

ผลการทดลอง

จากการศึกษาการสร้างไข่มุกของหอยมุกน้ำจืด *Chamberlainia hainesiana* และ *Hyriopsis (Limnoscapha) myersiana* พบว่าก่อนที่จะมีการสร้างไข่มุกนั้น ชั้นแมนเทิลที่ใส่เข้าไปจะมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นถุงไข่มุกจากนั้นจึงเริ่มมีการสะสมสารมุกจนได้เป็นไข่มุก

เปอร์เซ็นต์การเกิดถุงไข่มุก

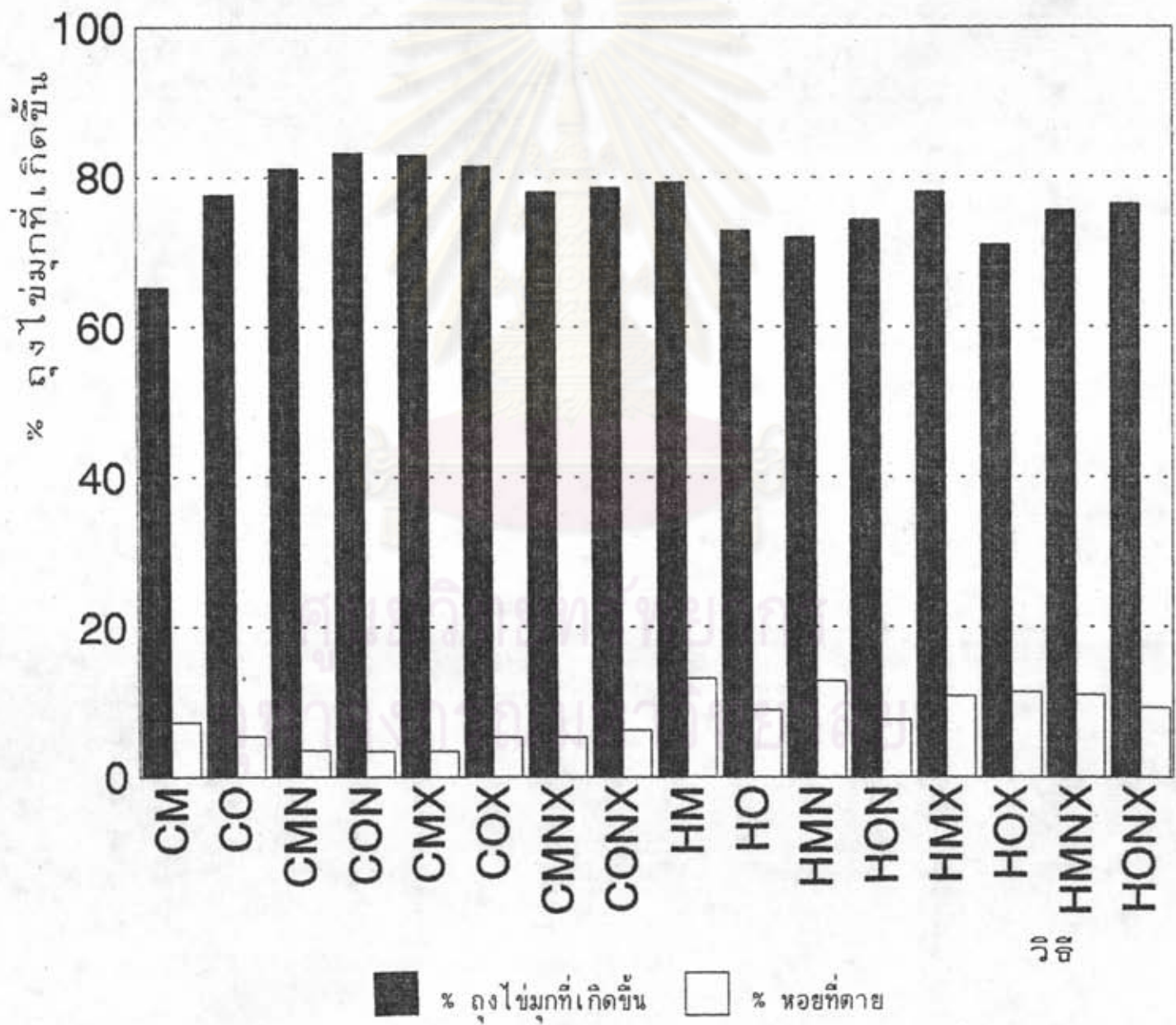
หลังจากที่สอดใส่ชั้นแมนเทิลและนิวเคลียสเข้าไประหว่างชั้นแมนเทิล พบว่าจะเกิดการสร้างถุงไข่มุกขึ้น โดยสังเกตได้จากบริเวณที่ปลุกถ่ายเนื้อเยื่อแมนเทิลเข้าไป จะเห็นเป็นถุงเกิดขึ้น เมื่อนับจำนวนถุงไข่มุกที่เกิดขึ้นทุกวิธีการทดลองโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ได้ผลดังตารางที่ 2 และรูปที่ 2 จากตารางที่ 2 และรูปที่ 2 พบว่าเปอร์เซ็นต์การเกิดถุงไข่มุกในหอย *C. hainesiana* สูงที่สุดได้แก่วิธีปลุกถ่ายเนื้อเยื่อบริเวณชั้นนอกของแมนเทิลเข้าไปพร้อมกับนิวเคลียส (CON) 83.26 % และต่ำที่สุดได้แก่วิธีปลุกถ่ายเนื้อเยื่อแมนเทิลทั้งชั้น (CM) 65.22 % สำหรับเปอร์เซ็นต์การเกิดถุงไข่มุกในหอย *H. (L.) myersiana* สูงที่สุดได้แก่วิธีปลุกถ่ายเนื้อเยื่อแมนเทิลทั้งชั้น (HM) 79.37 % และต่ำสุดได้แก่วิธีปลุกถ่ายเนื้อเยื่อบริเวณชั้นนอกของแมนเทิลของหอย *C. hainesiana* เข้าไปในหอย *H. (L.) myersiana* (HOX) 70.97 %

ตารางที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดถุงไข่มุก

วิธี	CM	CO	CMN	CON	CMX	COX	CMNX	CONX	HM	HO	HMN	HON	HMX	HOX	HMNX	HONX
เกิด	65.22	77.54	81.09	83.26	82.97	81.46	78.01	78.55	79.37	72.92	71.97	74.34	78.06	70.97	75.52	76.41
ตาย	7.24	5.35	3.48	3.44	3.40	5.30	5.24	6.25	13.13	8.85	12.74	7.52	10.71	11.29	10.94	9.23

- C = Chamberlainia hainesiana
- H = Hyriopsis (Limnoscapha) myersiana
- O = Outer layer of mantle epithelium
- M = Mantle
- N = Nucleus
- X = Xenograft technique

รูปที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดถุงไข่มุก



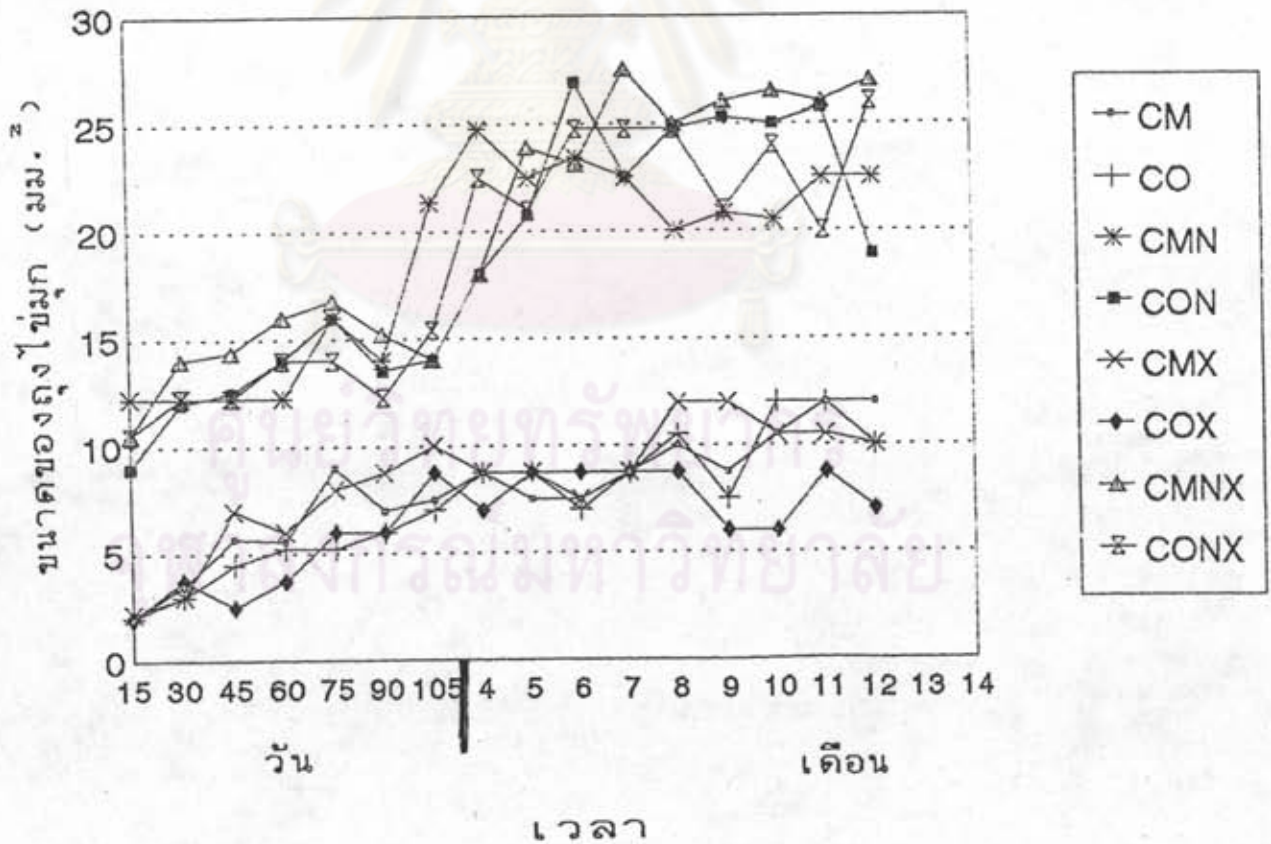
วิธี

ขนาดของถุงไข่มุก

ในแต่ละวิธีของการทดลองพบว่าหอยทั้งสองชนิด มีการสร้างถุงไข่มุกขนาดไม่เท่ากัน ขนาดของถุงไข่มุกจะมีขนาดใหญ่ขึ้นเมื่อมีอายุมากขึ้น เนื่องจากการสะสมสารไข่มุกหรือสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนต ซึ่งได้ผลการทดลองดังรูปที่ 3, 4, 5, 6, 7 และ 8

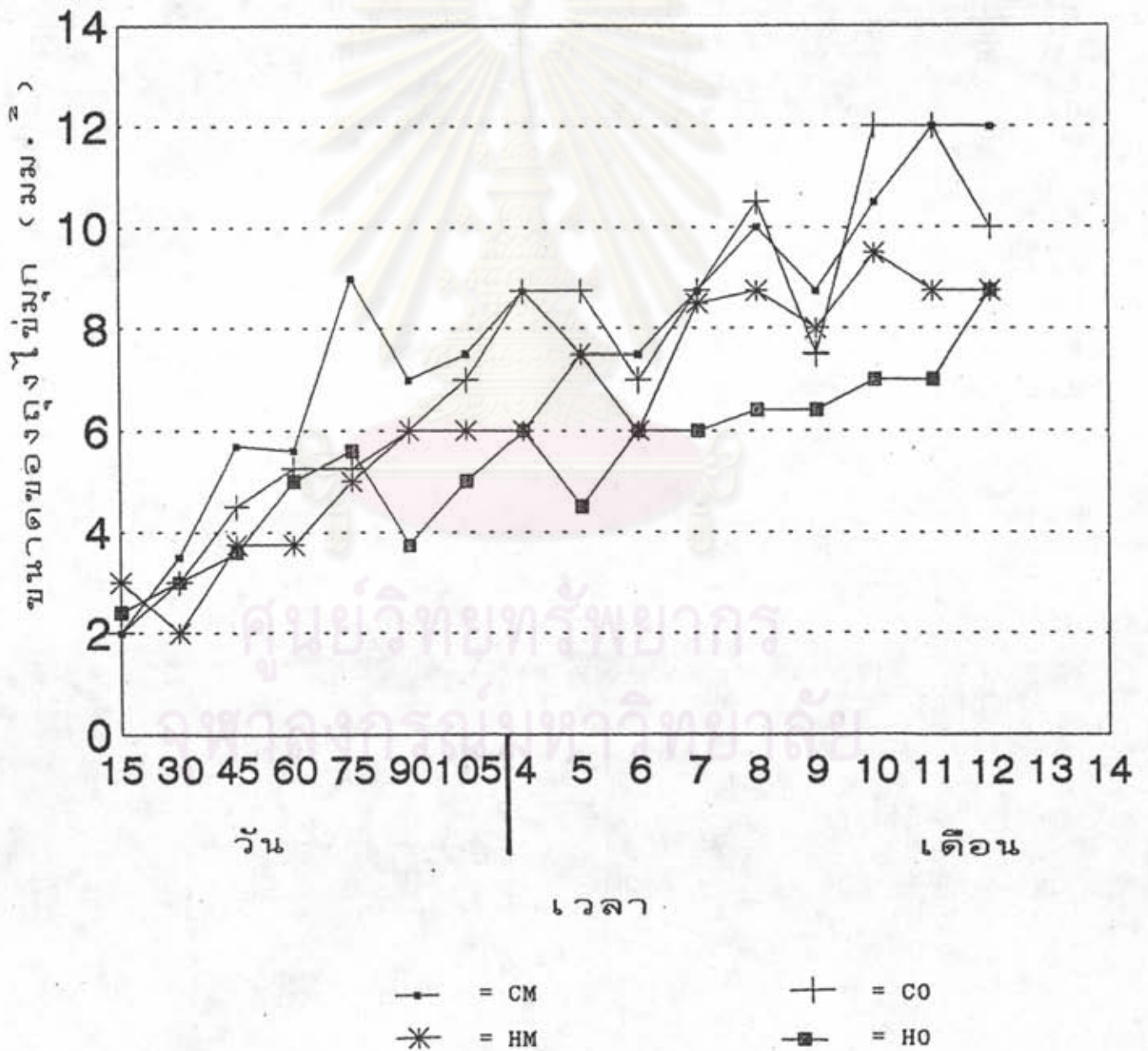
ขนาดเฉลี่ยของถุงไข่มุกของหอย *C. hainesiana* แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ใส่นิวเคลียส (CMN, CON, CMNX, CONX) จะมีขนาดเฉลี่ยของถุงไข่มุกใหญ่กว่ากลุ่มที่ไม่ใส่นิวเคลียส (CM, CO, CMX, COX) เนื่องจากขนาดของนิวเคลียสที่ใส่เข้าไปทำให้ถุงไข่มุกมีขนาดใหญ่ขึ้น ดังรูปที่ 3

รูปที่ 3 แสดงขนาดเฉลี่ยของถุงไข่มุกในแต่ละวิธีของหอย *C. hainesiana* โดยมีค่า $n = 10$



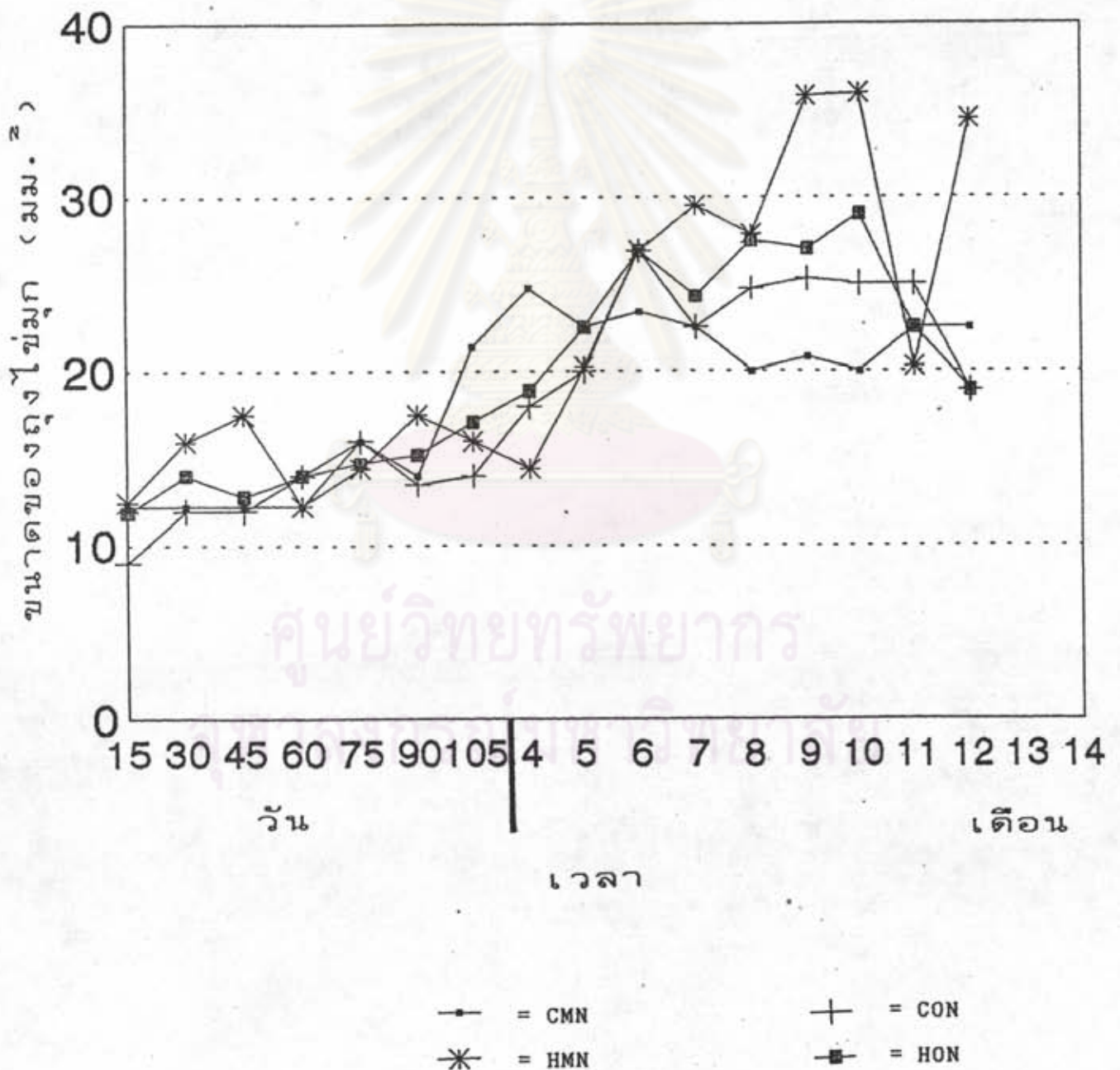
เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขนาดของถุงไข่เมกของหอยมุกน้ำจืดทั้งสองชนิด แบบ allograft ไม่ใส่นิวเคลียส ขนาดเฉลี่ยถุงไข่เมกของหอย *C. hainesiana* จะมีขนาดใหญ่กว่าขนาดเฉลี่ยถุงไข่เมกของ *H. (L.) myersiana* ดังรูปที่ 5

รูปที่ 5 เปรียบเทียบขนาดเฉลี่ยของถุงไข่เมก *C. hainesiana* กับ *H. (L.) myersiana* ในกลุ่มที่ไม่ใส่นิวเคลียสวิธี allograft โดยมีค่า n = 10



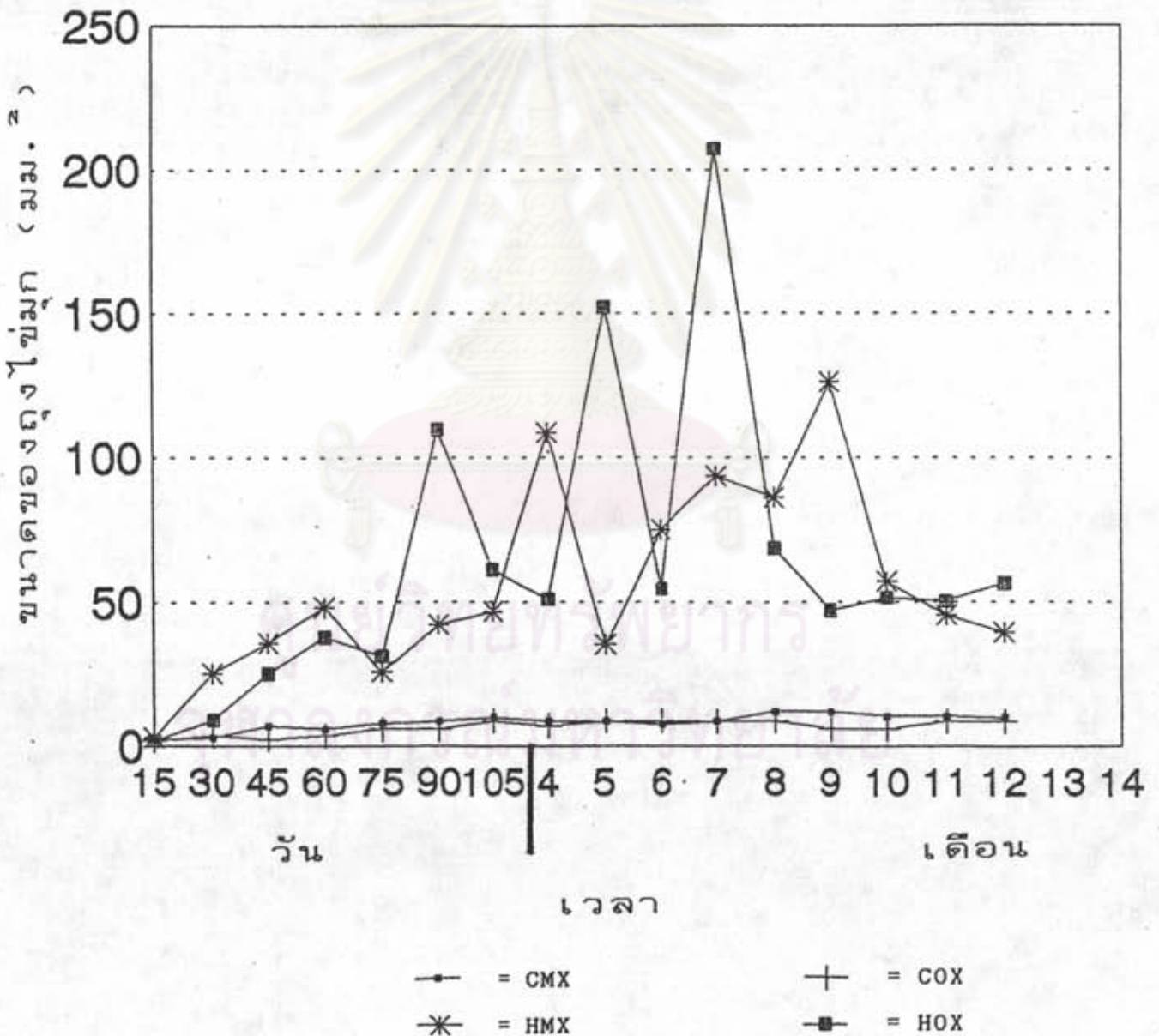
เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขนาดของถุงไข่เมกของหอยมุกน้ำจืดทั้งสองชนิด แบบ allograft ใส่นิวเคลียส ขนาดเฉลี่ยถุงไข่เมกของหอย *C. hainesiana* จะใกล้เคียงกันกับขนาดเฉลี่ยถุงไข่เมกของ *H. (L.) myersiana* ดังรูปที่ 6

