) myersiana และ  
Chamberlainia hainesiana



นายประสุข ไชยวิฑิตกุล

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2538

ISBN 974-631-223-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

NUCLEATED AND NON-NUCLEATED PEARL FORMATION BY MANTLE  
TRANSPLANTATION IN FRESHWATER PEARL MUSSELS,  
Hyriopsis (Limnoscapha) myersiana AND  
Chamberlainia hainesiana



Mr Prasuk Kosavitikul

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science

Department of Biology

Graduate School

Chulalongkorn University

1995

ISBN 974-631-223-5

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การสร้างไข่มุกแบบไล่เนิวเคลียสและไม่ไล่เนิวเคลียสด้วยวิธีปลูกถ่าย  
แมนเทิลในหอยมุกน้ำจืด Hyriopsis (Limnoscapha) myersiana  
และ Chamberlainia hainesiana

โดย

นาย ประลุข โฆษวิทกุล

ภาควิชา

ชีววิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญา

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร. กัมพล อิศรางกูร ณ อยุธยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการ  
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

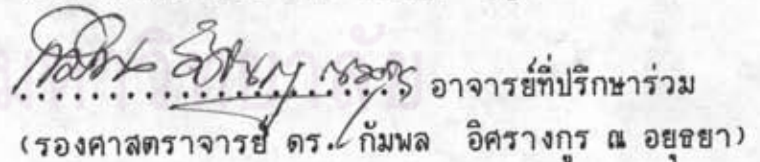
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

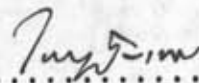


..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิทยา ยศยิ่งยวด)

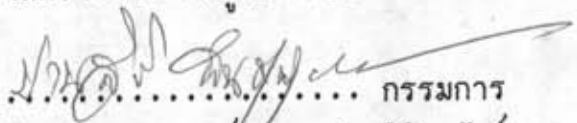


..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญา)

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



..... กรรมการ  
(ศาสตราจารย์ ไพบุลย์ นัยเนตร)



..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปานลิรี พันธุ์สุวรรณ)



ประสุม โฆวิทิตกุล : การสร้างไข่มุกแบบใส่นิวเคลียสและไม่ใส่นิวเคลียสด้วยวิธีปลูกถ่ายแมนเทิลในหอยมุกน้ำจืด *Hyriopsis (Limnoscapha) myersiana*

(Lea, 1856) และ *Chamberlainia hainesiana* (Lea, 1856)

(NUCLEATED AND NONNUCLEATED PEARL FORMATION BY MANTLE TRANSPLANTATION IN FRESHWATER PEARL MUSSELS, *Hyriopsis*

(*Limnoscapha*) *myersiana* (Lea, 1856) AND *Chamberlainia hainesiana* (Lea, 1856)) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สมศักดิ์ ปัญหา

อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ.ดร.กัมพล อิศรางกูร ณ อยุธยา, 82 หน้า.

ISBN 974-631-223-5

ศึกษาการสร้างไข่มุกของหอยมุกน้ำจืด *Chamberlainia hainesiana* และ

*Hyriopsis (Limnoscapha) myersiana* แบบใส่นิวเคลียสและไม่ใส่นิวเคลียสโดยปลูกถ่าย

เนื้อเยื่อแมนเทิลเข้าไประหว่างเนื้อเยื่อแมนเทิลของหอยตัวรับบริเวณด้านท้ายของหอยภายในชนิด

เดียวกันและต่างชนิดกัน พบว่าไข่มุกจะถูกสร้างเสร็จสมบูรณ์โดยใช้เวลาน้อยกว่า 15 วัน

ในหอย *C. hainesiana* พบว่าวิธีที่ปลูกถ่ายเนื้อเยื่อผิวหนังชั้นนอกของแมนเทิลพร้อมกับนิวเคลียส

แบบ allograft (CON) จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดไข่มุกสูงที่สุด (83.26 %) และวิธีที่ปลูกถ่าย

เนื้อเยื่อแมนเทิลทั้งชั้นแบบ allograft (CM) มีเปอร์เซ็นต์การเกิดไข่มุกต่ำที่สุด (62.22 %)

ในหอย *H. (L.) myersiana* พบว่าวิธีที่ปลูกถ่ายเนื้อเยื่อแมนเทิลทั้งชั้นแบบ allograft (HM)

มีเปอร์เซ็นต์การเกิดไข่มุกสูงที่สุด (79.37 %) และวิธีที่ปลูกถ่ายเนื้อเยื่อผิวหนังชั้นนอกของ

แมนเทิลแบบ xenograft (HOX) มีเปอร์เซ็นต์การเกิดไข่มุกต่ำที่สุด (70.97 %) ไข่มุกจะ

มีขนาดใหญ่ขึ้นเมื่ออายุของไข่มุกมากขึ้น ลักษณะของไข่มุกเมื่อย้อมด้วยสี Haematoxylin

- Eosin จะเห็นเป็นเนื้อเยื่อชั้นเดียวติดสีน้ำเงินเข้ม เซลล์มีนิวเคลียสขนาดใหญ่ติดสีน้ำเงิน

ไซโทพลาซึมติดสีแดง มี vacuole ขนาดใหญ่ติดสีน้ำเงินและเมื่อย้อมด้วยสี Alizalin red S

จะติดสีแดง เนื่องจากมีการสะสมแคลเซียมอยู่ภายในเซลล์ พบช่องว่างระหว่างไข่มุกกับ

นิวเคลียสที่ปลูกถ่ายเข้าไปซึ่งเป็นที่อยู่ของเหลวที่เรียกว่าสารจากไข่มุก (pearl sac fluid)

สารดังกล่าวถูกขับออกมาจากเซลล์ของไข่มุกเพื่อนำสารดังกล่าวมาสร้างเป็นผลึกแคลเซียมคาร์

บอเนต และเป็นไข่มุกแบบไม่ใส่นิวเคลียสในที่สุด ไข่มุกแบบใส่นิวเคลียสนั้นพบว่าสารไข่มุกจะ

ถูกขับออกมาหุ้มนิวเคลียสและสร้างเป็นไข่มุกล้อมรอบ ระยะเวลาในการสะสมสารมุกวิธี

xenograft จะเร็วกว่าวิธี allograft การเรียงตัวของผลึกแคลเซียมคาร์บอเนตในระยะ

แรกจะเป็นแบบแคลไซต์ซึ่งมีลักษณะผลึกเป็นรูปหลายเหลี่ยม (polygonal) ต่อมาจะมีการเรียง

เป็นแบบอาราโกไนต์ซึ่งมีลักษณะผลึกเป็นรูปหกเหลี่ยม (hexagonal) ผลึกลักษณะดังกล่าวจะทำให้

ผิวของไข่มุกมีความมันวาวและมีสีสนิมสวยงาม ไข่มุกที่ได้จะมีสีตามชั้นนacre ของหอยที่นำ

เนื้อเยื่อแมนเทิลมาปลูกถ่าย

ภาควิชา.....ชีววิทยา  
สาขาวิชา.....สัตววิทยา  
ปีการศึกษา..... 2537

ลายมือชื่อนิติศ.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## C525307 : MAJOR ZOOLOGY

KEY WORD: FRESHWATER PEARL MUSSELS / MANTLE / TRANSPLANTATION

PRASUK KOSAVITITKUL : NUCLEATED AND NON-NUCLEATED PEARL FORMATION BY MANTLE TRANSPLANTATION IN FRESHWATER PEARL MUSSELS, Hyriopsis (Limnoscapha) myersiana (Lea,1856) AND Chamberlainia hainesiana (Lea,1856) Thesis Advisor : Associate Professor Dr. Somsak Panha Coadvisor : Associate Professor Dr. Kumpol Isrankura Na Ayutaya 82 pp. ISBN 974-631-223-5