รูปที่ 6 เปรียบเทียบขนาดเฉลี่ยของถุงไข่เมก *C. hainesiana* กับ *H. (L.) myersiana* ในกลุ่มที่ใส่นิวเคลียสวิธี allograft โดยมีค่า n = 10



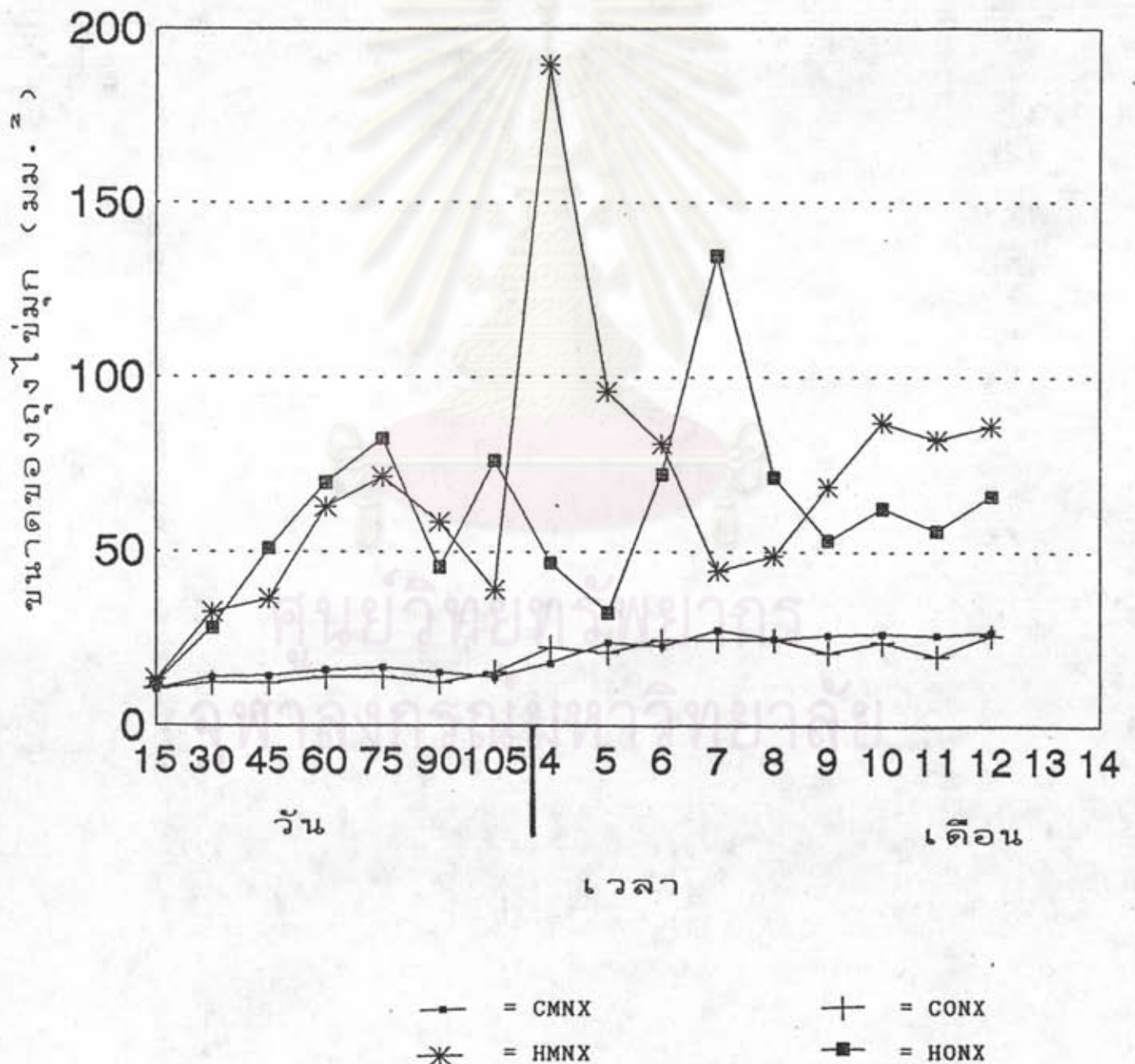
เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขนาดของถุงไข่เมกของหอยมุกน้ำจืดทั้งสองชนิด แบบ xenograft ไม่ใส่นิวเคลียส ขนาดเฉลี่ยถุงไข่เมกของหอย *C. hainesiana* จะเล็กกว่าขนาดเฉลี่ยถุงไข่เมกของ *H. (L.) myersiana* ดังรูปที่ 7

รูปที่ 7 เปรียบเทียบขนาดเฉลี่ยของถุงไข่เมก *C. hainesiana* กับ *H. (L.) myersiana* ในกลุ่มที่ไม่ใส่นิวเคลียสวิธี xenograft โดยมีค่า n = 10



เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขนาดของถุงไข่ของหอยมุกน้ำจืดทั้งสองชนิด แบบ xenograft ใส่นิวเคลียส ขนาดเฉลี่ยถุงไข่ของหอย *C. hainesiana* จะเล็กกว่าขนาดเฉลี่ยถุงไข่ของ *H. (L.) myersiana* ดังรูปที่ 8

รูปที่ 8 เปรียบเทียบขนาดเฉลี่ยของถุงไข่ของ *C. hainesiana* กับ *H. (L.) myersiana* ในกลุ่มที่ใส่นิวเคลียสวิธี xenograft โดยมีค่า n = 10



ลักษณะภายนอกของถุงไข่่มกของหอยมกน้ำจืด

ถุงไข่่มกโดยเฉลี่ยจะมีขนาดใหญ่ขึ้นเมื่อระยะเวลาผ่านไป

ลักษณะภายนอกของถุงไข่่มกของหอยมก C. hainesiana แบบไม่ใส่นิวเคลียส รูปที่ 9 หน้า 23 หลังจากที่ถูกถ่ายเนื้อเยื่อแมนเทิลเข้าไป 15 วัน จะพบถุงเล็ก ๆ บริเวณที่ถูกถ่ายเนื้อเยื่อ ภายในถุงจะเห็นเป็นชั้นเนื้อเยื่อสีขาว ๆ เมื่ออายุถุงไข่่มกมากขึ้น ถุงไข่่มกจะมีขนาดใหญ่ขึ้นตามลำดับ

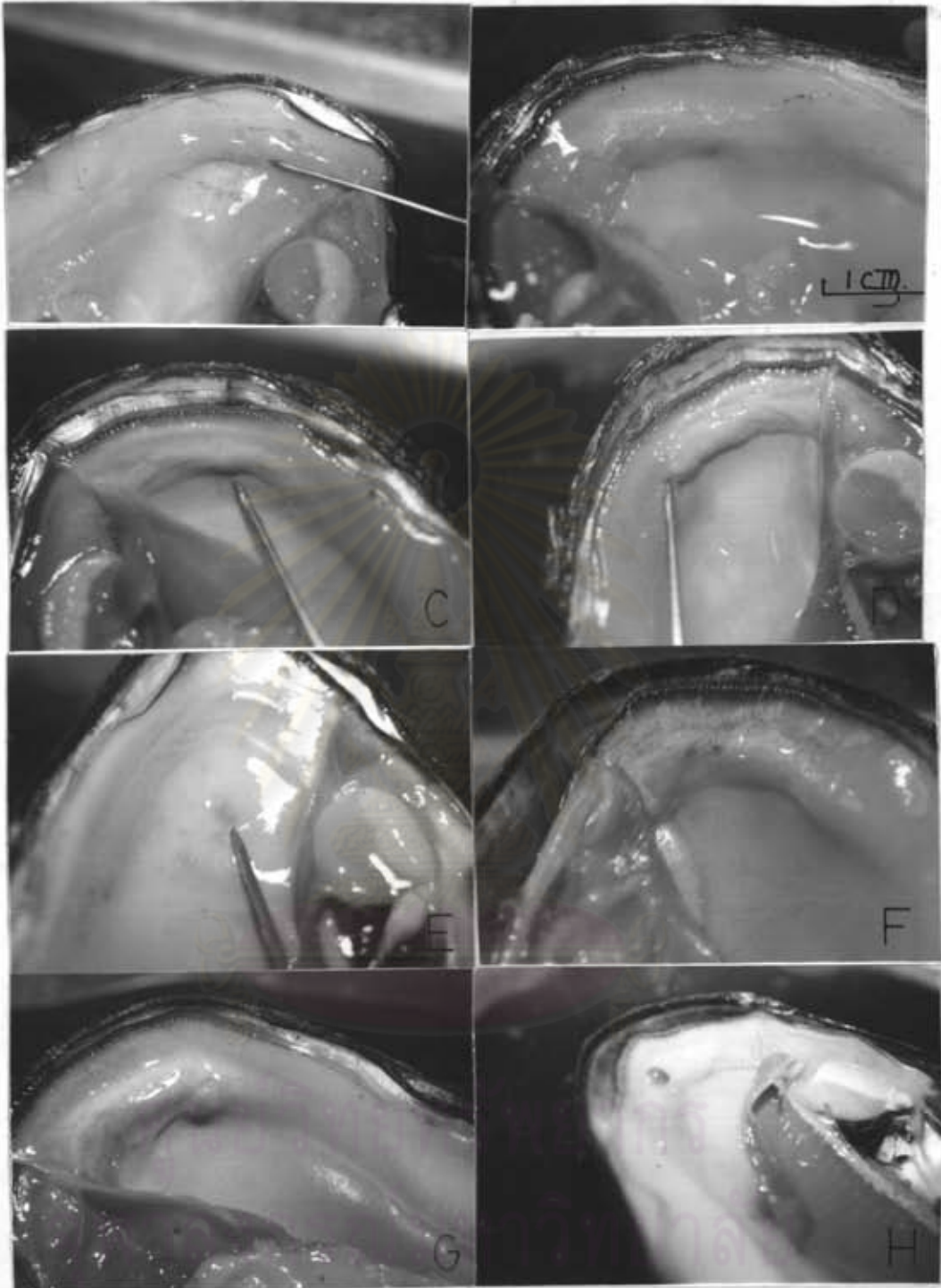
ลักษณะภายนอกของถุงไข่่มกของหอยมก C. hainesiana แบบใส่นิวเคลียส รูปที่ 10 หน้า 24 หลังจากที่ถูกถ่ายเนื้อเยื่อแมนเทิลเข้าไป 15 วัน จะพบเนื้อเยื่อสีขาวล้อมรอบนิวเคลียสที่ใส่เข้าไป

ลักษณะภายนอกของถุงไข่่มกของหอยมก H. (L.) myersiana แบบไม่ใส่ นิวเคลียส รูปที่ 11 หน้า 25 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงภายนอกของถุงไข่่มกมีการเปลี่ยนแปลงคล้ายกับหอยมก C. hainesiana แบบไม่ใส่ นิวเคลียส

ลักษณะภายนอกของถุงไข่่มกของหอยมก H. (L.) myersiana แบบใส่ นิวเคลียส รูปที่ 12 หน้า 26 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงภายนอกของถุงไข่่มกมีการเปลี่ยนแปลงคล้ายกับหอยมก H. (L.) myersiana

ลักษณะภายนอกของถุงไข่่มกของหอยมก H. (L.) myersiana แบบ xenograft ถุงไข่่มกมีขนาดใหญ่ทั้งแบบใส่ นิวเคลียสและไม่ใส่ นิวเคลียส รูปที่ 13 หน้า 27

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



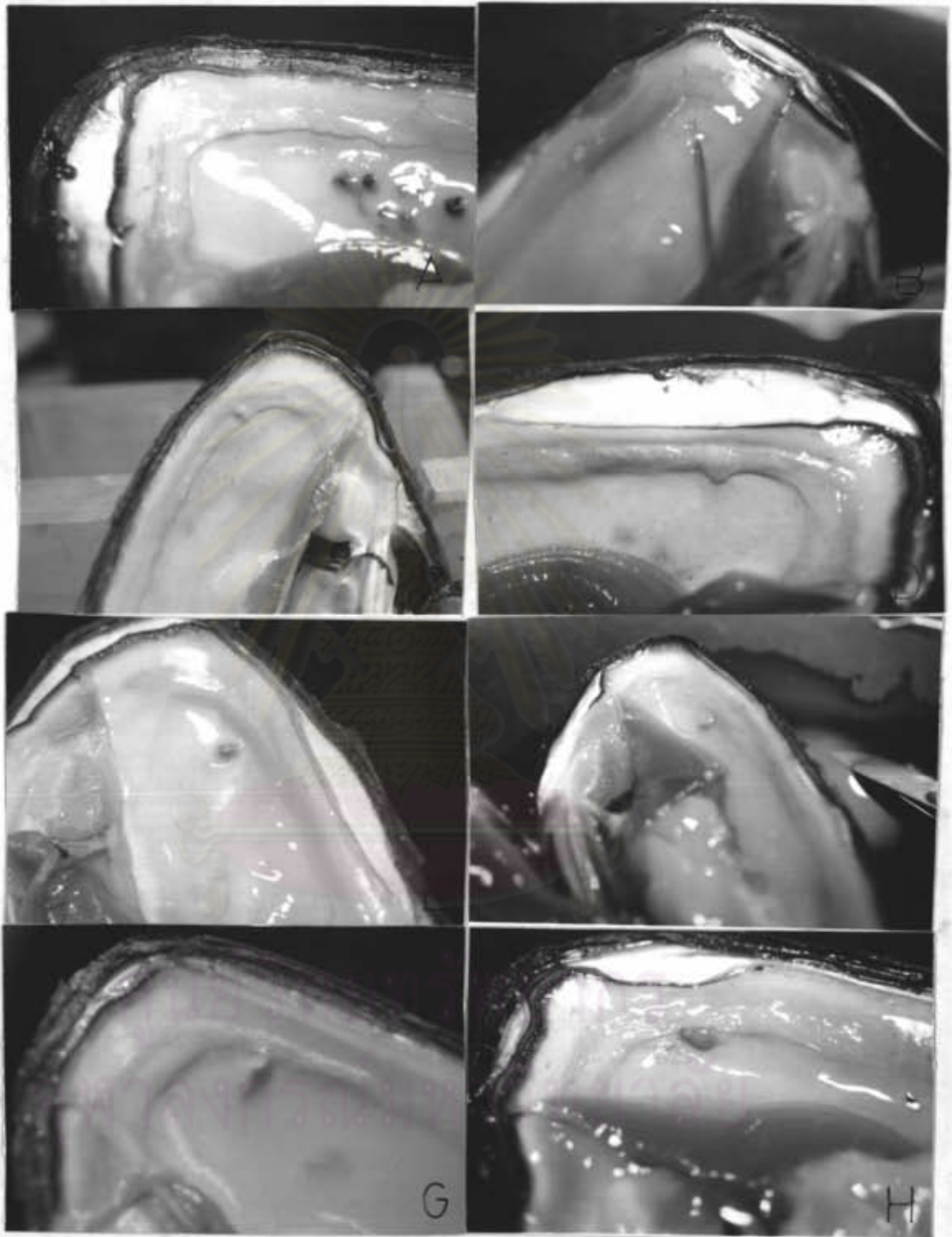
รูปที่ 9 แสดงลักษณะภายนอกของตุ่มไข่มุก *C. hainesiana*
แบบไม่ใส่ไนเวเคลียล

A = 15 วัน	B = 30 วัน	C = 45 วัน	D = 60 วัน
E = 75 วัน	F = 90 วัน	G = 105 วัน	H = 120 วัน



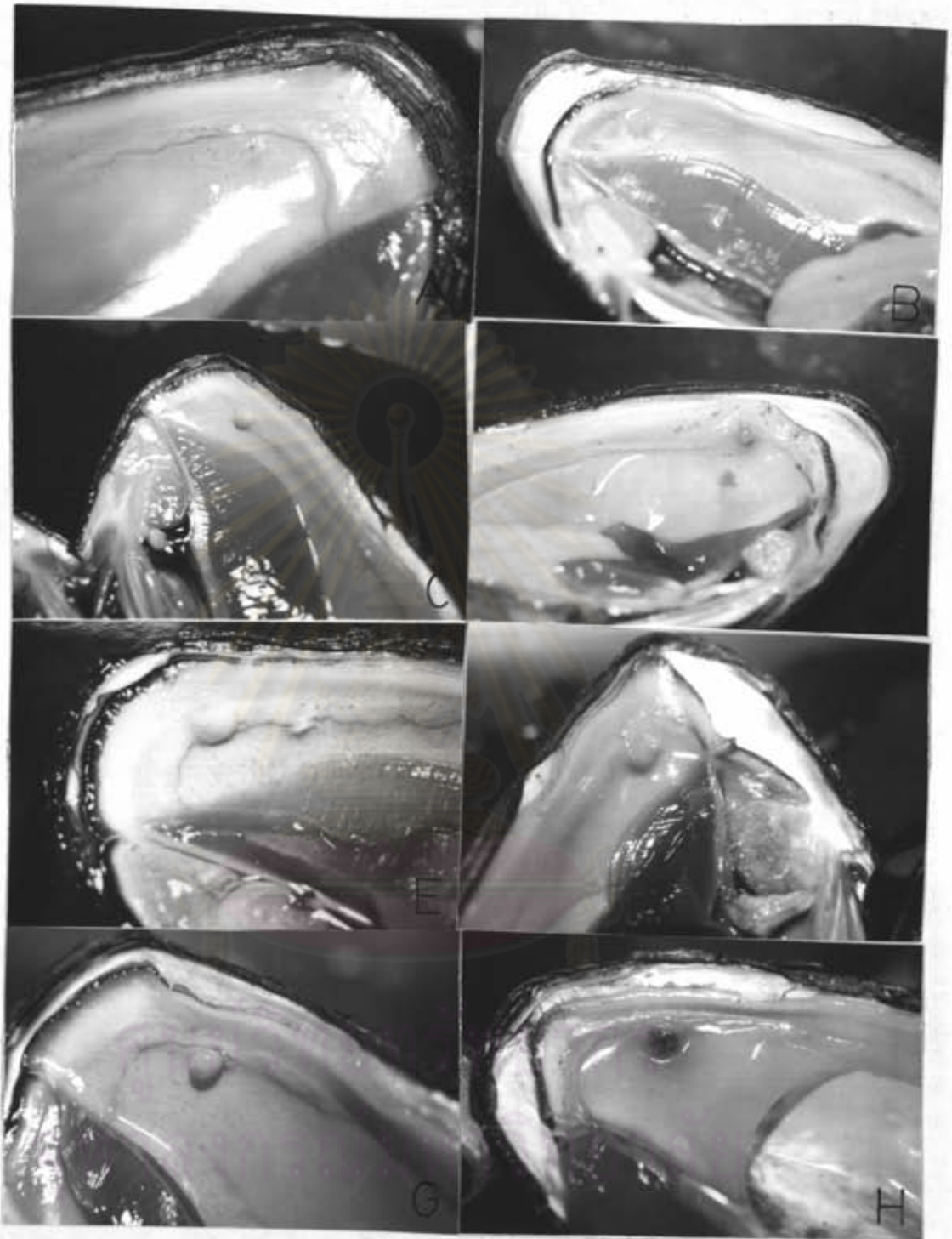
รูปที่ 10 แสดงลักษณะภายนอกของตุ่มไข่มุก *C. hainesiana*
แบบ ใส่นิวเคลียส

A = 15 วัน B = 30 วัน C = 45 วัน D = 60 วัน
E = 75 วัน F = 90 วัน G = 105 วัน H = 120 วัน



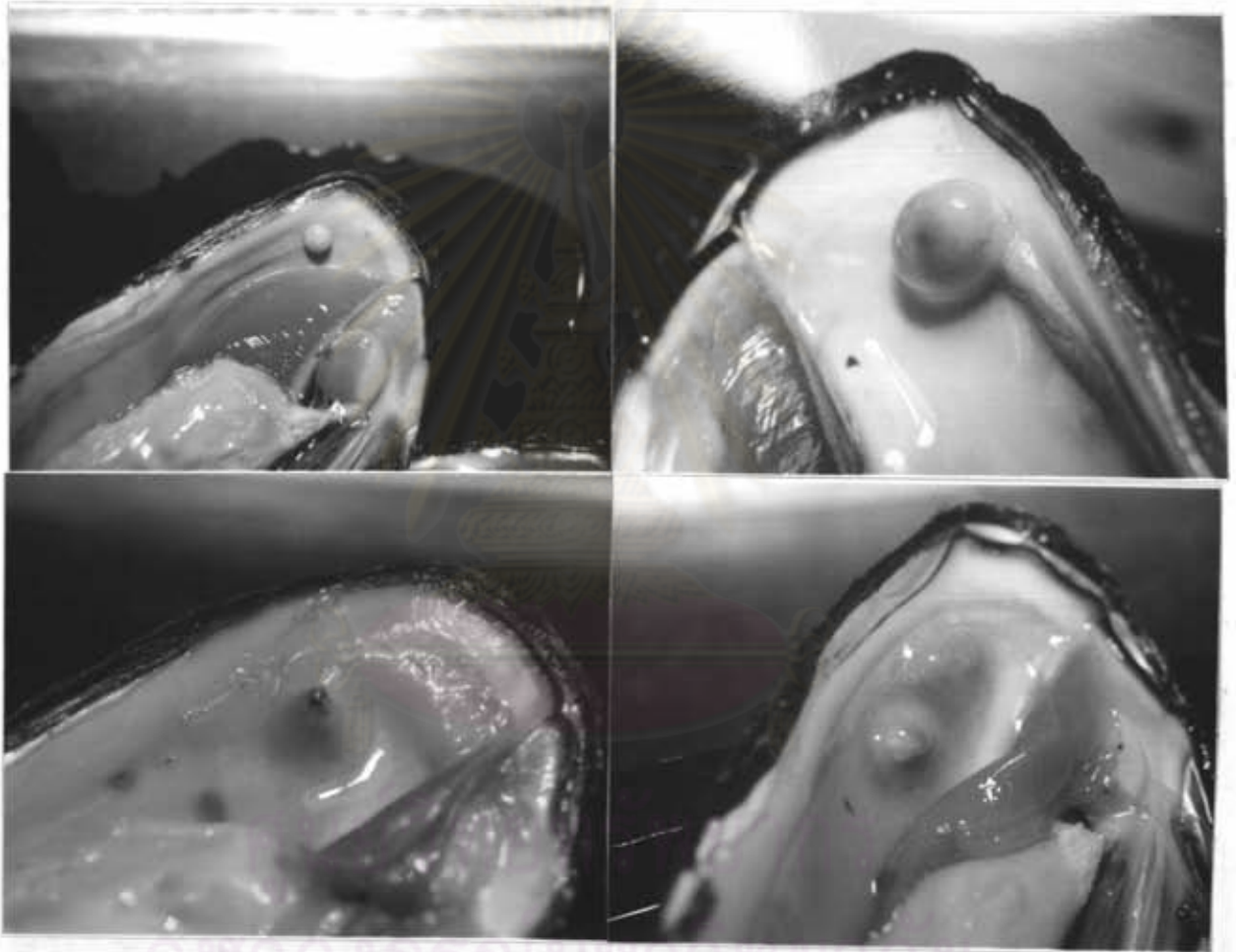
รูปที่ 11 แสดงลักษณะภายนอกของตุงไข่มุก *H. (L.) myersiana* แบบ
ไมล์สโนวเคลียล