The formation of pearls by the freshwater mussels, Hyriopsis (Limnoscapha) myersiana and Chamberlainia hainesiana, with nucleated and non-nucleated method, by transplanting foreign mantle tissue into the posterior mantle tissue of a host mussel with allograft and xenograft method were studied. The pearl sac is completely formed within less than 15 days, in C. hainesiana I found that an allograft(CON) transplant of the outer mantle epithelium with a nucleus yielded the highest success rate of forming a pearl sac(83.26%). An allograft(CM) transplant of the entire mantle yielded the lowest success rate(62.66%). In H.(L.) myersiana, an allograft(HM) transplant of the entire mantle yielded the highest success rate (79.37%). A xenograft (HOX) of the outer mantle epithelium yielded the lowest success rate (70.97%). The pearl sacs grow larger with time. Staining with Haematoxylin-Eosin dye reveals the pearl sac as a dark blue, single layer of tissue. The cells contain a large, blue-colored nucleus. The cytoplasm appears red. There is a large, blue-colored vacuole. When dyeing with Alizalin red S, it appears red because calcium has accumulated inside the cell. A space between the pearl sac and the inserted nucleus, which is the location of the pearl sac fluid was found. This fluid is excreted by cells of the pearl sac, and it is used to form crystals of calcium carbonate, which finally become a non-nucleated pearl. For nucleated pearls, it is found that pearl sac fluid is excreted to coat the inserted nucleus and make a pearl around it. Regarding the time to form a pearl, the xenograft method is faster than allograft method. The organization of the calcium carbonate crystals is at first like calcite, with polygonal crystals. Later on, the organization is like aragonite, with hexagonal crystals. This make the lustre of the pearl. The resulting pearls have a color like the surface of nacreous layer of the mussel from which the transplanted mantle tissue was taken.

ภาควิชา.....ชีววิทยา  
สาขาวิชา.....สัตววิทยา  
ปีการศึกษา..... 2537

ลายมือชื่อนิติ.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



### กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญา อาจารย์ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้ความรู้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและคติข้อคิดต่าง ๆ ที่เป็น  
ประโยชน์ต่องานวิจัยและการดำรงชีวิต ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์  
ดร. กัมพล อิศรางกูร ณ อยุธยา อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์  
ดร. วิชยา ยศยิ่งยวด ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ศาสตราจารย์ ไพบลีย์  
นัยเนตร กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปานลิริ พันธุ์สุวรรณ  
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ตรวจสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้ลุล่วงไปด้วยดี ขอกราบขอบ  
พระคุณท่านอาจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยาทุกท่านที่ได้อบรม สั่งสอนและช่วยเหลือมาตลอด

ขอขอบพระคุณ คุณสัมพันธ์ สุวรรณรัตน์ ที่ช่วยเหลือและให้ความสะดวกทำให้วิทยา  
นิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่และพนักงานภาควิชาชีววิทยาทุกท่านที่ได้อำนวยความสะดวก  
สะดวกในด้านต่าง ๆ ขอขอบคุณ คุณระเบิด คุณเตียง คุณมินดา ที่ให้ความช่วยเหลือและดูแล  
แพเลียงหอยที่จังหวัดกาญจนบุรี

ขอขอบคุณ คุณสุจินดา มาลัยวิจิตานนท์ ที่ให้คำแนะนำและให้กำลังใจ ขอขอบคุณ  
พี่ เพื่อน และน้อง ในภาควิชาทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือตลอดมา

ขอขอบคุณ คุณรัตนภรณ์ กิมพาร์ ที่ช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน และให้กำลังใจต่อผู้  
วิจัยตลอดมา

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่ ๆ ที่ให้ความช่วยเหลือ ดูแล  
และสั่งสอน ในทุก ๆ ด้าน จนประสบความสำเร็จ

ศูนย์วิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ช
สารบัญแผนผัง .....	ฅ
สารบัญรูป .....	ญ

## บทที่

1. บทนำ .....	1
2. บทสอบสวนเอกสาร .....	3
3. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง .....	8
4. ผลการศึกษา .....	14
5. การอภิปรายผลการศึกษา .....	69
6. สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ .....	73
รายการอ้างอิง .....	75
ประวัติผู้เขียน .....	82

ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงจำนวนหอยในแต่ละกลุ่มการวิจัย .....	9
2	แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดถุงไข่เมือก .....	14



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญแผนที่

แผนที่ที่	หน้า
1 แผนที่แม่น้ำแควน้อย จังหวัดกาญจนบุรี แสดงบริเวณแหล่งหอยของงานวิจัยการเลี้ยงไข่มุกน้ำจืด ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .....	13



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	แสดงวิธีการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อแมนเทิล(mantle transplantation) ในหอยมุก .....	12
2	แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดถุงไข่มุก .....	15
3	แสดงขนาดเฉลี่ยของถุงไข่มุกในแต่ละวิธีของหอย <u>C. hainesiana</u> .....	16
4	แสดงค่าเฉลี่ยขนาดของถุงไข่มุกในแต่ละวิธีของหอย <u>H. (L.) myersiana</u> .....	17
5	เปรียบเทียบขนาดเฉลี่ยของถุงไข่มุก <u>C. hainesiana</u> กับ <u>H. (L.) myersiana</u> ในกลุ่มที่ไม่ใส่นิวเคลียสวิธี allograft ...	18
6	เปรียบเทียบขนาดเฉลี่ยของถุงไข่มุก <u>C. hainesiana</u> กับ <u>H. (L.) myersiana</u> ในกลุ่มที่ใส่นิวเคลียสวิธี allograft .....	19
7	เปรียบเทียบขนาดเฉลี่ยของถุงไข่มุก <u>C. hainesiana</u> กับ <u>H. (L.) myersiana</u> ในกลุ่มที่ไม่ใส่นิวเคลียสวิธี xenograft ...	20
8	เปรียบเทียบขนาดเฉลี่ยของถุงไข่มุก <u>C. hainesiana</u> กับ <u>H. (L.) myersiana</u> ในกลุ่มที่ใส่นิวเคลียสวิธี xenograft .....	21
9	แสดงลักษณะภายนอกของถุงไข่มุก <u>C. hainesiana</u> แบบไม่ใส นิวเคลียส อายุ 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 และ 120 วัน .....	23
10	แสดงลักษณะภายนอกของถุงไข่มุก <u>C. hainesiana</u> แบบใส นิวเคลียส อายุ 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 และ 120 วัน .....	24
11	แสดงลักษณะภายนอกของถุงไข่มุก <u>H. (L.) myersiana</u> แบบไม่ใส นิวเคลียส อายุ 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 และ 120 วัน .....	25
12	แสดงลักษณะภายนอกของถุงไข่มุก <u>H. (L.) myersiana</u> แบบใส นิวเคลียส อายุ 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 และ 120 วัน .....	26
13	แสดงลักษณะถุงไข่มุกขนาดใหญ่ของ <u>H. (L.) myersiana</u> แบบ xenograft .....	27
14	แสดงลักษณะถุงไข่มุกของ <u>C. hainesiana</u> ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิล ทั้งชิ้น(CM) อายุ 15, 45, 75 และ 105 วัน เมื่อย้อมด้วย สี Haematoxylin-Eosin และ Alizalin red S .....	30