A = 15 วัน	B = 30 วัน	C = 45 วัน	D = 60 วัน
E = 75 วัน	F = 90 วัน	G = 105 วัน	H = 120 วัน



รูปที่ 12 แสดงลักษณะภายนอกของลูกไข่มุก H (L.) myersiana
แบบ ใส่นิวเคลียส

A = 15 วัน	B = 30 วัน	C = 45 วัน	D = 60 วัน
E = 75 วัน	F = 90 วัน	G = 105 วัน	H = 120 วัน



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 13 แสดงลักษณะถุงไข่มุกขนาดใหญ่ของ H (L.) myersiana
แบบ Xenograft

การเปลี่ยนแปลงของถุงไข่มุกเมื่อตรวจการเปลี่ยนแปลงทางเนื้อเยื่อ

หลังจากการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อแมนเทิลเข้าไป 15 วัน บริเวณที่ปลูกถ่ายเนื้อเยื่อ จะพบถุงไข่มุกถูกสร้างเสร็จสมบูรณ์แล้วและเริ่มมีการสะสมสารไข่มุกภายในถุงไข่มุก แสดงว่ากระบวนการสร้างถุงไข่มุกจนเสร็จสมบูรณ์จะใช้เวลาน้อยกว่า 15 วัน ถุงไข่มุกประกอบขึ้นจากเซลล์ของเนื้อเยื่อบิวแมนเทิลชั้นนอกที่ปลูกถ่ายเข้าไปเรียงเป็นเนื้อเยื่อชั้นเดียว ส่วนเนื้อเยื่อแมนเทิลชั้นอื่นจะสลายไป ลักษณะของถุงไข่มุกเมื่อย้อมสีด้วย Haematoxylin - Eosin จะเห็นเป็นเนื้อเยื่อชั้นเดียวติดสีน้ำเงินเข้ม เมื่อดูด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงขึ้นจะพบว่าเซลล์มีนิวเคลียสขนาดใหญ่ติดสีน้ำเงิน ไซโทพลาซึมติดสีแดงบางเซลล์จะมี vacuole ขนาดใหญ่ติดสีน้ำเงินเข้ม บางเซลล์จะพบ vacuole ว่างเปล่า นอกจากนี้ยังพบ granular cells กระจายแทรกอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อบิวแมนเทิล ภายในเซลล์จะมี secretory granules ขนาดใหญ่ติดสีฟ้าจาง ๆ ของ Haematoxylin เมื่อย้อมด้วยสี Alizalin red S เซลล์จะติดสีแดง บริเวณที่มีแคลเซียมสะสมอยู่ ช่องว่างระหว่างถุงไข่มุกกับนิวเคลียสเป็นที่อยู่ของของเหลวที่เรียกว่า สารไข่มุก (pearl sac fluid) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในกระบวนการสะสมของสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตในระยะแรก การสะสมสารไข่มุกจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ตามอายุที่เพิ่มขึ้น ลักษณะถุงไข่มุกของทุกการทดลองแสดงดังรูปที่ 14 - 29 หน้า 30-45

ลักษณะของถุงไข่มุกวิธี CM อายุ 15 - 105 วัน พบว่ามีการสะสมสารไข่มุกในถุงไข่มุกตั้งแต่อายุ 15 วัน สารไข่มุกซึ่งเป็นสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตจะจับตัวกันแน่นขึ้นและสะสมมากขึ้นเมื่ออายุถุงไข่มุกมากขึ้นโดยสังเกตได้จากการติดสีแดงของ Alizalin red S ที่ย้อมติดแคลเซียมดังรูปที่ 14 หน้า 30

ลักษณะของถุงไข่มุกวิธี CO อายุ 15 - 105 วัน พบว่ามีการสะสมสารไข่มุกคล้ายกันกับถุงไข่มุกวิธี CM ดังรูปที่ 15 หน้า 31

ลักษณะของถุงไข่มุกวิธี CMN อายุ 15 - 90 วัน พบว่ามีการสะสมสารไข่มุกรอบ ๆ นิวเคลียส นิวเคลียสจะหายไปเมื่อผ่านขั้นตอนการย้อมสีเนื้อเยื่อจึงเห็นเป็นช่องว่างภายในที่ล้อมรอบด้วยสารไข่มุกภายในถุงไข่มุกอีกชั้นหนึ่งดังรูปที่ 16 หน้า 32

ลักษณะของถุงไข่มุกวิธี CON อายุ 15 - 75 วัน พบว่ามีการสะสมสารไข่มุกคล้ายกันกับถุงไข่มุกวิธี CMN รูปที่ 17 หน้า 33

ลักษณะของถุงไข่มุกวิธี CMX อายุ 15 - 75 วัน พบว่าชั้นของสารไข่มุกที่สะสมหนาขึ้นอย่างรวดเร็ว ลักษณะการเกิดถุงไข่มุกชนิดนี้คล้ายกับถุงไข่มุกวิธี CM ดังรูปที่ 18 หน้า 34

ลักษณะของถุงไข่เมือกวิธี COX อายุ 15 - 90 วัน พบว่ามีการสะสมสารไข่เมือกคล้ายกับถุงไข่เมือกวิธี CMX ดังรูปที่ 19 หน้า 35

ลักษณะของถุงไข่เมือก CMNX อายุ 15 - 90 วัน พบว่ามีการสะสมสารไข่เมือกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว มีความหนาของชั้นไข่เมือกมากในบางตัวอย่าง ลักษณะการเกิดถุงไข่เมือกวิธีนี้คล้ายกับถุงไข่เมือกวิธี CMN ดังรูปที่ 20 หน้า 36

ลักษณะของถุงไข่เมือก CONX อายุ 15 - 75 วัน พบว่ามีการสะสมสารไข่เมือกคล้ายกับถุงไข่เมือกวิธี CMNX ดังรูปที่ 21 หน้า 37

ลักษณะของถุงไข่เมือก HM อายุ 15 - 120 วัน พบว่ามีการสะสมสารไข่เมือกอย่างช้า ๆ มีการจับตัวกันแน่นและสะสมสารไข่เมือกมากขึ้นเมื่ออายุถุงไข่เมือกมากขึ้น ดังรูปที่ 22 หน้า 38

ลักษณะของถุงไข่เมือก HO อายุ 15 - 105 วัน พบว่ามีการสะสมสารไข่เมือกคล้ายกับถุงไข่เมือกวิธี HM ดังรูปที่ 23 หน้า 39

ลักษณะของถุงไข่เมือก HMN อายุ 15 - 105 วัน พบว่ามีการสะสมสารไข่เมือกเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่ออายุถุงไข่เมือก 90 - 105 วัน ลักษณะการเกิดถุงไข่เมือกคล้ายกับถุงไข่เมือกวิธี CMN ดังรูปที่ 24 หน้า 40

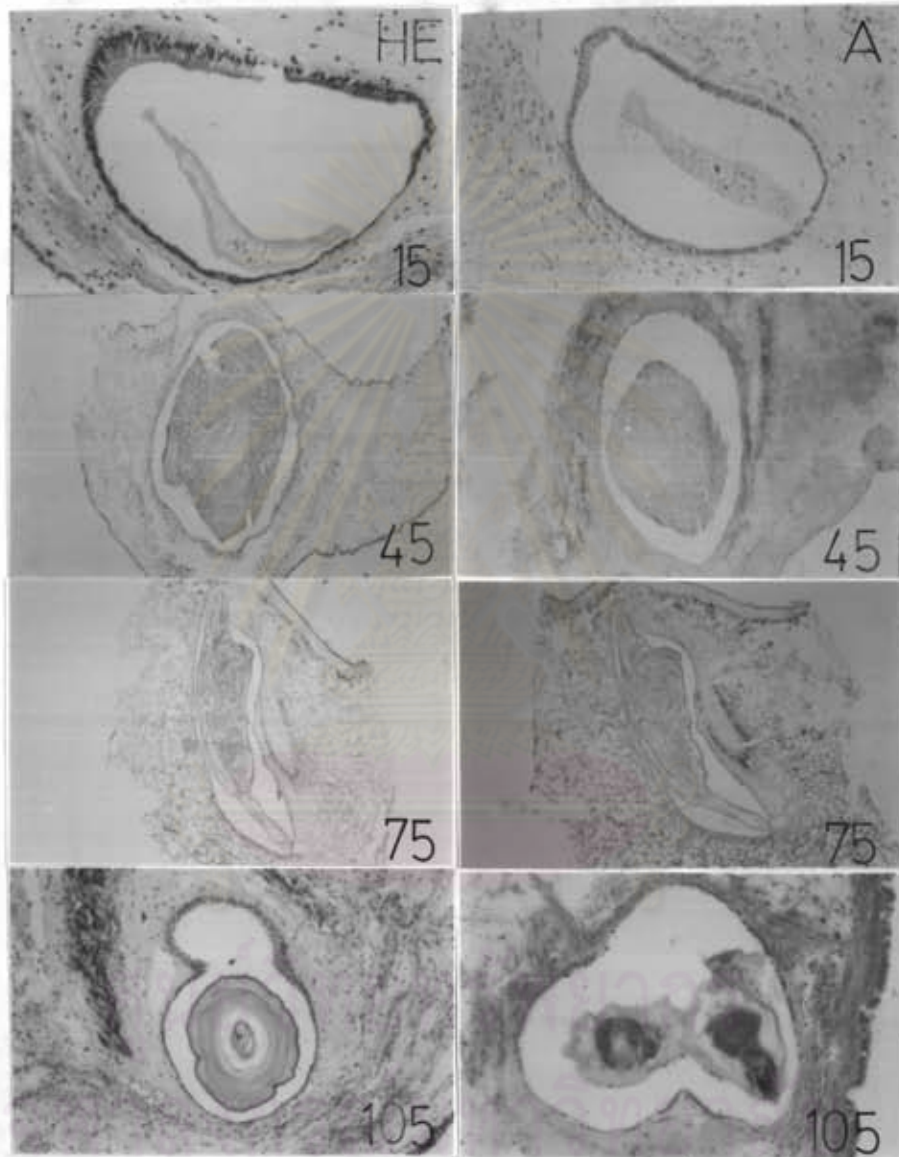
ลักษณะของถุงไข่เมือก HON อายุ 15 - 105 วัน ลักษณะการเกิดถุงไข่เมือกคล้ายกับถุงไข่เมือกวิธี HMN ดังรูปที่ 25 หน้า 41

ลักษณะของถุงไข่เมือก HMX อายุ 15 - 105 วัน พบว่ามีการสะสมสารไข่เมือกเป็นไปอย่างรวดเร็ว บางตัวอย่างจะพบถุงไข่เมือกขนาดใหญ่มีการจับตัวกันอย่างหลวม ๆ ของสารไข่เมือก ดังรูปที่ 26 หน้า 42

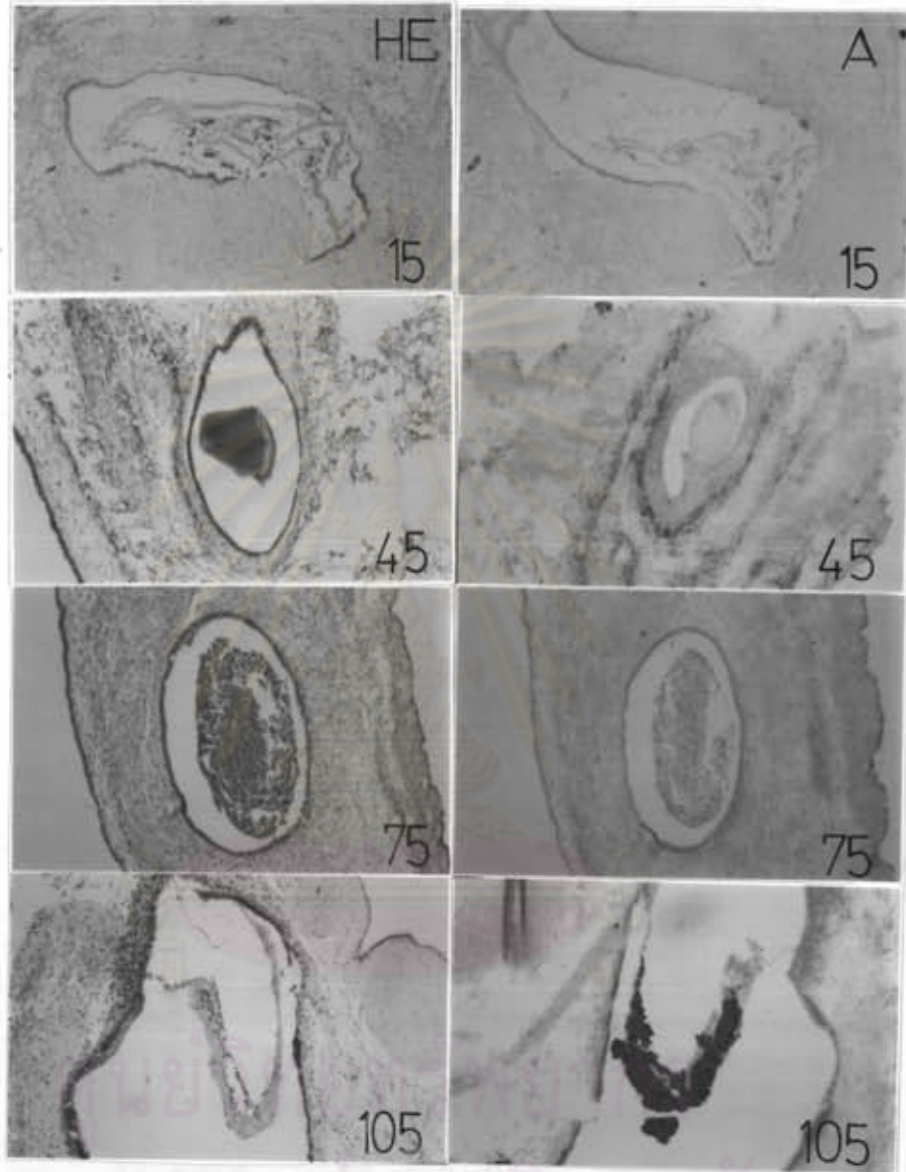
ลักษณะของถุงไข่เมือก HOX อายุ 15 - 90 วัน พบว่าถุงไข่เมือกมีขนาดใหญ่มีการสะสมสารไข่เมือกเป็นไปอย่างรวดเร็ว ดังรูปที่ 27 หน้า 43

ลักษณะของถุงไข่เมือก HMNX อายุ 15 - 90 วัน พบว่าถุงไข่เมือกมีการสะสมสารไข่เมือกอย่างรวดเร็ว บางตัวอย่างพบถุงไข่เมือกขนาดใหญ่ ดังรูปที่ 28 หน้า 44

ลักษณะของถุงไข่เมือก HONX อายุ 15 - 90 วัน พบว่าถุงไข่เมือกวิธีนี้มีการสะสมสารไข่เมือกและลักษณะคล้ายกับถุงไข่เมือกวิธี HMNX ดังรูปที่ 29 หน้า 45

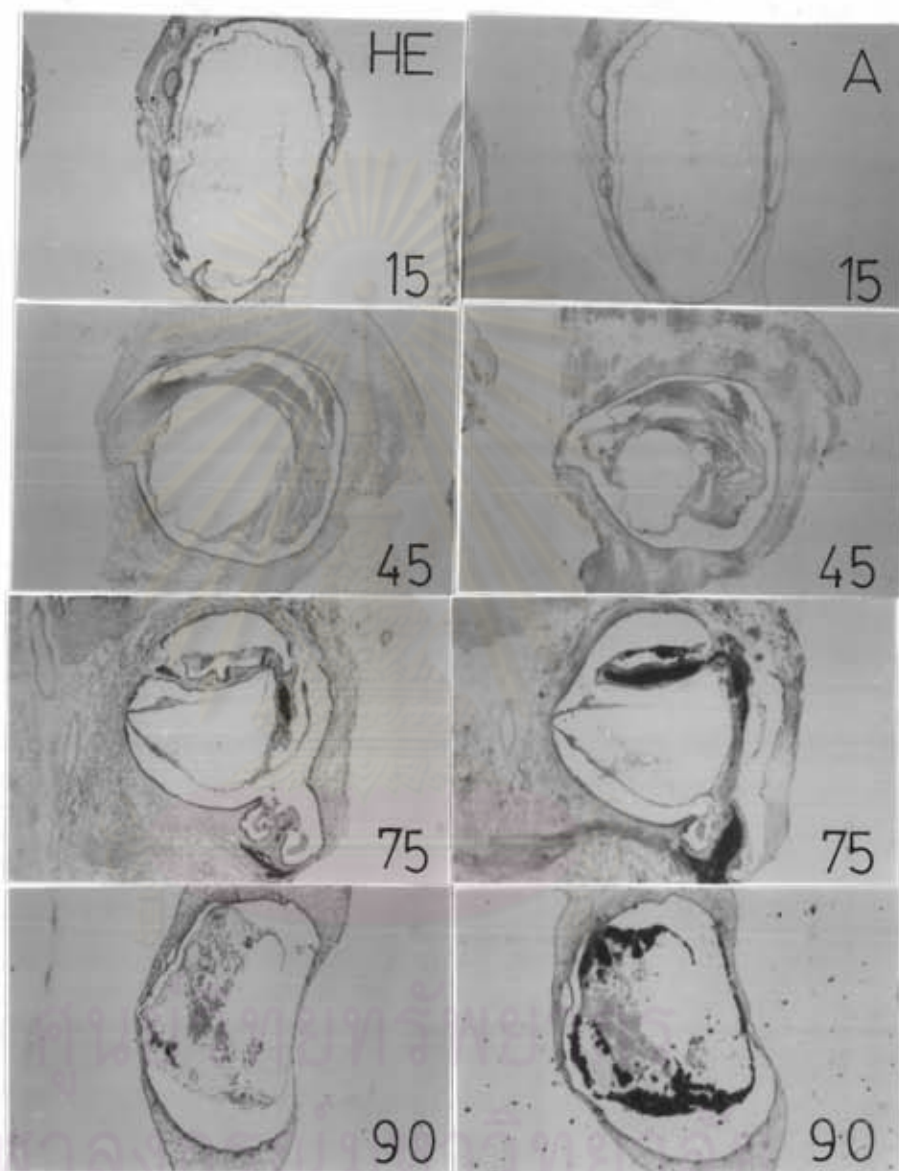


รูปที่ 14 แสดงลักษณะถุงไข่ของ *C. hainesiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิล
ทั้งชิ้น(CM) อายุ 15,45,75 และ 105 วัน เมื่อย้อมด้วยสี
Haematoxylin-Eosin(HE) และ Alizalin red S(A)

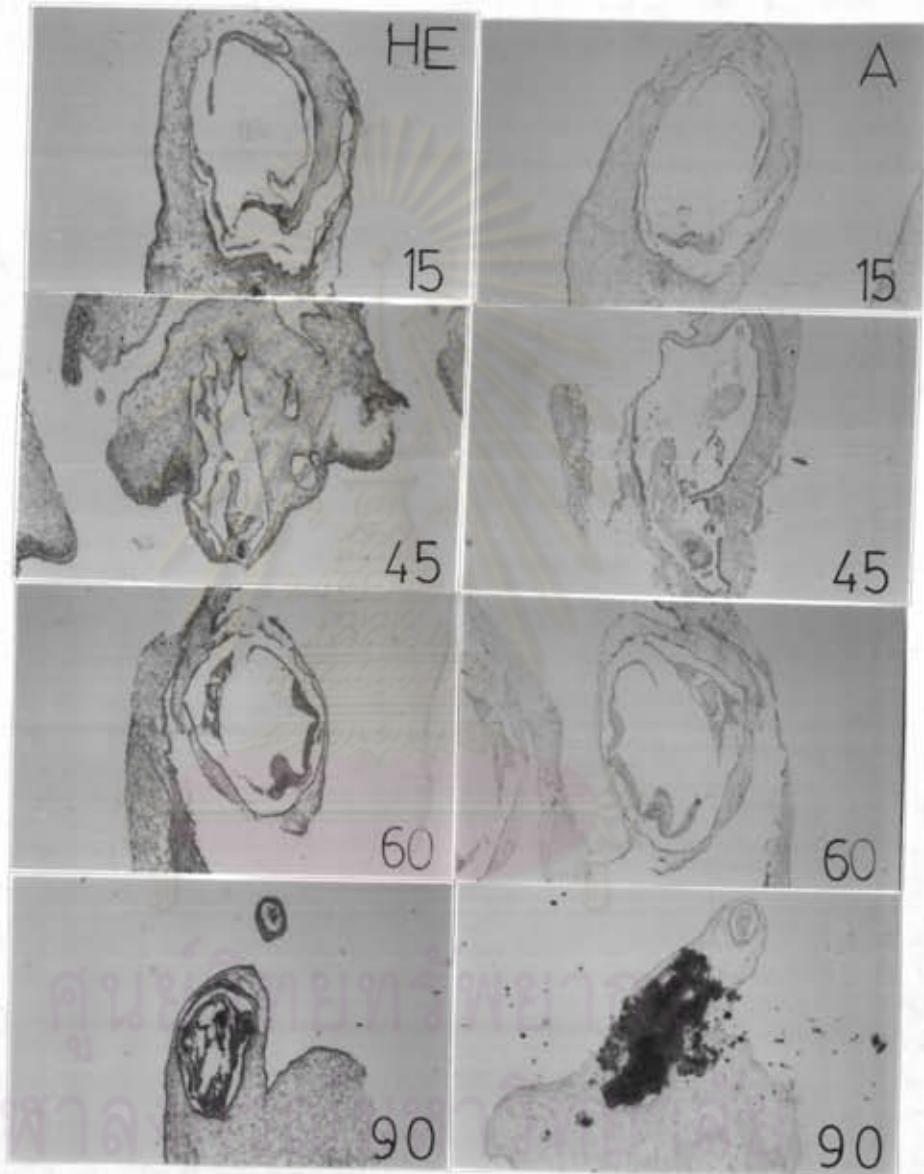


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

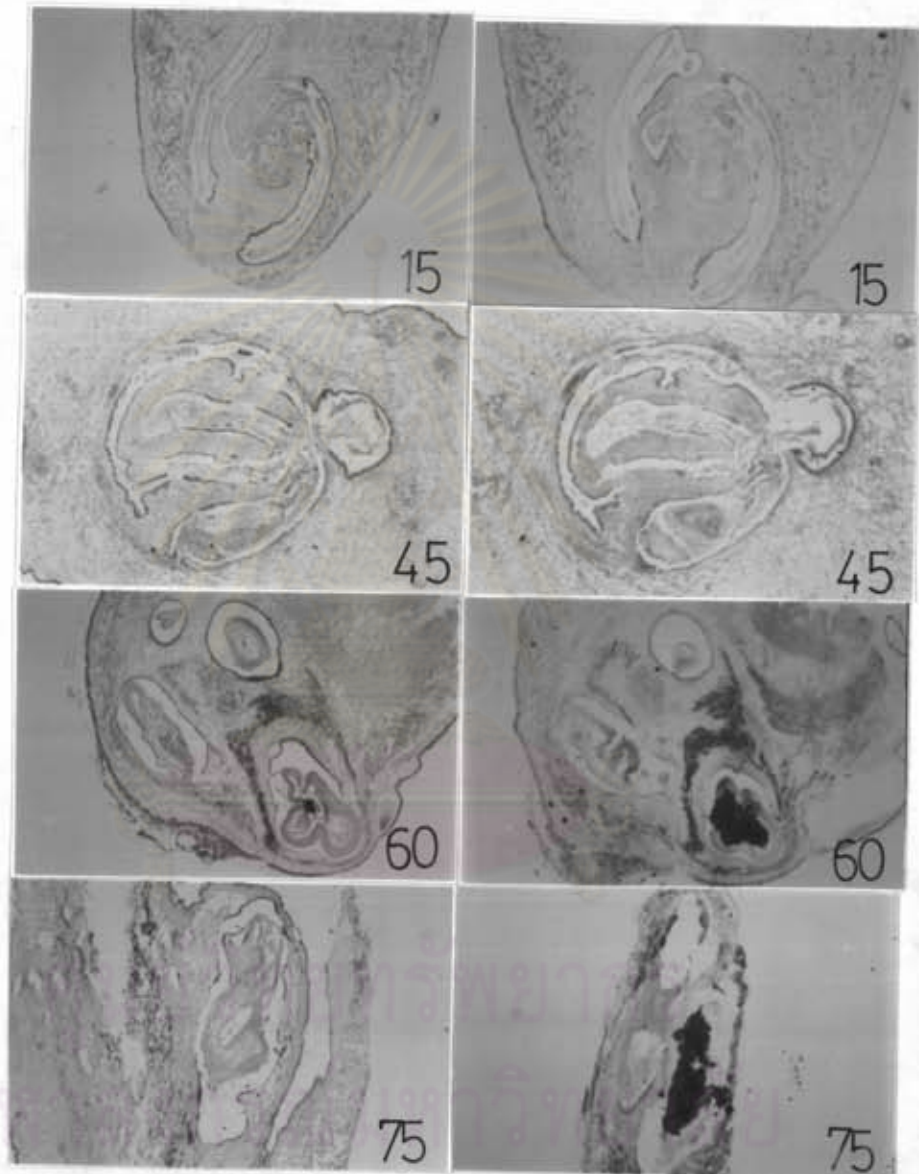
รูปที่ 15 แสดงลักษณะของไข่มุกของ *C. hainesiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อ
 บิวแมนเทิลชั้นนอก(CO) อายุ 15,45,75 และ 105 วัน เมื่อย้อม
 ด้วยสี Haematoxylin-Eosin(HE) และ Alizalin red S(A)



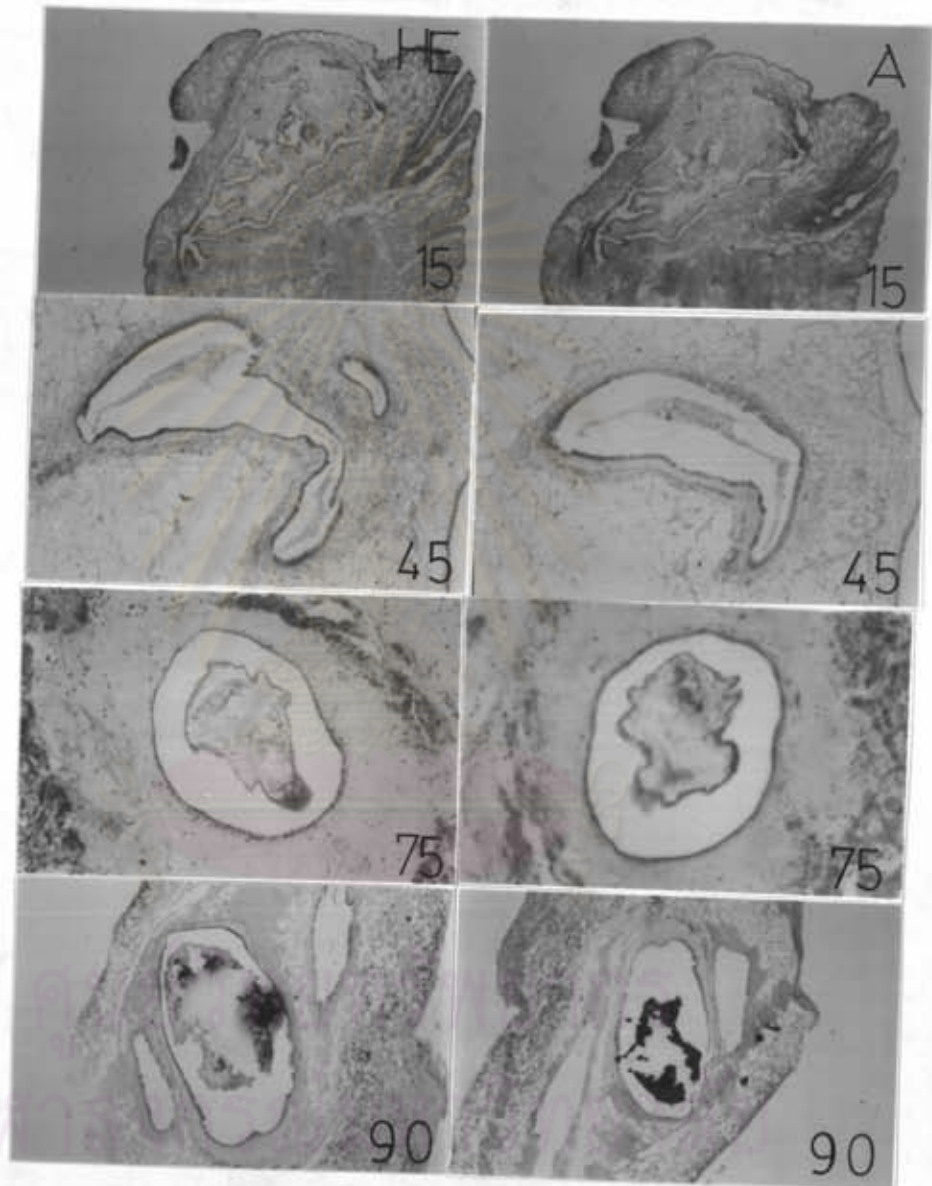
รูปที่ 16 แสดงลักษณะถุงไข่ของ *C. hainesiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิล ทั้งชั้นและนิวเคลียส(CMN)อายุ 15,45,75 และ 90 วัน เมื่อย้อม ด้วยสี Haematoxylin-Eosin(HE) และ Alizalin red S(A)



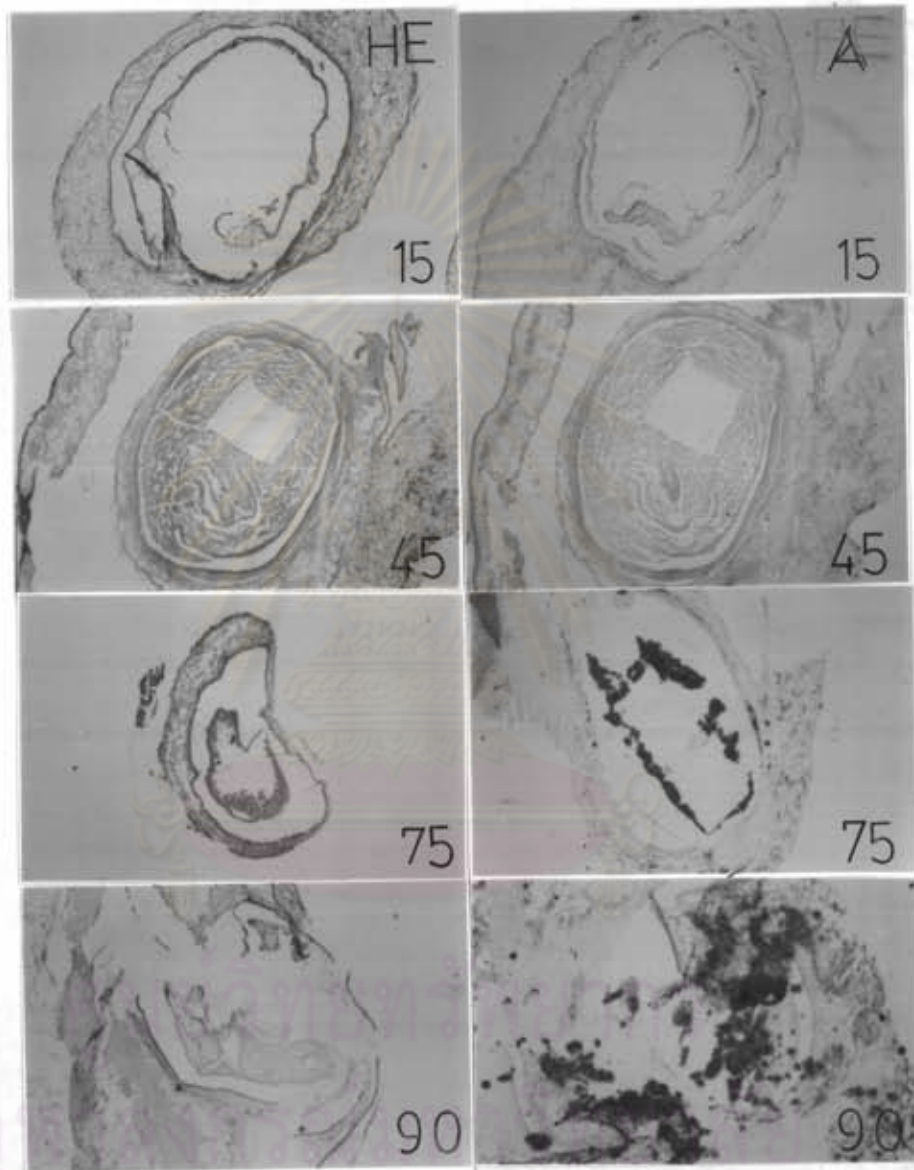
รูปที่ 17 แสดงลักษณะถุงไข่ของ *C. hainesiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อตัวแมนเทิลชั้นนอกและนิวเคลียส(CON) อายุ 15, 45, 60 และ 75 วัน เมื่อย้อมด้วยสี Haematoxylin-Eosin(HE) และ Alizalin red S(A)



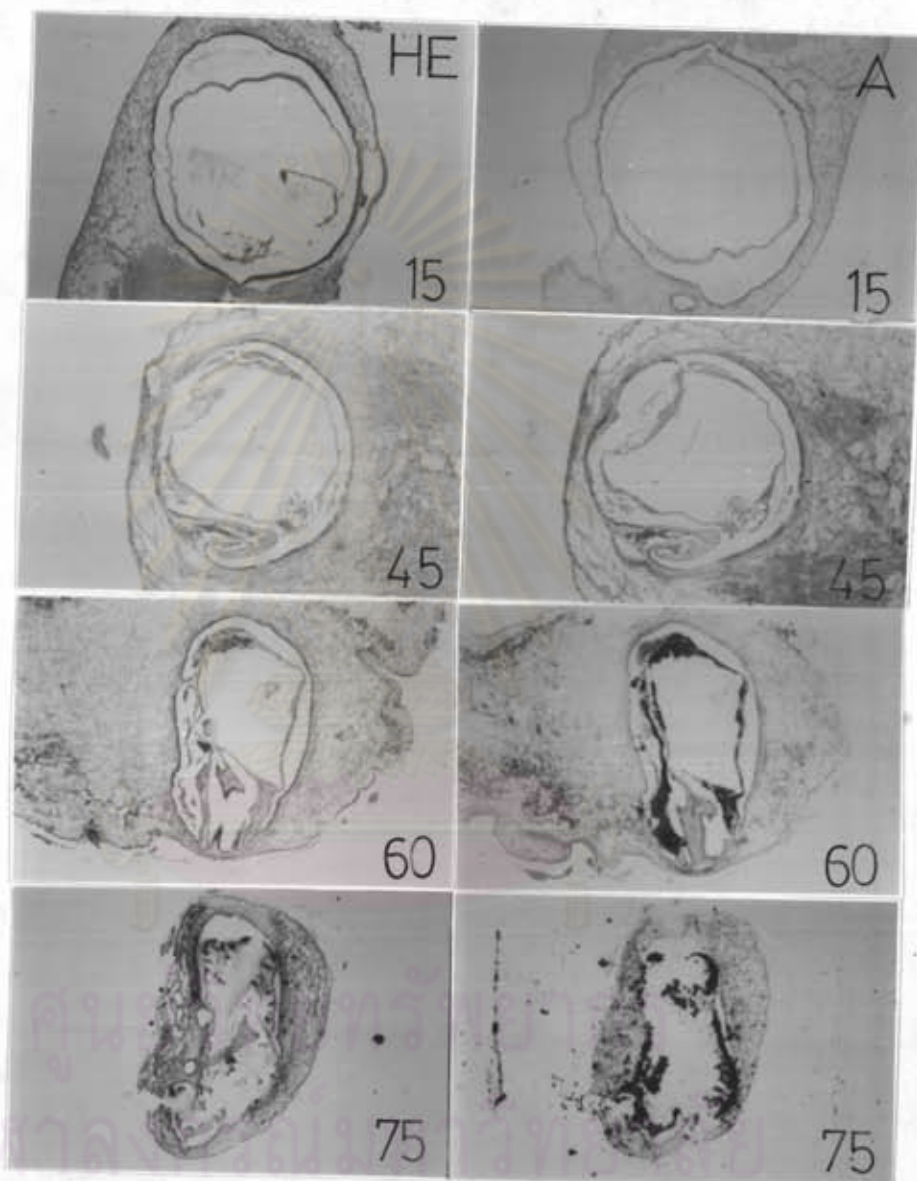
รูปที่ 18 แสดงลักษณะดงไข่มุกของ *C. hainesiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิล ทั้งชั้นวิธี xenograft (CMX) อายุ 15, 45, 60 และ 75 วัน เมื่อย้อม ด้วยสี Haematoxylin-Eosin (HE) และ Alizarin red S (A)



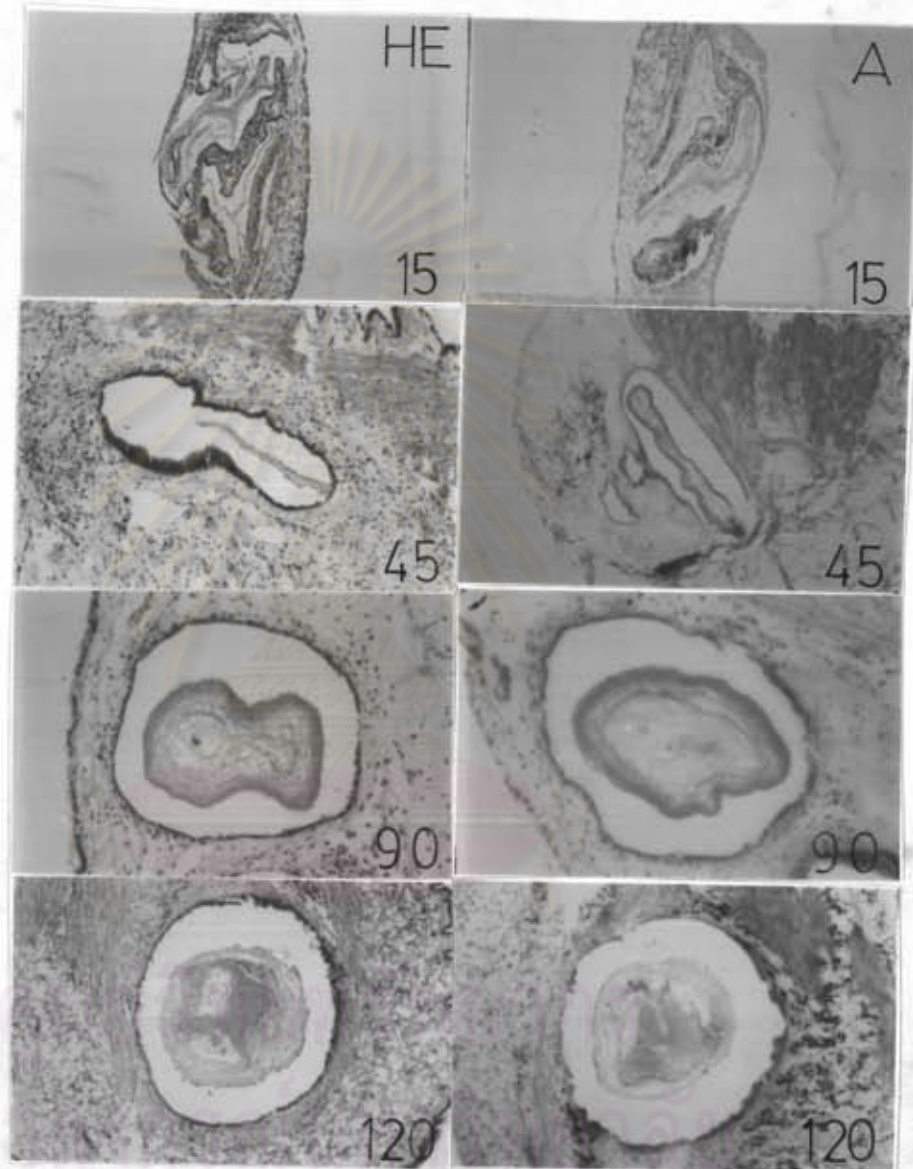
รูปที่ 19 แสดงลักษณะถุงไข่มุกของ *C. hainesiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อผิว
 แมนเทิลชั้นนอกวิธี xenograft (COX) อายุ 15, 45, 75 และ 90 วัน
 เมื่อย้อมด้วยสี Haematoxylin-Eosin (HE) และ Alizalin red S (A)



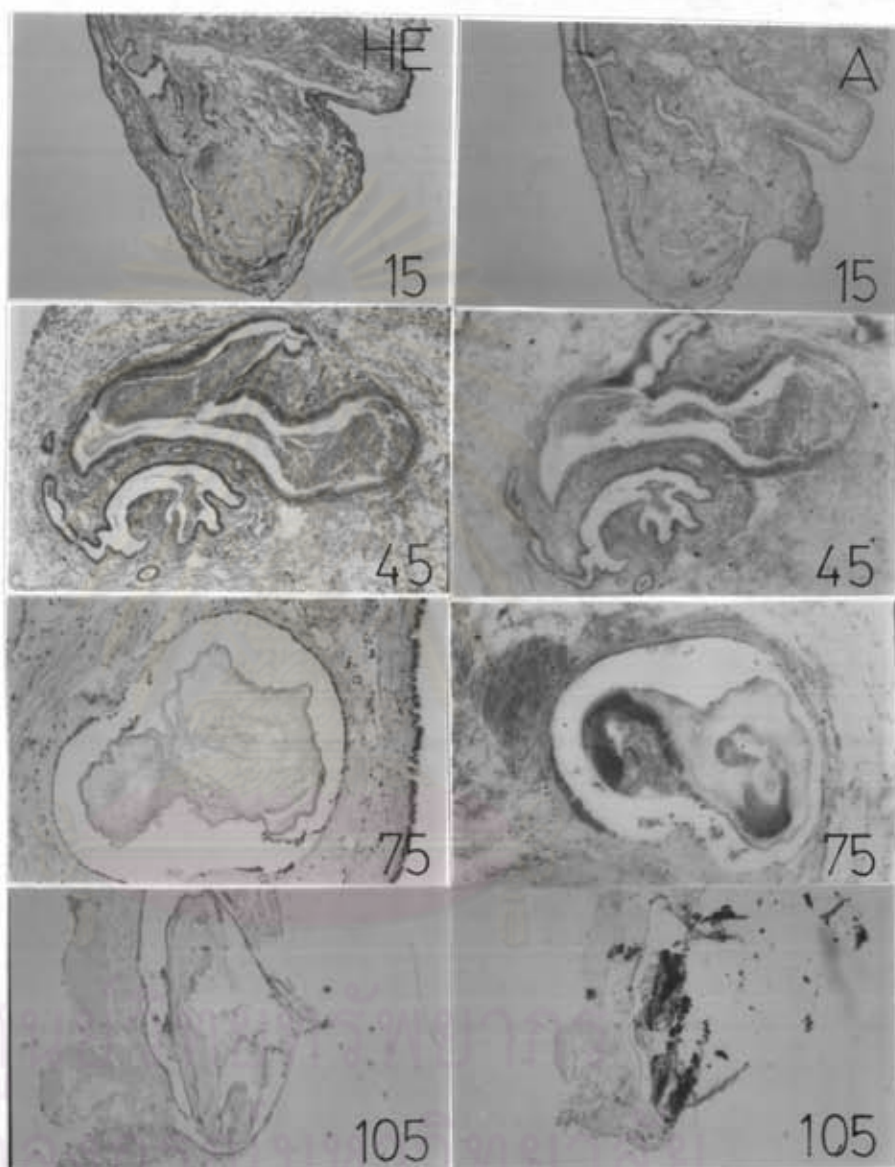
รูปที่ 20 แสดงลักษณะของไข่มุกของ *C. hainesiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิลทั้ง
 ชั้นและนิวเคลียสวิธี xenograft (CMNX) อายุ 15, 45, 75 และ 90
 วัน เมื่อย้อมด้วยสี Haematoxylin-Eosin (HE) และ Alizalin
 red S (A)



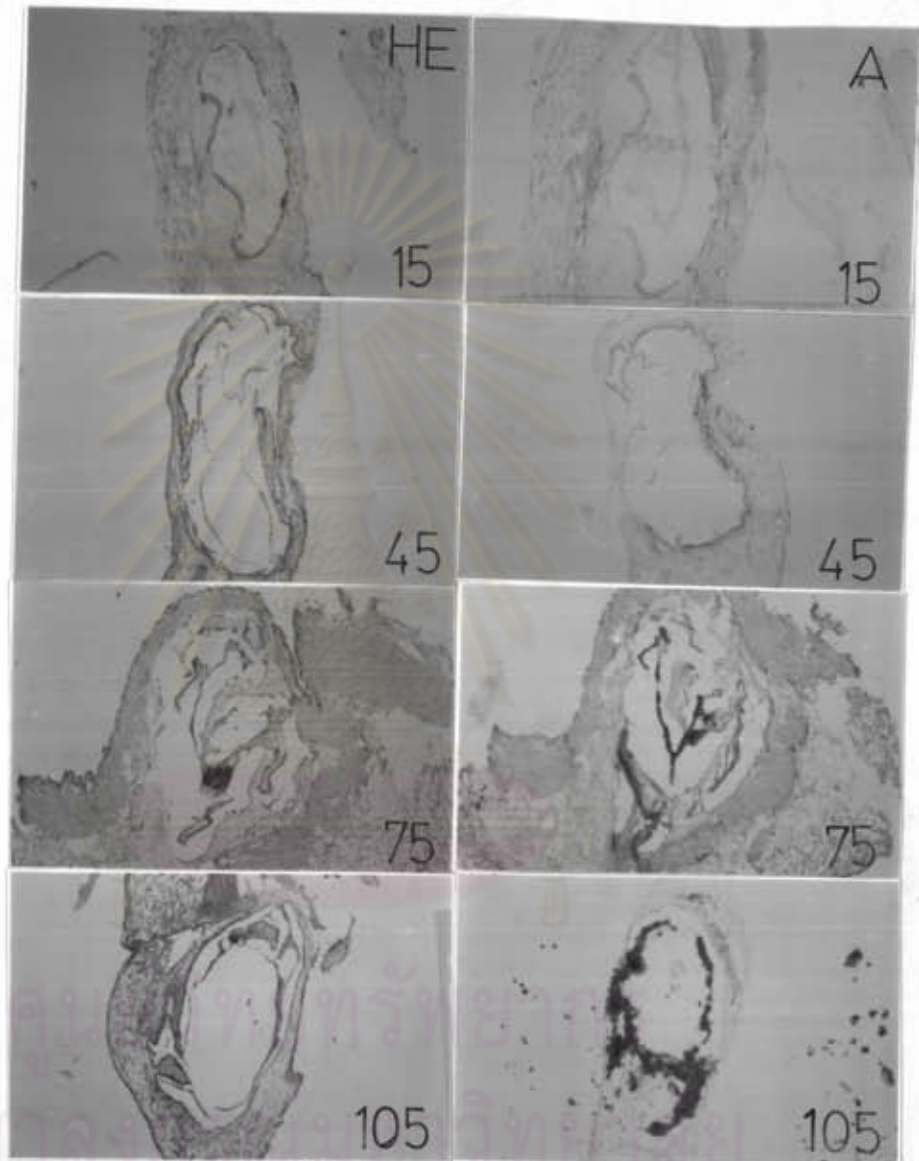
รูปที่ 21 แสดงลักษณะถุงไข่ของ *C. hainesiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อ
 ผิวแมนเทิลชั้นนอกและนิวเคลียสวิธี xenograft (CONX) อายุ 15, 45,
 60 และ 75 วัน เมื่อย้อมด้วยสี Haematoxylin-Eosin (HE) และ
 Alizalin red S (A)



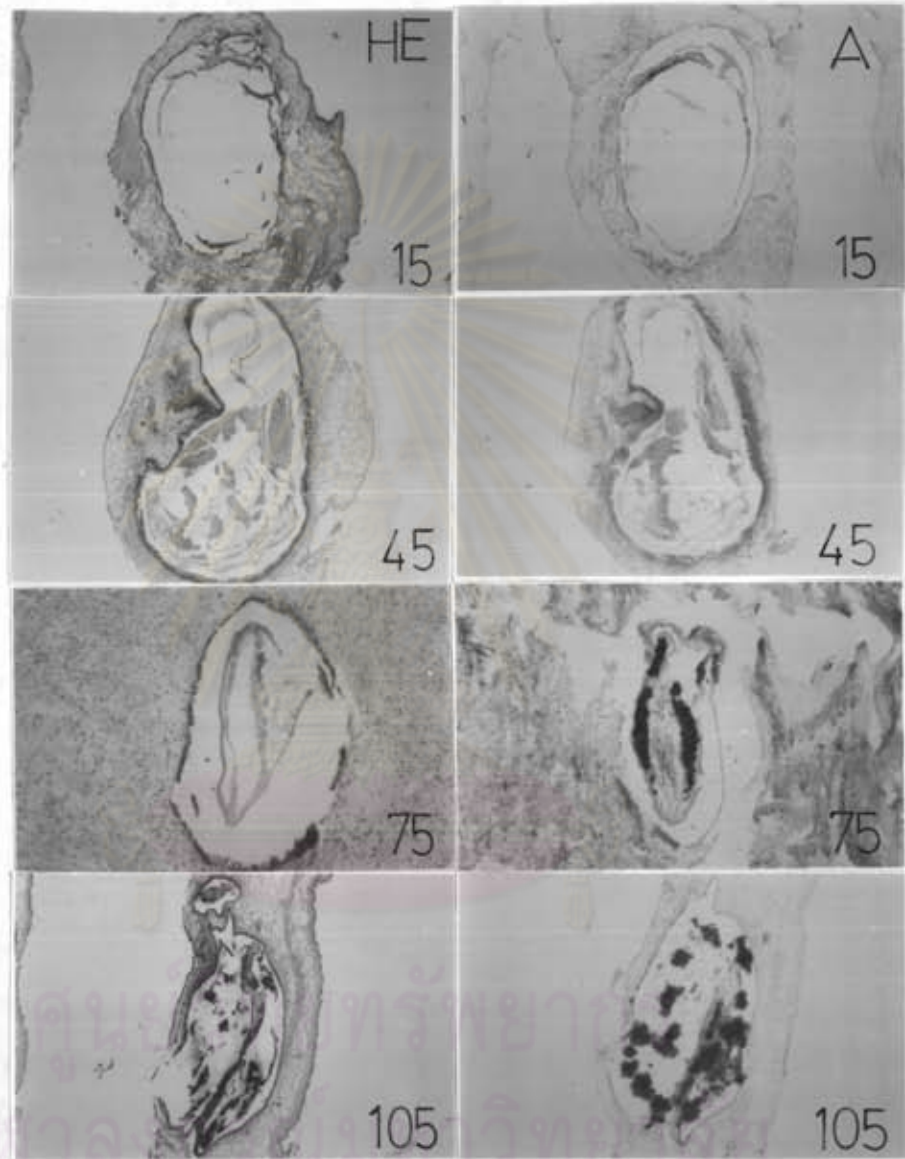
รูปที่ 22 แสดงลักษณะถุงไข่ของ *H. (L.) myersiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิล ทั้งชั้น(HM) อายุ 15, 45, 90 และ 120 วัน เมื่อย้อมด้วยสี Haematoxylin-Eosin(HE) และ Alizalin red S(A)



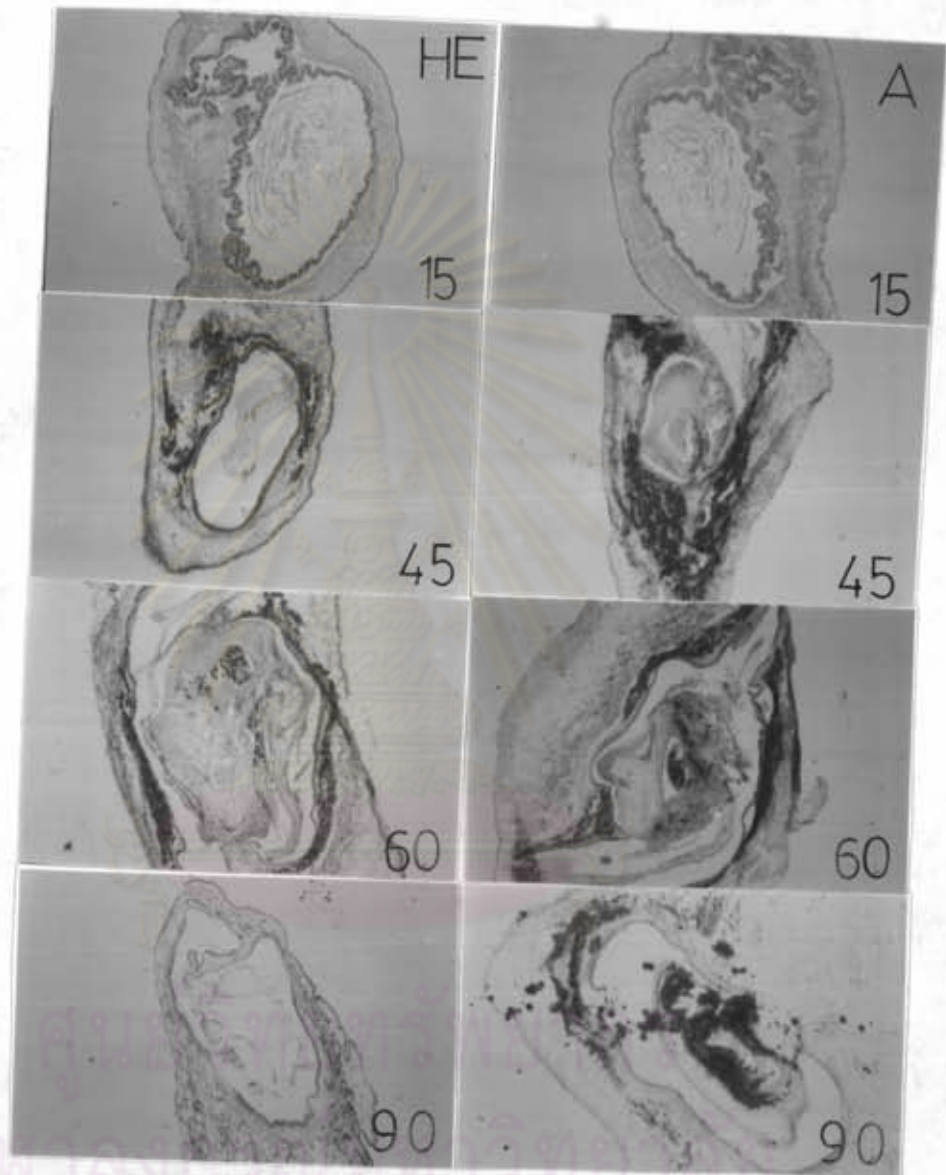
รูปที่ 23 แสดงลักษณะถุงไข่มุกของ *H. (L.) myersiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อ
 ขมิ้นเทศ (H0) อายุ 15, 45, 75 และ 105 วัน เมื่อย้อม
 ด้วยสี Haematoxylin-Eosin (HE) และ Alizalin red S (A)



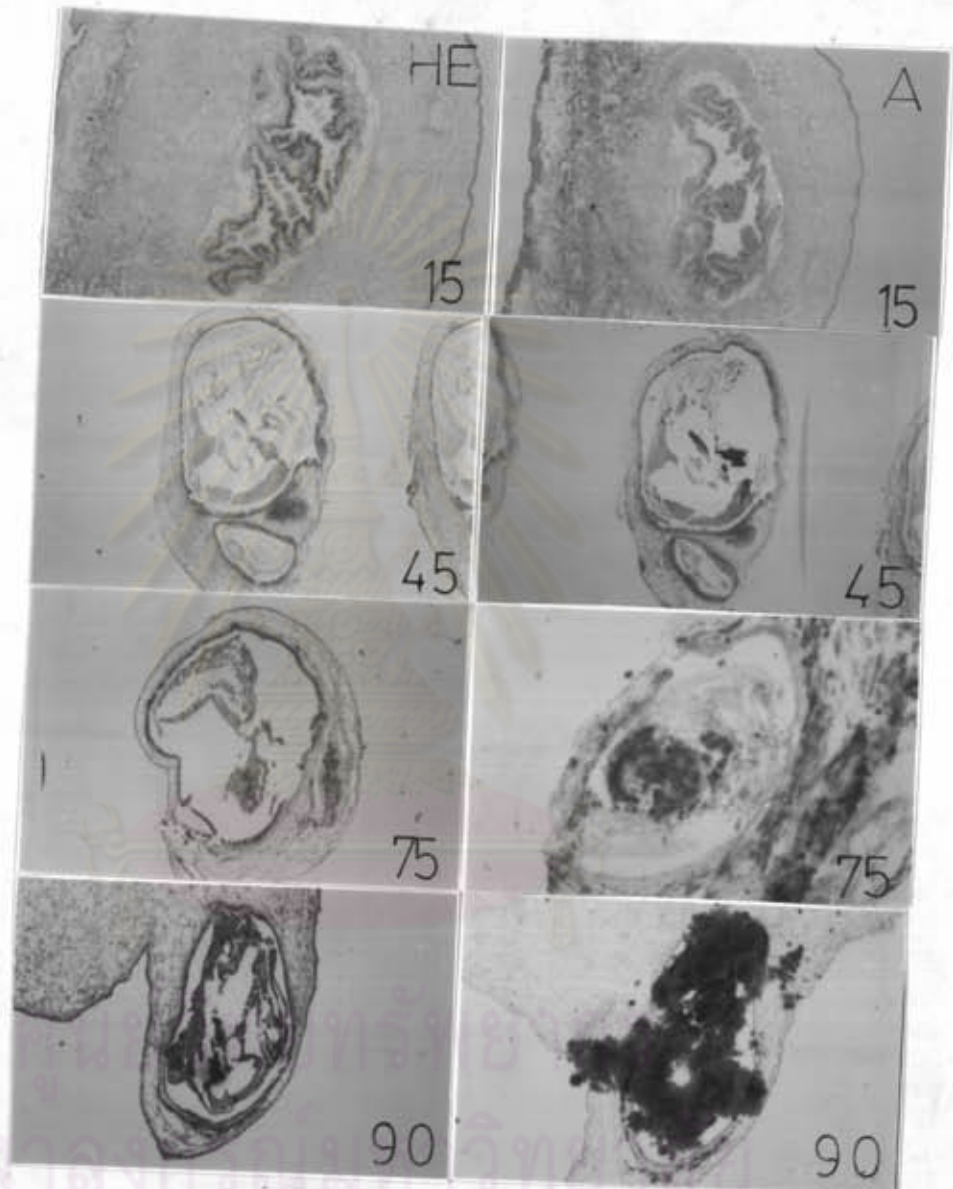
รูปที่ 24 แสดงลักษณะของไข่มุกของ *H. (L.) myersiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิลทั้งชิ้นและนิวเคลียส(HMX)อายุ 15,45,75 และ 105 วัน เมื่อย้อมด้วยสี Haematoxylin-Eosin(HE) และ Alizalin red S(A)



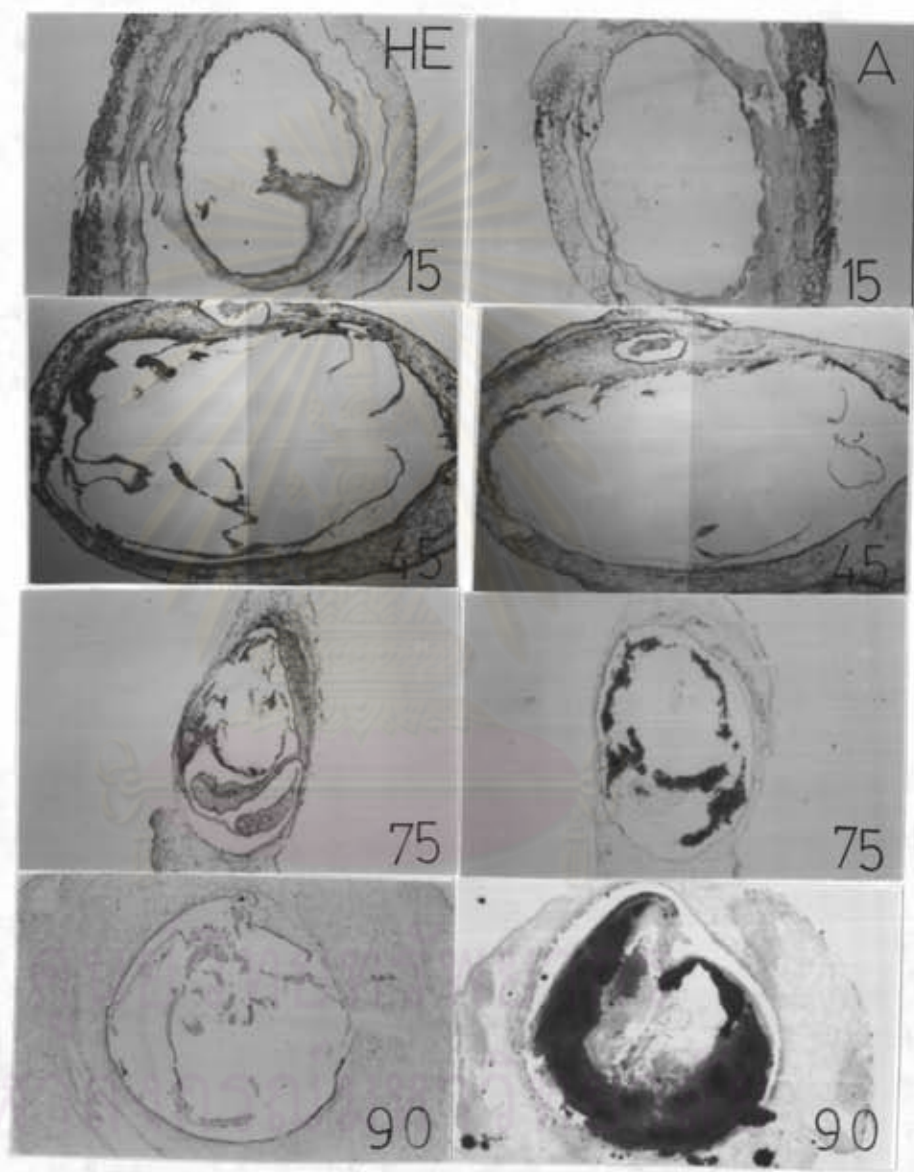
รูปที่ 25 แสดงลักษณะถุงไข่มุกของ *H. (L.) myersiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อผิวหนังแมนเทิลชั้นนอกและนิวเคลียส(HON) อายุ 15,45,75 และ 105 วัน เมื่อย้อมด้วยสี Haematoxylin-Eosin(HE) และ Alizalin red S(A)



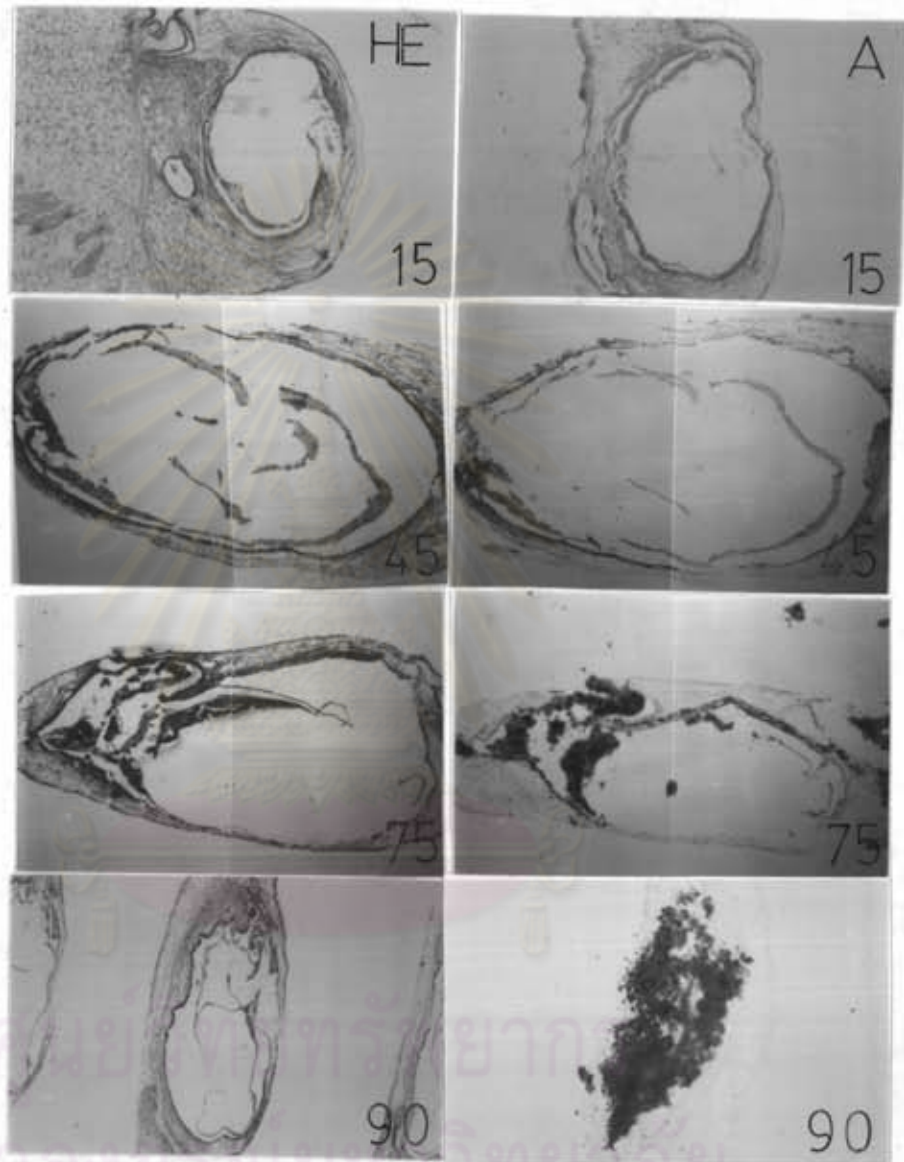
รูปที่ 26 แสดงลักษณะถุงไข่ของ *H. (L.) myersiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิลทั้งชั้นวิธี xenograft (HMX) อายุ 15, 45, 60 และ 90 วัน เมื่อย้อมด้วยสี Haematoxylin-Eosin (HE) และ Alizalin red S (A)



รูปที่ 27 แสดงลักษณะถุงไข่มุกของ *H. (L.) myersiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อผิวหนังแมนเทิลชั้นนอกวิธี xenograft (HOX) อายุ 15, 45, 75 และ 90 วัน เมื่อย้อมด้วยสี Haematoxylin-Eosin (HE) และ Alizalin red S (A)



รูปที่ 28 แสดงลักษณะถุงไข่มุกของ *H. (L.) myersiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิลทั้งชิ้นและนิวเคลียสวิธี xenograft(HMNX) อายุ 15,45,75 และ 90 วัน เมื่อย้อมด้วยสี Haematoxylin-Eosin(HE) และ Alizalin red S(A)



รูปที่ 29 แสดงลักษณะถุงไข่มุกของ *H. (L.) myersiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อผิวหนังแมนเทิลชั้นนอกวิธี xenograft (HONX) อายุ 15, 45, 75 และ 90 วัน เมื่อย้อมด้วยสี Haematoxylin-Eosin (HE) และ Alizalin red S (A)

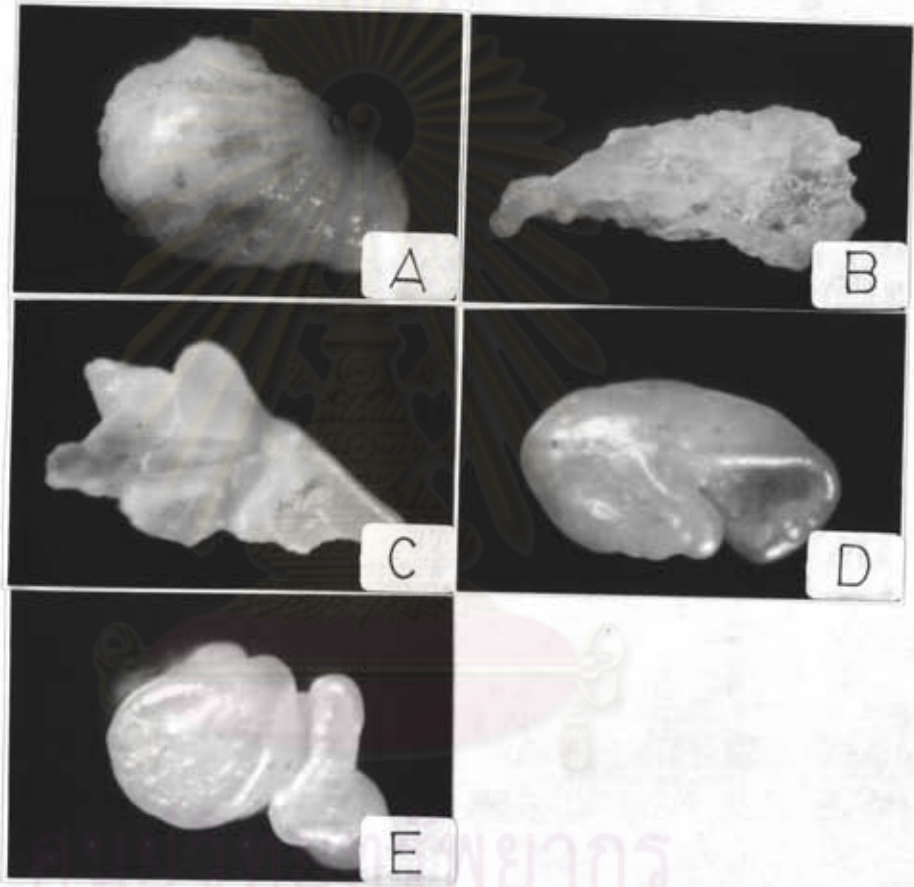
ลักษณะของไข่มุก

ลักษณะของไข่มุกในหอยแต่ละชนิดแต่ละวิธีมีความแตกต่างกันทั้งขนาด ลักษณะของไข่มุก สีของไข่มุก โดยพบว่าขนาดของไข่มุกที่ได้จากการใส่นิวเคลียสจะมีขนาดใหญ่กว่าแบบไม่ใส่นิวเคลียส ทั้งนี้เพราะเมื่อมีนิวเคลียสอยู่ในถุงไข่มุก ๆ จะสร้างสารไข่มุก ซ้อนทับกันเคลือบผิวของนิวเคลียส วิธีไม่ใส่นิวเคลียสสารไข่มุกจะค่อย ๆ ละสมซ้อนทับกันไปเรื่อย ๆ ขึ้นเป็นไข่มุกในถุงไข่มุกด้วยเช่นกัน

ลักษณะของไข่มุกที่ได้แบบใส่นิวเคลียสส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นทรงกลมตามลักษณะของนิวเคลียสที่ใส่เข้าไป แต่แบบไม่ใส่นิวเคลียสจะได้ไข่มุกส่วนใหญ่มีรูปร่างที่ไม่แน่นอน

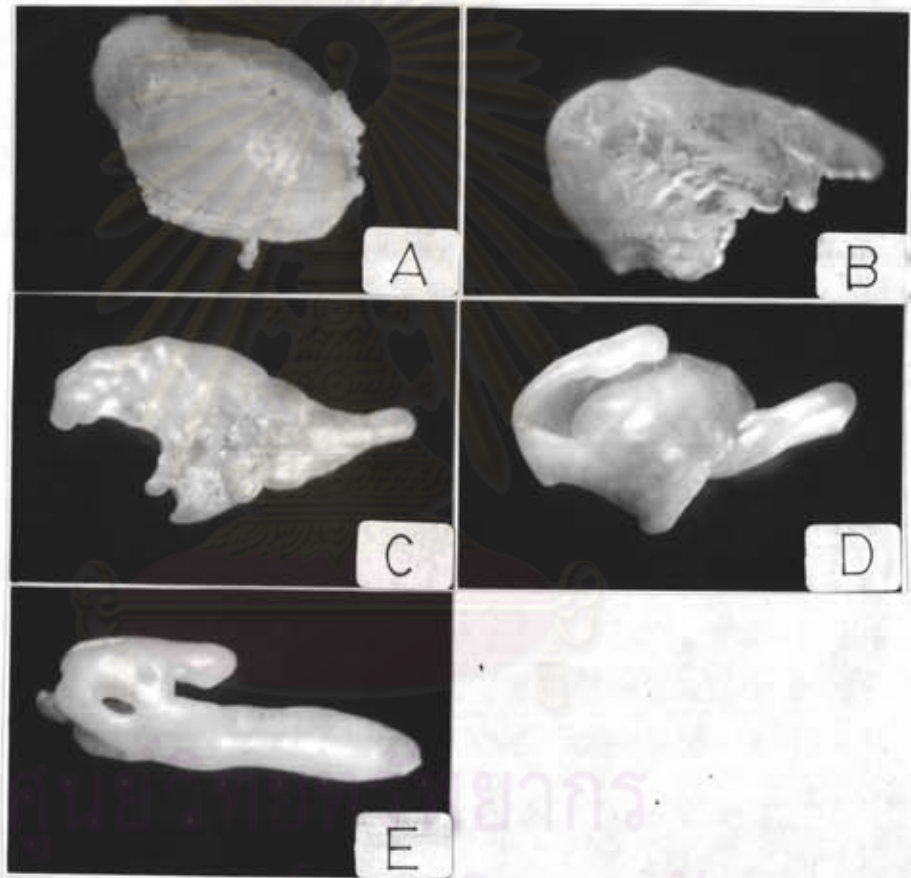
สีของไข่มุกที่ได้จะมีความแตกต่างกัน ในหอยมุกน้ำจืด *C. hainesiana* แบบ allograft จะมีสีขาวนวล (รูปที่ 30-33) แบบ xenograft จะได้ไข่มุกสีชมพู (รูปที่ 34-37) ส่วนในหอยมุกน้ำจืด *H. (L.) myersiana* แบบ allograft จะมีสีชมพู (รูปที่ 38-41) แบบ xenograft จะมีสีขาว ไข่มุกอายุ 12 เดือนจะการสร้างผลึกแคลเซียมแบบ แคลไซต์ (calcite) ผิวของไข่มุกจึงยังไม่เป็นมันวาว (รูปที่ 42-45)

ลักษณะของไข่มุกจากวิธี	CM	อายุ	4-12	เดือน	ดังรูปที่	30	หน้า	47
ลักษณะของไข่มุกจากวิธี	CO	อายุ	4-12	เดือน	ดังรูปที่	31	หน้า	48
ลักษณะของไข่มุกจากวิธี	CMN	อายุ	4-12	เดือน	ดังรูปที่	32	หน้า	49
ลักษณะของไข่มุกจากวิธี	CON	อายุ	4-12	เดือน	ดังรูปที่	33	หน้า	50
ลักษณะของไข่มุกจากวิธี	CMX	อายุ	4-12	เดือน	ดังรูปที่	34	หน้า	51
ลักษณะของไข่มุกจากวิธี	COX	อายุ	4-12	เดือน	ดังรูปที่	35	หน้า	52
ลักษณะของไข่มุกจากวิธี	CMNX	อายุ	4-12	เดือน	ดังรูปที่	36	หน้า	53
ลักษณะของไข่มุกจากวิธี	CONX	อายุ	4-12	เดือน	ดังรูปที่	37	หน้า	54
ลักษณะของไข่มุกจากวิธี	HM	อายุ	4-12	เดือน	ดังรูปที่	38	หน้า	55
ลักษณะของไข่มุกจากวิธี	HO	อายุ	4-12	เดือน	ดังรูปที่	39	หน้า	56
ลักษณะของไข่มุกจากวิธี	HMN	อายุ	4-12	เดือน	ดังรูปที่	40	หน้า	57
ลักษณะของไข่มุกจากวิธี	HON	อายุ	4-12	เดือน	ดังรูปที่	41	หน้า	58
ลักษณะของไข่มุกจากวิธี	HMX	อายุ	4-12	เดือน	ดังรูปที่	42	หน้า	59
ลักษณะของไข่มุกจากวิธี	HOX	อายุ	4-12	เดือน	ดังรูปที่	43	หน้า	60
ลักษณะของไข่มุกจากวิธี	HMNX	อายุ	4-12	เดือน	ดังรูปที่	44	หน้า	61
ลักษณะของไข่มุกจากวิธี	HONX	อายุ	4-12	เดือน	ดังรูปที่	45	หน้า	62

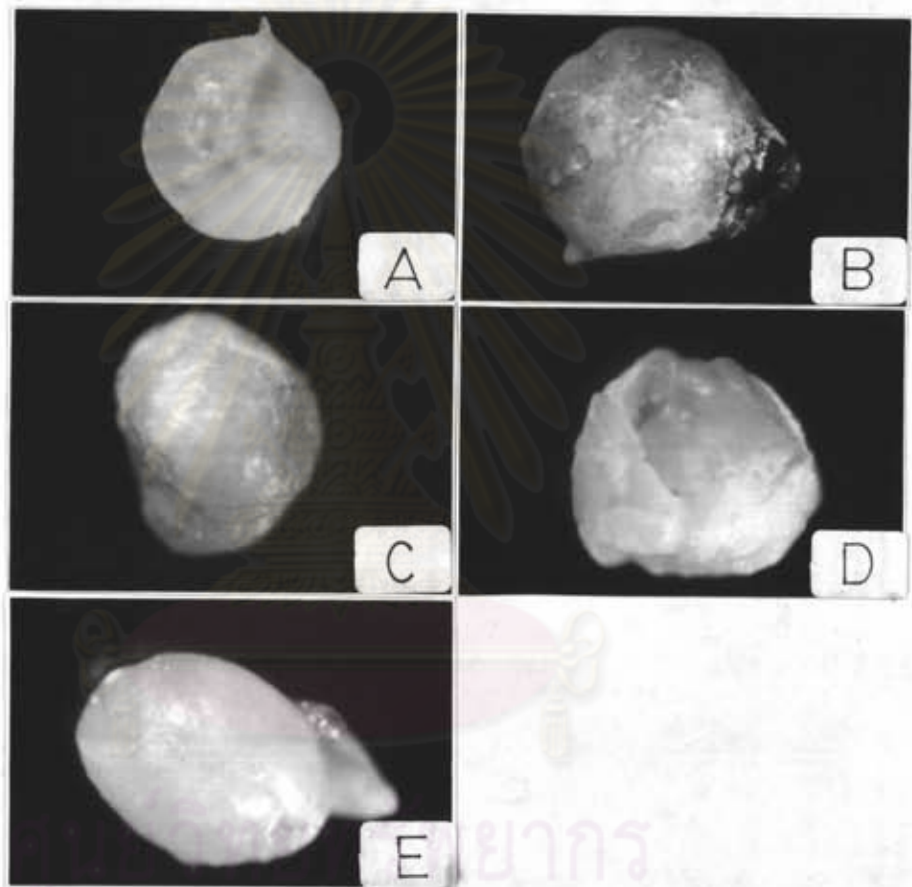


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พยากร

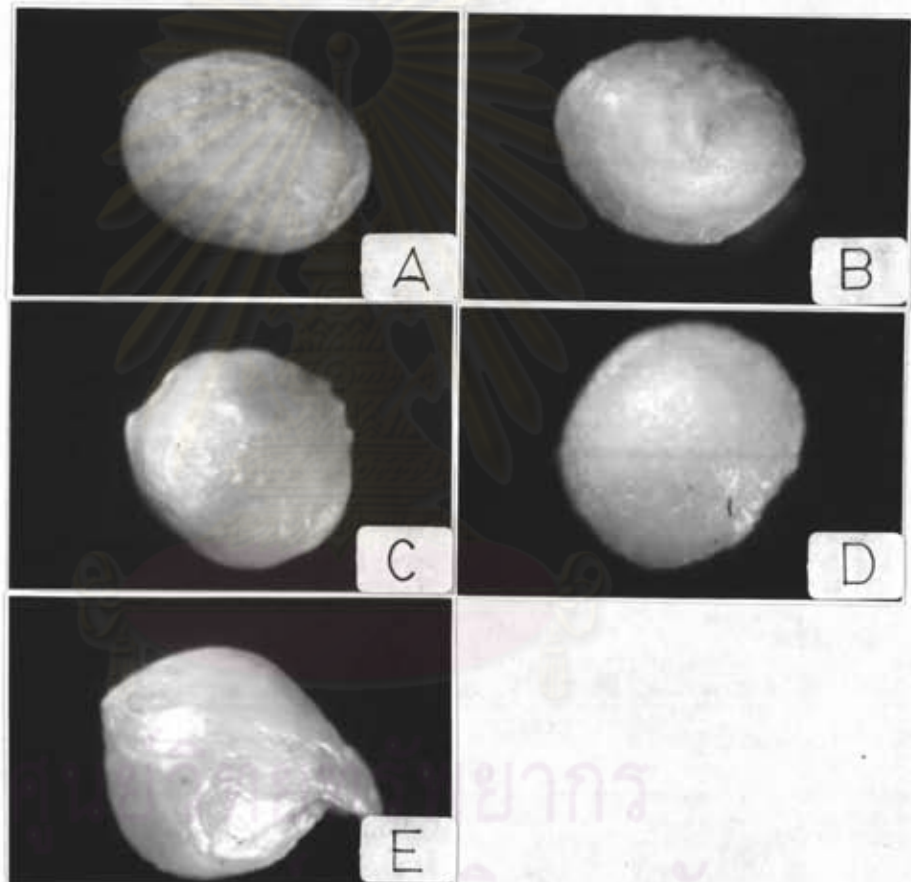
รูปที่ 30 แสดงลักษณะไข่มุกของ C. hainesiana ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิล
ทั้งชิ้น(CM) A(x15) อายุ 4 เดือน B(x13)อายุ 6 เดือน
C(x12) อายุ 8 เดือน D(x11)อายุ 10 เดือน
E(x10)อายุ 12 เดือน



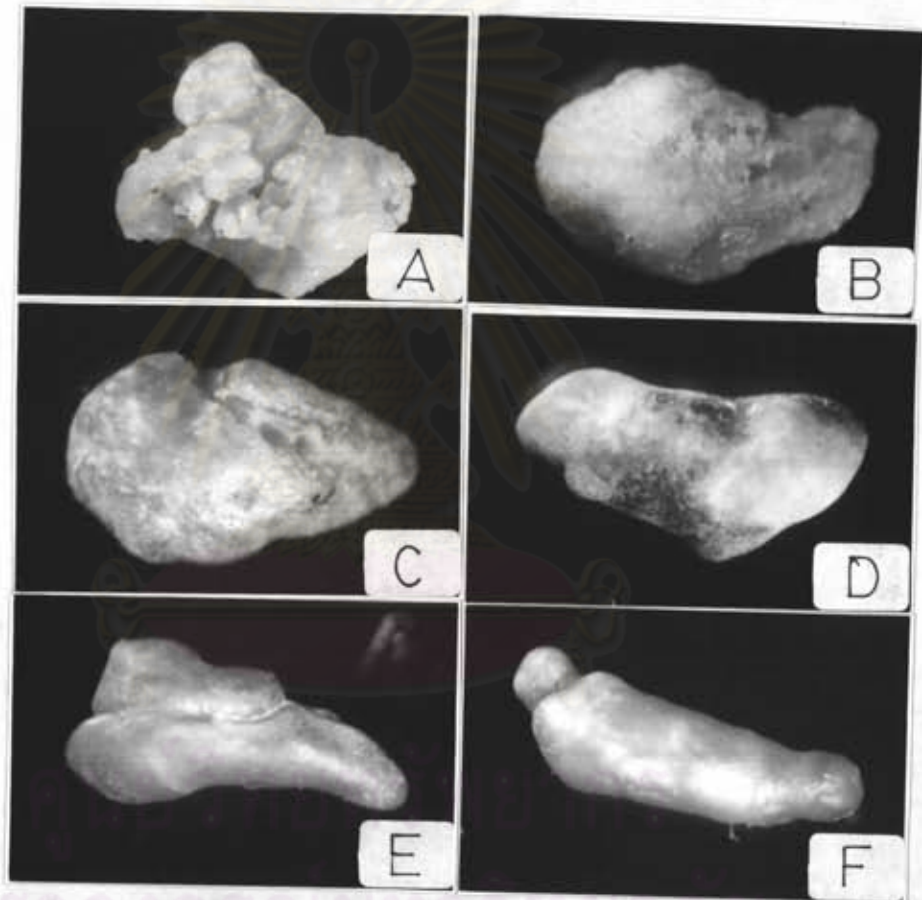
รูปที่ 31 แสดงลักษณะไข่มุกของ C. hainesiana ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อ
 ผิวแมนเทิลชั้นนอก (CO) A(X13) อายุ 4 เดือน
 B(X12) อายุ 6 เดือน C(X12) อายุ 8 เดือน
 D(X10) อายุ 10 เดือน E(X11) อายุ 12 เดือน



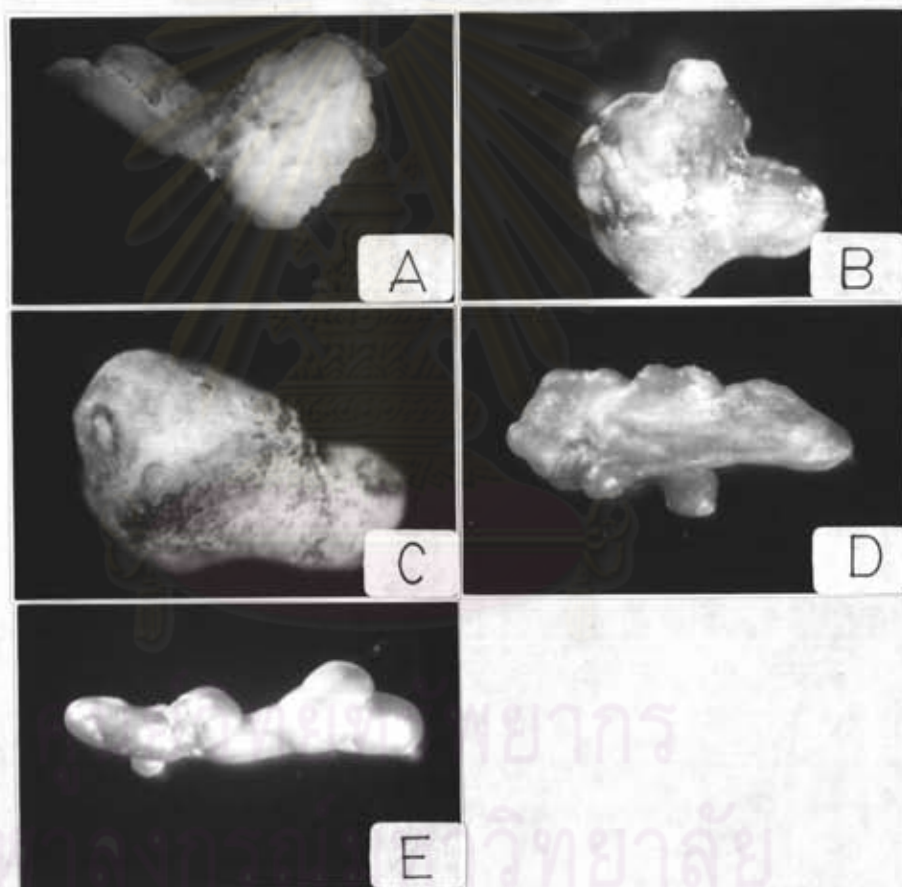
รูปที่ 32 แสดงลักษณะไข่มุกของ *C. hainesiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิล
 ทั้งชั้นและนิวเคลียส (CMN) A(X9) อายุ 4 เดือน
 B(X9) อายุ 6 เดือน C(X9) อายุ 8 เดือน
 D(X9) อายุ 10 เดือน E(X9) อายุ 12 เดือน



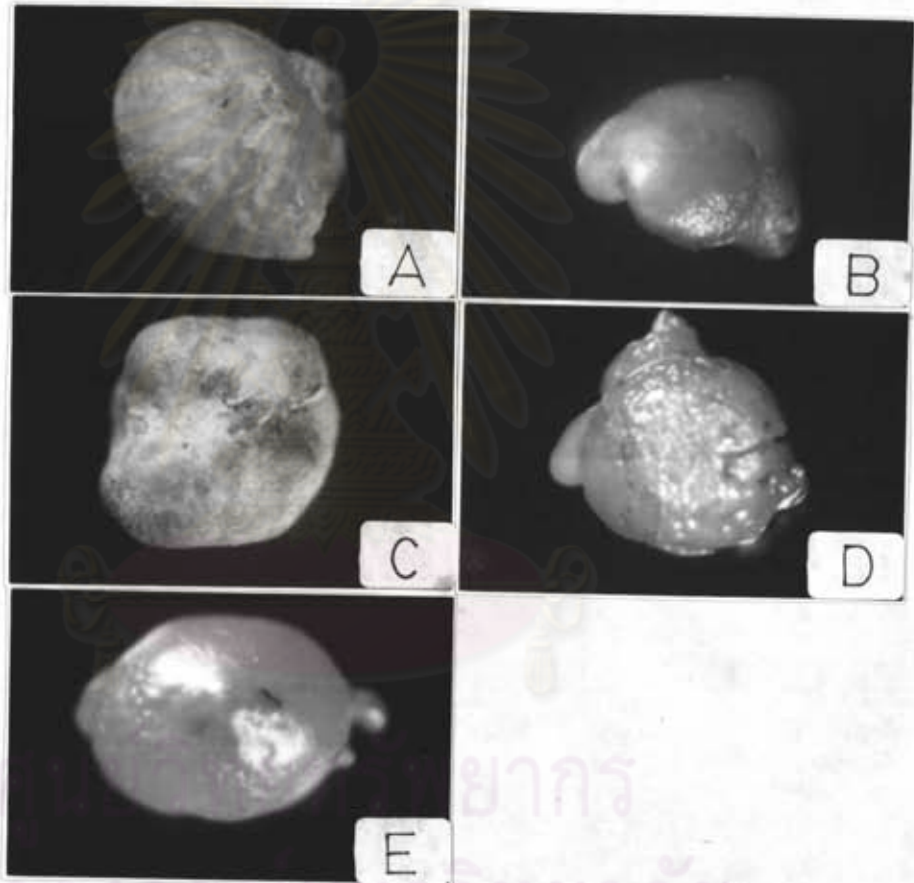
รูปที่ 33 แสดงลักษณะไข่มุกของ *C. hainesiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อ
 ผิวแมนเทิลชั้นนอกและนิวเคลียส (CON) A(x11) อายุ 4 เดือน
 B(x10) อายุ 6 เดือน C(x7) อายุ 8 เดือน
 D(x7) อายุ 10 เดือน E(x7) อายุ 12 เดือน



รูปที่ 34 แสดงลักษณะไข่มุกของ *C. hainesiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิล
 ทั้งชั้นวิธี xenograft (CMX) A(x14) อายุ 3 เดือน
 B(x14) อายุ 4 เดือน C(x12) อายุ 6 เดือน
 D(x12) อายุ 8 เดือน E(x8) อายุ 10 เดือน
 F(x8) อายุ 12 เดือน

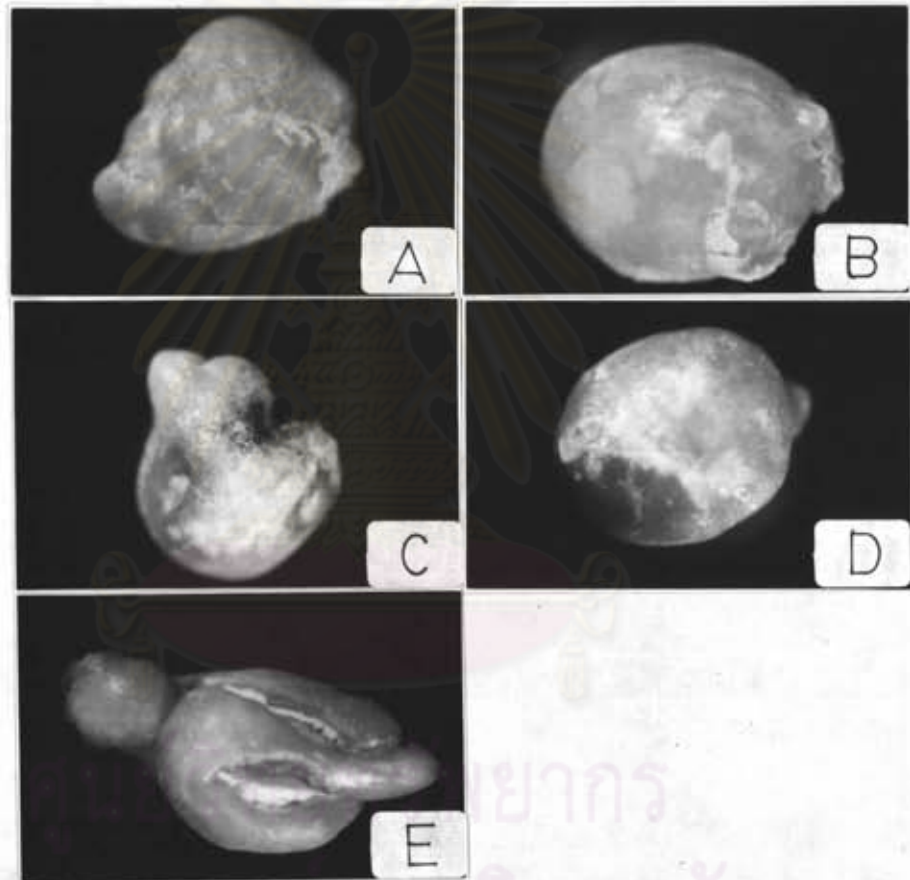


รูปที่ 35 แสดงลักษณะไข่มุกของ *C. hainesiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อ
 ผิวแมนเทิลชั้นนอกวิธี xenograft (COX) A(x11) อายุ 4 เดือน
 B(x8) อายุ 6 เดือน C(x8) อายุ 8 เดือน
 D(x9) อายุ 10 เดือน E(x8) อายุ 12 เดือน



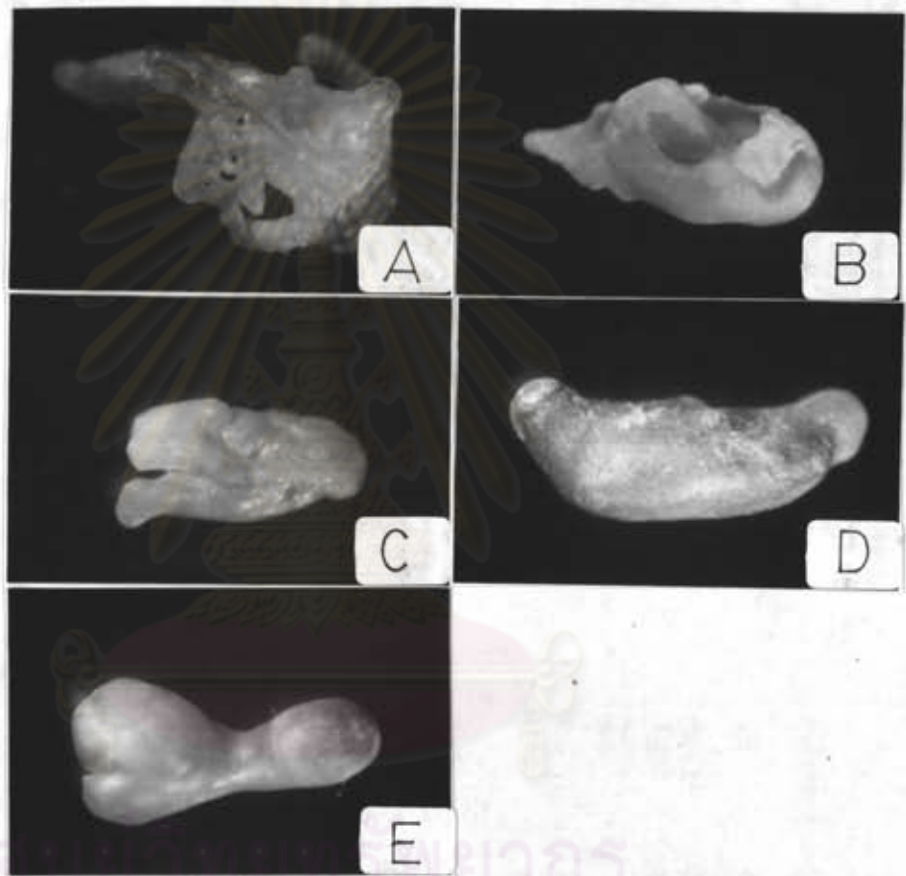
รูปที่ 36 แสดงลักษณะไข่มุกของ *C. hainesiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิล ทั้งขึ้นและนิวเคลียสวิตี xenograft (CMNX)

A(x11)	อายุ 4 เดือน	B(x11)	อายุ 6 เดือน
C(x8)	อายุ 8 เดือน	D(x8)	อายุ 10 เดือน
E(x8)	อายุ 12 เดือน		



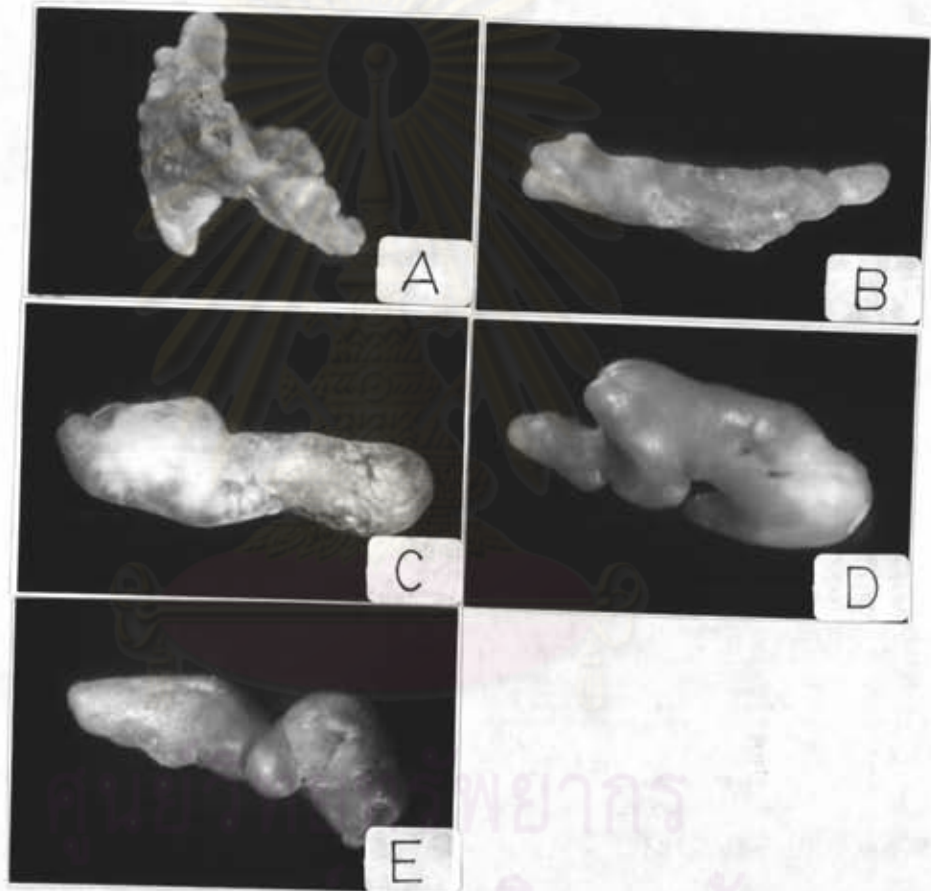
รูปที่ 37 แสดงลักษณะไข่มุกของ *C. heinesiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อ
ผิวหนังชั้นนอกและนิวเคลียสวิธี xenograft (CONX)

A(x12)	อายุ 4	เดือน	B(x12)	อายุ 6	เดือน
C(x9)	อายุ 8	เดือน	D(x9)	อายุ 10	เดือน
E(x9)	อายุ 12	เดือน			

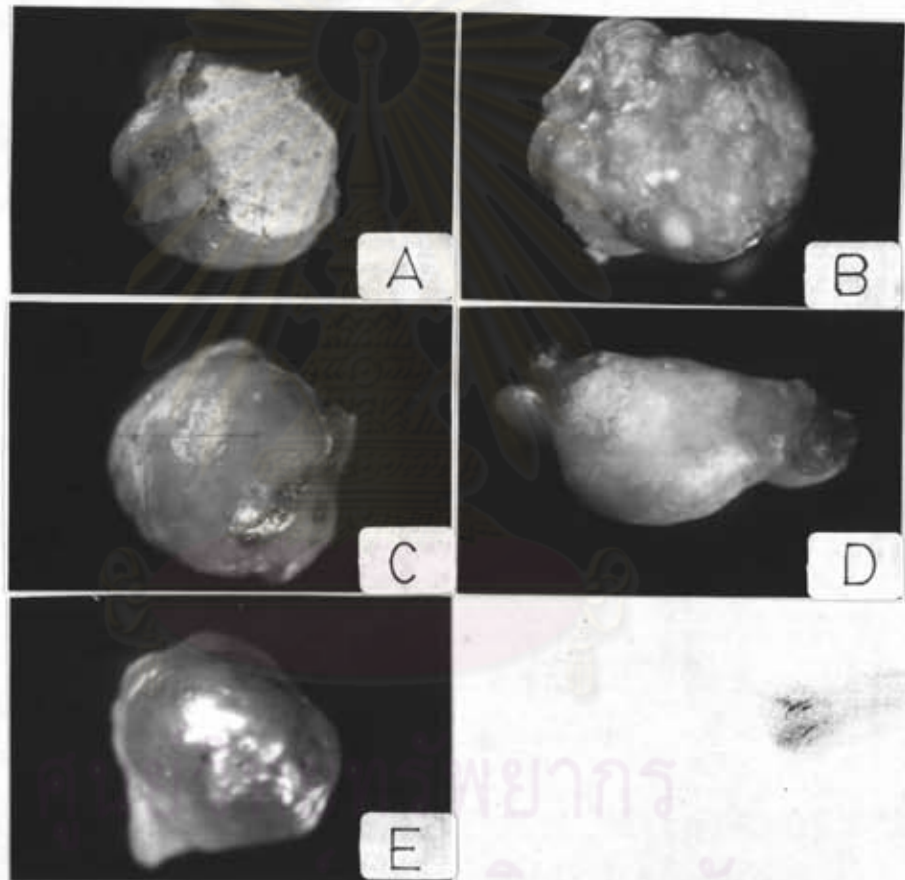


รูปที่ 38 แสดงลักษณะไข่มุกของ *H. (L.) myersiana* ที่ปลูกถ่ายด้วย
 แมนเทิลทั้งชิ้น (HM)

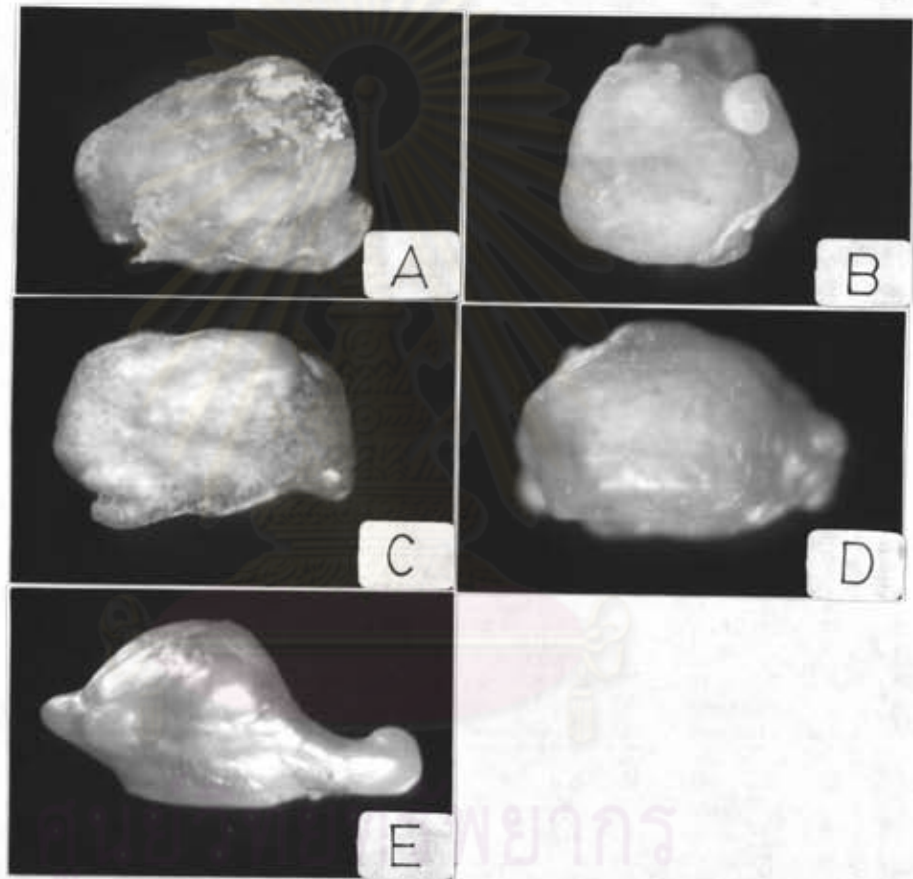
A(x15)	อายุ 4	เดือน
B(x12)	อายุ 6	เดือน
C(x9)	อายุ 8	เดือน
D(x9)	อายุ 10	เดือน
E(x9)	อายุ 12	เดือน



รูปที่ 39 แสดงลักษณะไข่มุกของ H. (L.) myersiana ที่ปลูกถ่ายด้วย
 เนื้อเยื่อผิวหนังแมนเทิลชั้นนอก (HO) A(x13) อายุ 4 เดือน
 B(x12) อายุ 6 เดือน C(x10) อายุ 8 เดือน
 D(x9) อายุ 10 เดือน E(x9) อายุ 12 เดือน

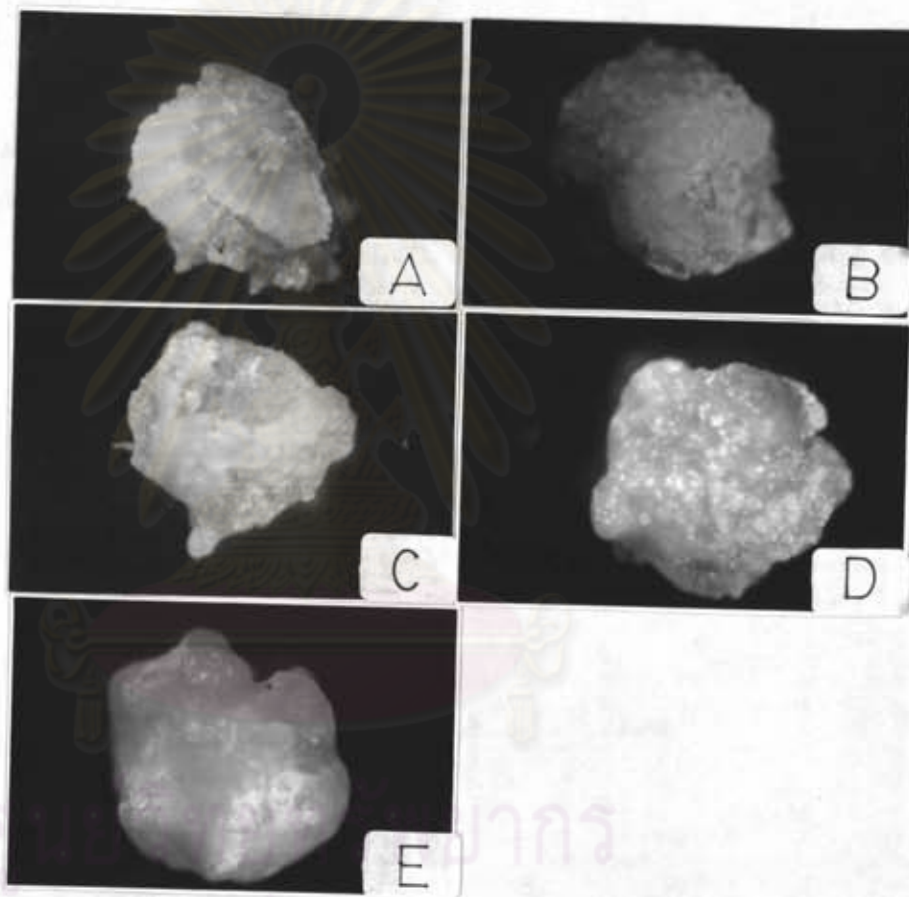


รูปที่ 40 แสดงลักษณะไข่มุกของ *H. (L.) myersiana* ที่ปลูกถ่ายด้วย
 แมนเทิลทั้งชิ้นและนิวเคลียส (HMN) A(x11) อายุ 4 เดือน
 B(x11) อายุ 6 เดือน C(x10) อายุ 8 เดือน
 D(x10) อายุ 10 เดือน E(x9) อายุ 12 เดือน



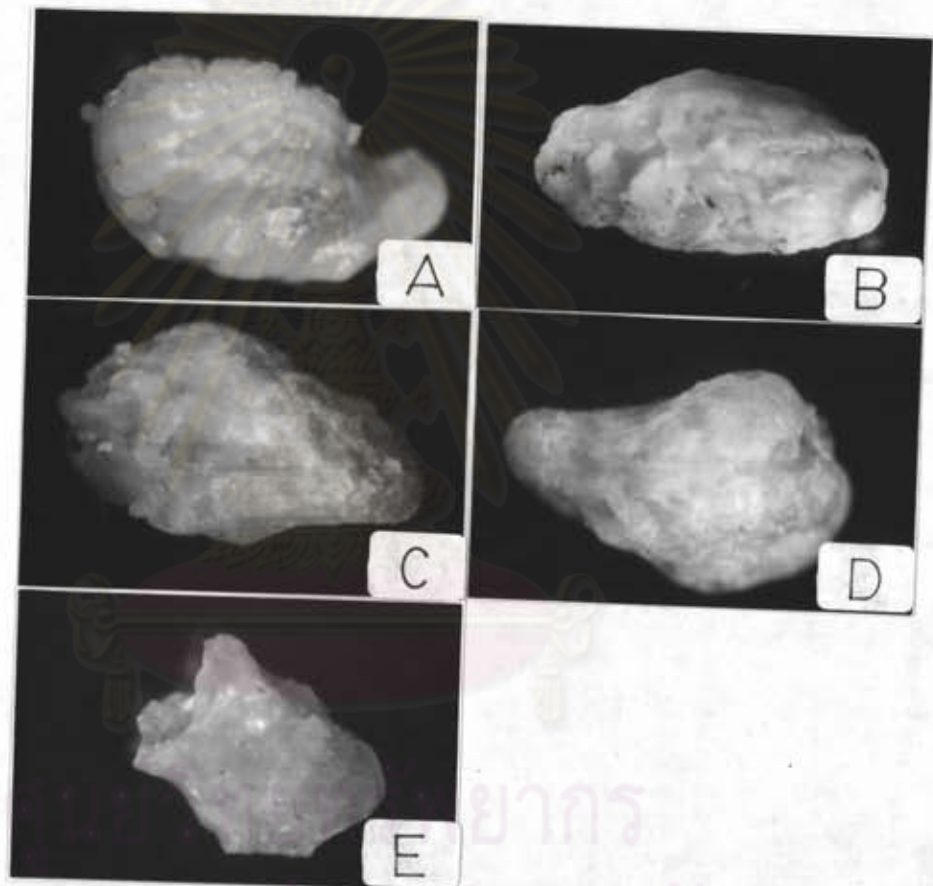
รูปที่ 41 แสดงลักษณะไข่มุกของ *H. (L.) myersiana* ที่ปลูกถ่ายด้วย
เนื้อเยื่อผิวหนังแมนเทิลชั้นนอกและนิวเคลียส (HON)

A(x11)	อายุ	4	เดือน	B(x11)	อายุ	6	เดือน
C(x10)	อายุ	8	เดือน	D(x9)	อายุ	10	เดือน
E(x9)	อายุ	12	เดือน				



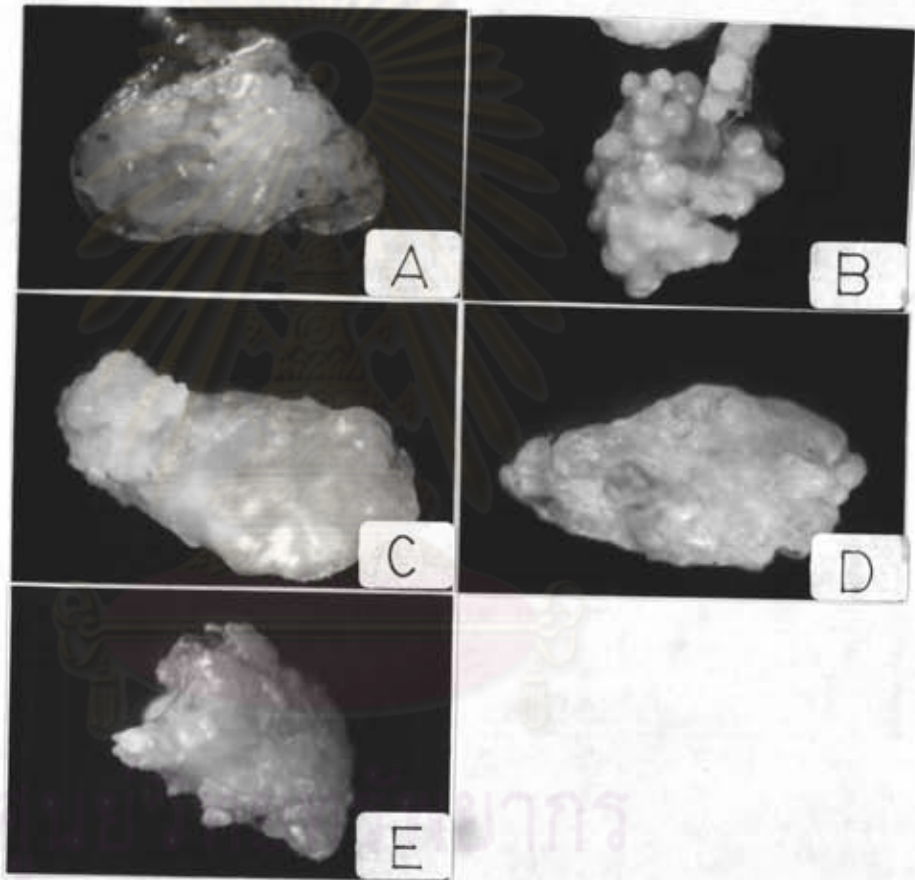
รูปที่ 42 แสดงลักษณะไข่มุกของ *H. (L.) myersiana* ที่ปลูกถ่ายด้วย
แมนเทิลทั้งชิ้นวิธี xenograft (HMX)

A(x10)	อายุ 4 เดือน	B(x10)	อายุ 6 เดือน
C(x10)	อายุ 8 เดือน	D(x8)	อายุ 10 เดือน
E(x8)	อายุ 12 เดือน		



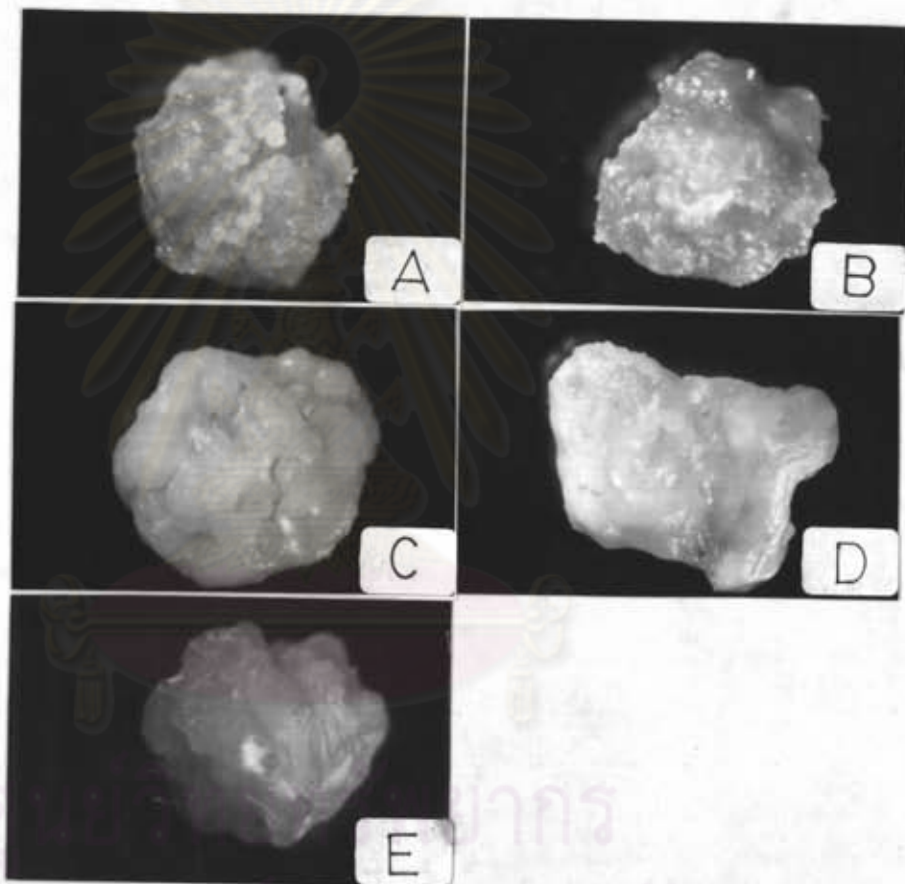
รูปที่ 43 แสดงลักษณะไข่มุกของ *H. (L.) myersiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อผิวหนังแมนเทิลชั้นนอกวิธี xenograft (HOX)

A(x12) อายุ 4 เดือน B(x12) อายุ 6 เดือน
 C(x10) อายุ 8 เดือน D(x10) อายุ 10 เดือน
 E(x8) อายุ 12 เดือน



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 44 แสดงลักษณะไข่มุกของ *H. (L.) myersiana* ที่ปลูกถ่ายด้วย
แมนเทิลทั้งชิ้นและนิวเคลียสวิธี xenograft (HMNX)
A(x10) อายุ 4 เดือน B(x9) อายุ 6 เดือน
C(x10) อายุ 8 เดือน D(x10) อายุ 10 เดือน
E(x8) อายุ 12 เดือน



รูปที่ 45 แสดงลักษณะไข่มุกของ *H. (L.) myersiana* ที่ปลูกถ่ายด้วย
เนื้อเยื่อผิวหนังแมนเทิลชั้นนอกและนิวเคลียสวิธี xenograft (HONX)

A(x8)	อายุ	4	เดือน	B(x8)	อายุ	6	เดือน
C(x7)	อายุ	8	เดือน	D(x7)	อายุ	10	เดือน
E(x7)	อายุ	12	เดือน				

ลักษณะของผิวหนังเมื่อถ่ายด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (scanning electron microscope) แสดงให้เห็นลักษณะของผลึกแคลเซียมคาร์บอเนตอายุ 6, 8, 10 และ 12 เดือน ซึ่งลักษณะการสะสมผลึกแคลเซียมคาร์บอเนตมีลักษณะแตกต่างกันตามชนิดของหอยและวิธีการที่ใช้ในการสร้างไข่มุก

ลักษณะการสะสมผลึกแคลเซียมคาร์บอเนตในหอยมุกน้ำจืด *C. hainesiana*
 วิธี allograft ทั้งแบบใส่นิวเคลียสและไม่ใส่นิวเคลียสจะคล้ายกันแสดงโดยรูปที่ 46
 วิธี xenograft ทั้งแบบใส่นิวเคลียสและไม่ใส่นิวเคลียส แสดงโดยรูปที่ 47

ลักษณะการสะสมผลึกแคลเซียมคาร์บอเนตในหอยมุกน้ำจืด *H. (L.) myersiana*
 วิธี allograft ทั้งแบบใส่นิวเคลียสและไม่ใส่นิวเคลียส แสดงโดยรูปที่ 48
 วิธี xenograft ทั้งแบบใส่นิวเคลียสและไม่ใส่นิวเคลียส แสดงโดยรูปที่ 49

ผิวหนังแบบ CM อายุ 6 เดือน (รูปที่ 46 A) แสดงการสะสมผลึกแคลเซียมคาร์บอเนตแบบแคลไซต์ ผลึกมีลักษณะเป็นแท่งรูปหลายเหลี่ยม อายุ 8 เดือน (รูปที่ 46 B) แสดงการสะสมผลึกแคลเซียมคาร์บอเนตแบบอาราโกไนต์ ผลึกมีลักษณะเป็นรูปหกเหลี่ยมระยะแรกเป็นชั้นบาง ๆ อายุ 10 เดือน และ 12 เดือน (รูปที่ 46 C และ 46 D ตามลำดับ) แสดงการสะสมผลึกแคลเซียมคาร์บอเนตแบบอาราโกไนต์เป็นชั้นหนาขึ้นเมื่ออายุมากขึ้นจะเห็นผิวหนังเริ่มมีความมันวาว

ผิวหนังแบบ CMNX อายุ 6 เดือน (รูปที่ 47 A) แสดงการสะสมผลึกแคลเซียมคาร์บอเนตมีการสะสมแคลเซียมหนาขึ้น อายุ 8 เดือน (รูปที่ 47 B) แสดงการสะสมผลึกแคลเซียมคาร์บอเนตมีการสะสมแคลเซียมแบบแคลไซต์ ระยะแรกบนผิวของนิวเคลียส อายุ 10 เดือน และ 12 เดือน (รูปที่ 47 C และ 47 D ตามลำดับ) แสดงการสะสมผลึกแคลเซียมคาร์บอเนตแบบอาราโกไนต์เป็นชั้นหนาขึ้นเมื่ออายุมากขึ้นจะเห็นผิวหนังเริ่มมีความมันวาว

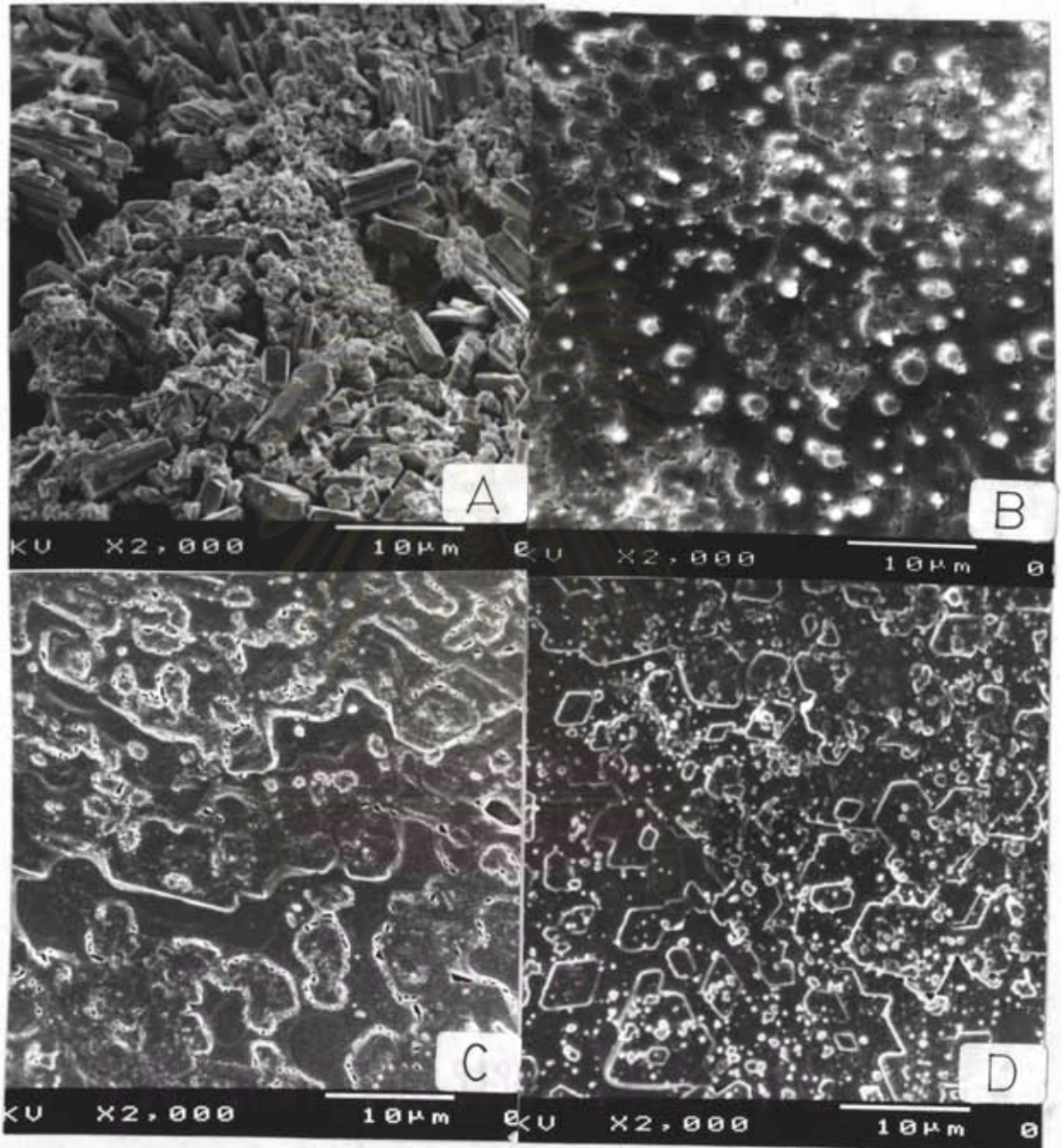
ผิวหนังแบบ HM อายุ 6 เดือน (รูปที่ 48 A) แสดงการสะสมผลึกแคลเซียมคาร์บอเนตแบบแคลไซต์ระยะแรกบนผิวของนิวเคลียส อายุ 8 เดือน (รูปที่ 48 B) แสดงการสะสมผลึกแคลเซียมคาร์บอเนตแบบอาราโกไนต์ระยะแรก อายุ 10 เดือน และ 12 เดือน (รูปที่ 48 C และ 48 D ตามลำดับ) แสดงการสะสมผลึกแคลเซียมคาร์บอเนตแบบอาราโกไนต์เป็นชั้นหนาขึ้น

ผิวหนังแบบ HONX อายุ 6 เดือน (รูปที่ 49 A) แสดงการสะสมผลึกแคลเซียมคาร์บอเนตแบบแคลไซต์ระยะแรกบนผิวของนิวเคลียส อายุ 8 เดือน (รูปที่ 49 B) แสดงการสะสมผลึกแคลเซียมคาร์บอเนตแบบแคลไซต์ขนาดเล็กและมีความหนาขึ้น อายุ 10 เดือน และ 12 เดือน (รูปที่ 49 C และ 49 D ตามลำดับ) แสดงการสะสม

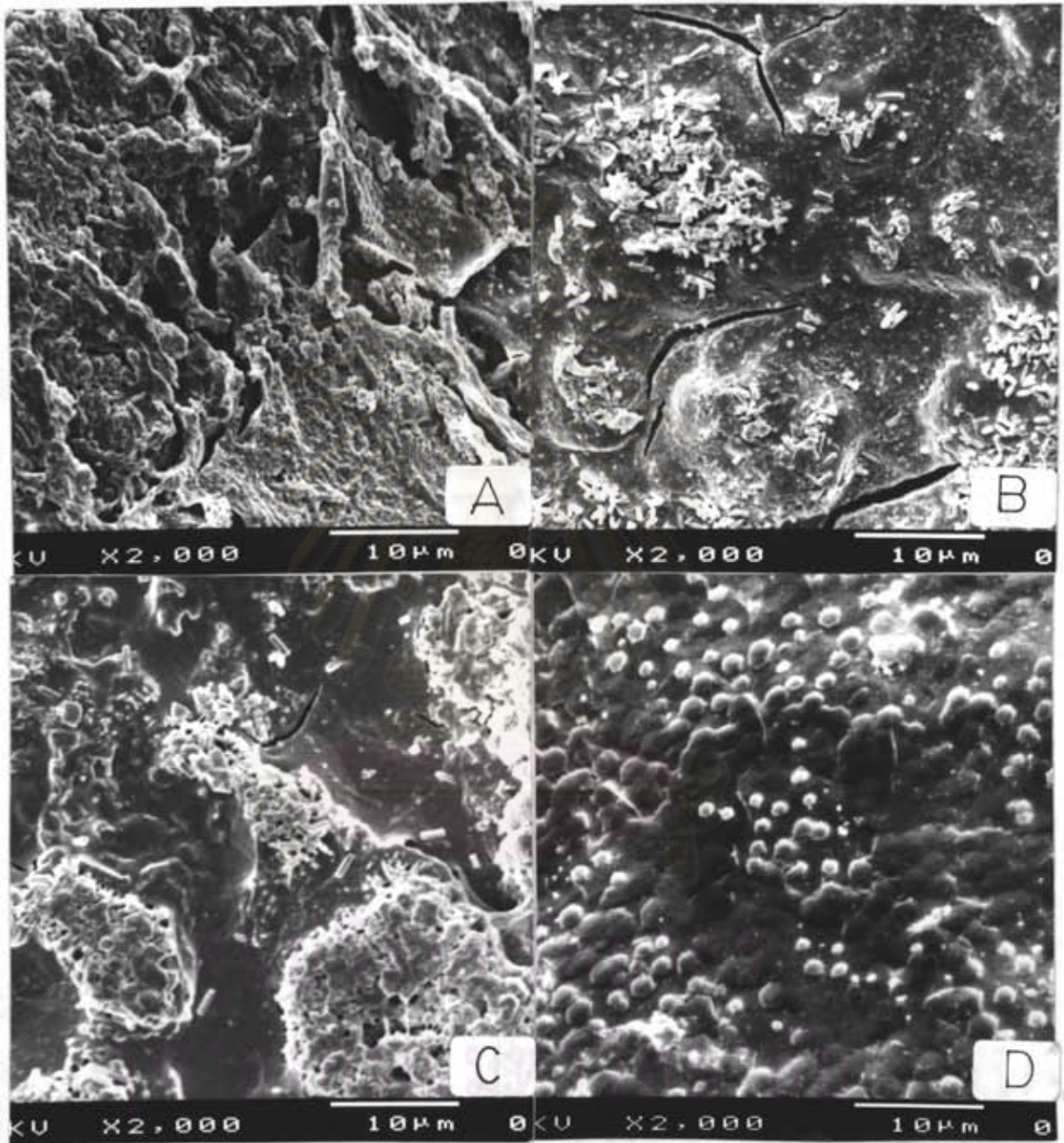
ผลึกแคลเซียมคาร์บอเนตแบบออรากอนไนต์รูปแบบหนึ่งมีการเรียงตัวหนาขึ้นแต่ยังไม่มี
ความมันวาว



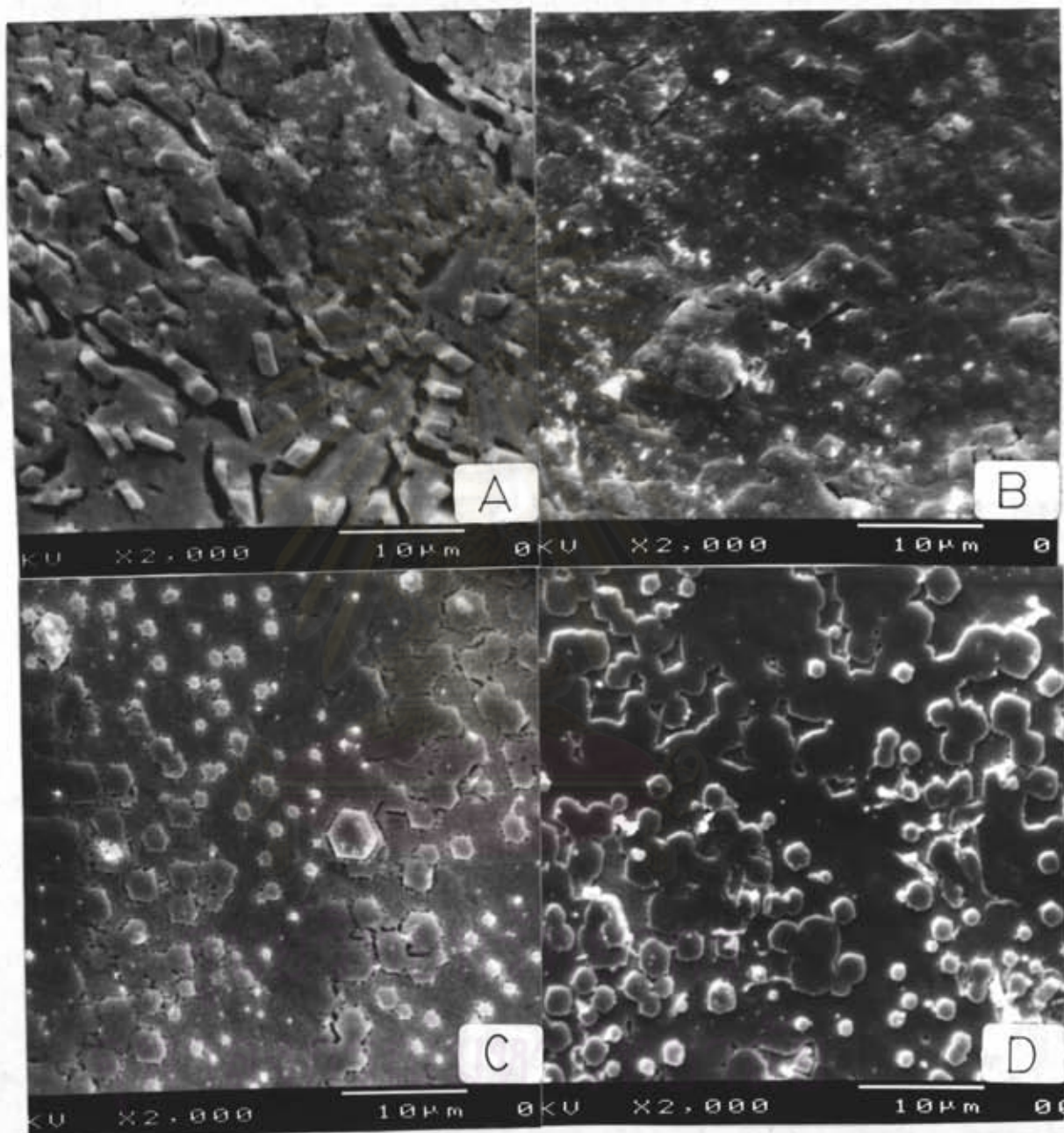
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