รูปที่		หน้า
15	แสดงลักษณะถุงไข่่มกของ <u>C. hainesiana</u> ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อ บุผิวแมนเทิลชั้นนอก(CO) อายุ 15,45,75 และ 105 วัน เมื่อย้อม ด้วยสี Haematoxylin-Eosin และ Alizalin red S .....	31
16	แสดงลักษณะถุงไข่่มกของ <u>C. hainesiana</u> ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิล ทั้งชั้นและนิวเคลียส(CMN) อายุ 15,45,75 และ 90 วัน เมื่อย้อม ด้วยสี Haematoxylin-Eosin และ Alizalin red S .....	32
17	แสดงลักษณะถุงไข่่มกของ <u>C. hainesiana</u> ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อ บุผิวแมนเทิลชั้นนอกและนิวเคลียส(CON) อายุ 15,45,60 และ 75 วัน เมื่อย้อมด้วยสี Haematoxylin-Eosin และ Alizalin red S .....	33
18	แสดงลักษณะถุงไข่่มกของ <u>C. hainesiana</u> ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิล ทั้งชั้นวิธี xenograft(CMX) อายุ 15,45,60 และ 75 วัน เมื่อ ย้อมด้วยสี Haematoxylin-Eosin และ Alizalin red S ....	34
19	แสดงลักษณะถุงไข่่มกของ <u>C. hainesiana</u> ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อ บุผิวแมนเทิลชั้นนอกวิธี xenograft(COX) อายุ 15,45,75 และ 90 วัน เมื่อย้อมด้วยสี Haematoxylin-Eosin และ Alizalin red S .....	35
20	แสดงลักษณะถุงไข่่มกของ <u>C. hainesiana</u> ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิล ทั้งชั้นและนิวเคลียสวิธี xenograft(CMNX) อายุ 15,45,75 และ 90 วัน เมื่อย้อมด้วยสี Haematoxylin-Eosin และ Alizalin red S .....	36
21	แสดงลักษณะถุงไข่่มกของ <u>C. hainesiana</u> ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อ บุผิวแมนเทิลชั้นนอกและนิวเคลียสวิธี xenograft(CONX) อายุ 15, 45,60 และ 75 วัน เมื่อย้อมด้วยสี Haematoxylin-Eosin และ Alizalin red S .....	37
22	แสดงลักษณะถุงไข่่มกของ <u>H. (L.) myersiana</u> ที่ปลูกถ่ายด้วยแมน เทิลทั้งชั้น(HM) อายุ 15,45,90 และ 120 วัน เมื่อย้อมด้วยสี Haematoxylin-Eosin และ Alizalin red S .....	38
23	แสดงลักษณะถุงไข่่มกของ <u>H. (L.) myersiana</u> ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อ เยื่อบุผิวแมนเทิลชั้นนอก(HO) อายุ 15,45,75 และ 105 วัน เมื่อ ย้อมด้วยสี Haematoxylin-Eosin และ Alizalin red S ....	39

รูปที่		หน้า
24	แสดงลักษณะถุงไข่่มกของ <u>H. (L.) myersiana</u> ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิลทั้งชิ้นและนิวเคลียส(HMN) อายุ 15,45,75 และ 105 วันเมื่อย้อมด้วยสี Haematoxylin-Eosin และ Alizalin red S . . . .	40
25	แสดงลักษณะถุงไข่่มกของ <u>H. (L.) myersiana</u> ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อผิวหนังแมนเทิลชั้นนอกและนิวเคลียส(HON) อายุ 15,45,75 และ 105 วัน เมื่อย้อมด้วยสี Haematoxylin-Eosin และ Alizalin red S . . . . .	41
26	แสดงลักษณะถุงไข่่มกของ <u>H. (L.) myersiana</u> ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิลทั้งชิ้นวิธี xenograft(HMX) อายุ 15,45,60 และ 90 วัน เมื่อย้อมด้วยสี Haematoxylin-Eosin และ Alizalin red S . . . . .	42
27	แสดงลักษณะถุงไข่่มกของ <u>H. (L.) myersiana</u> ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อผิวหนังแมนเทิลชั้นนอกวิธี xenograft(HOX) อายุ 15,45,75 และ 90 วัน เมื่อย้อมด้วยสี Haematoxylin-Eosin และ Alizalin red S . . . . .	43
28	แสดงลักษณะถุงไข่่มกของ <u>H. (L.) myersiana</u> ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิลทั้งชิ้นและนิวเคลียสวิธี xenograft(HMNX) อายุ 15,45,75 และ 90 วัน เมื่อย้อมด้วยสี Haematoxylin-Eosin และ Alizalin red S . . . . .	44
29	แสดงลักษณะถุงไข่่มกของ <u>H. (L.) myersiana</u> ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อผิวหนังแมนเทิลชั้นนอกและนิวเคลียสวิธี xenograft(HONX) อายุ 15,45,75 และ 90 เมื่อย้อมด้วยสี Haematoxylin-Eosin และ Alizalin red S . . . . .	45
30	แสดงลักษณะไข่่มกของ <u>C. hainesiana</u> ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิลทั้งชิ้น(CM) อายุ 4,6,8,10 และ 12 เดือน . . . . .	47
31	แสดงลักษณะไข่่มกของ <u>C. hainesiana</u> ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อผิวหนังแมนเทิลชั้นนอก(CO) อายุ 4,6,8,10 และ 12 เดือน . . . . .	48
32	แสดงลักษณะไข่่มกของ <u>C. hainesiana</u> ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิลทั้งชิ้นและนิวเคลียส(CMN) อายุ 4,6,8,10 และ 12 เดือน . . . . .	49
33	แสดงลักษณะไข่่มกของ <u>C. hainesiana</u> ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อผิวหนังแมนเทิลชั้นนอกและนิวเคลียส(CON) อายุ 4,6,8,10 และ 12 เดือน . . . . .	50

รูปที่		หน้า
34	แสดงลักษณะไข่มุกของ <i>C. hainesiana</i> ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิลทั้งชั้นวิธี xenograft (CMX) อายุ 3, 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน .....	51
35	แสดงลักษณะไข่มุกของ <i>C. hainesiana</i> ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อผิวหนังแมนเทิลชั้นนอกวิธี xenograft (COX) อายุ 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน .....	52
36	แสดงลักษณะไข่มุกของ <i>C. hainesiana</i> ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิลทั้งชั้นและนิวเคลียสวิธี xenograft (CMNX) อายุ 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน .....	53
37	แสดงลักษณะไข่มุกของ <i>C. hainesiana</i> ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อผิวหนังแมนเทิลชั้นนอกและนิวเคลียสวิธี xenograft (CONX) อายุ 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน .....	54
38	แสดงลักษณะไข่มุกของ <i>H. (L.) myersiana</i> ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิลทั้งชั้น (HM) อายุ 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน .....	55
39	แสดงลักษณะไข่มุกของ <i>H. (L.) myersiana</i> ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อผิวหนังแมนเทิลชั้นนอก (HO) อายุ 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน .....	56
40	แสดงลักษณะไข่มุกของ <i>H. (L.) myersiana</i> ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิลทั้งชั้นและนิวเคลียส (HMN) อายุ 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน .....	57
41	แสดงลักษณะไข่มุกของ <i>H. (L.) myersiana</i> ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อผิวหนังแมนเทิลชั้นนอกและนิวเคลียส (HON) อายุ 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน .....	58
42	แสดงลักษณะไข่มุกของ <i>H. (L.) myersiana</i> ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิลทั้งชั้นวิธี xenograft (HMX) อายุ 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน ...	59
43	แสดงลักษณะไข่มุกของ <i>H. (L.) myersiana</i> ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อผิวหนังแมนเทิลชั้นนอกวิธี xenograft (HOX) อายุ 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน .....	60
44	แสดงลักษณะไข่มุกของ <i>H. (L.) myersiana</i> ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิลทั้งชั้นและนิวเคลียสวิธี xenograft (HMNX) อายุ 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน .....	61
45	แสดงลักษณะไข่มุกของ <i>H. (L.) myersiana</i> ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อผิวหนังแมนเทิลชั้นนอกและนิวเคลียสวิธี xenograft (HONX) อายุ 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน .....	62

รูปที่		หน้า
46	แสดงผิวไข่มุกของ <u>C. hainesiana</u> ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิลทั้งชั้น (CM) อายุ 6,8,10 และ 12 เดือน .....	65
47	แสดงผิวของไข่มุกของ <u>C. hainesiana</u> ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิลทั้งชั้นและนิวเคลียสวิธี xenograft (CMNX) อายุ 6,8,10 และ 12 เดือน .....	66
48	แสดงผิวของไข่มุกของ <u>H. (L.) myersiana</u> ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิลทั้งชั้น(HM) อายุ 6,8,10 และ 12 เดือน .....	67
76	แสดงผิวของไข่มุกของ <u>H. (L.) myersiana</u> ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อบุผิวแมนเทิลชั้นนอกและนิวเคลียสวิธี xenograft (HONX) อายุ 6,8,10 และ 12 เดือน .....	68



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย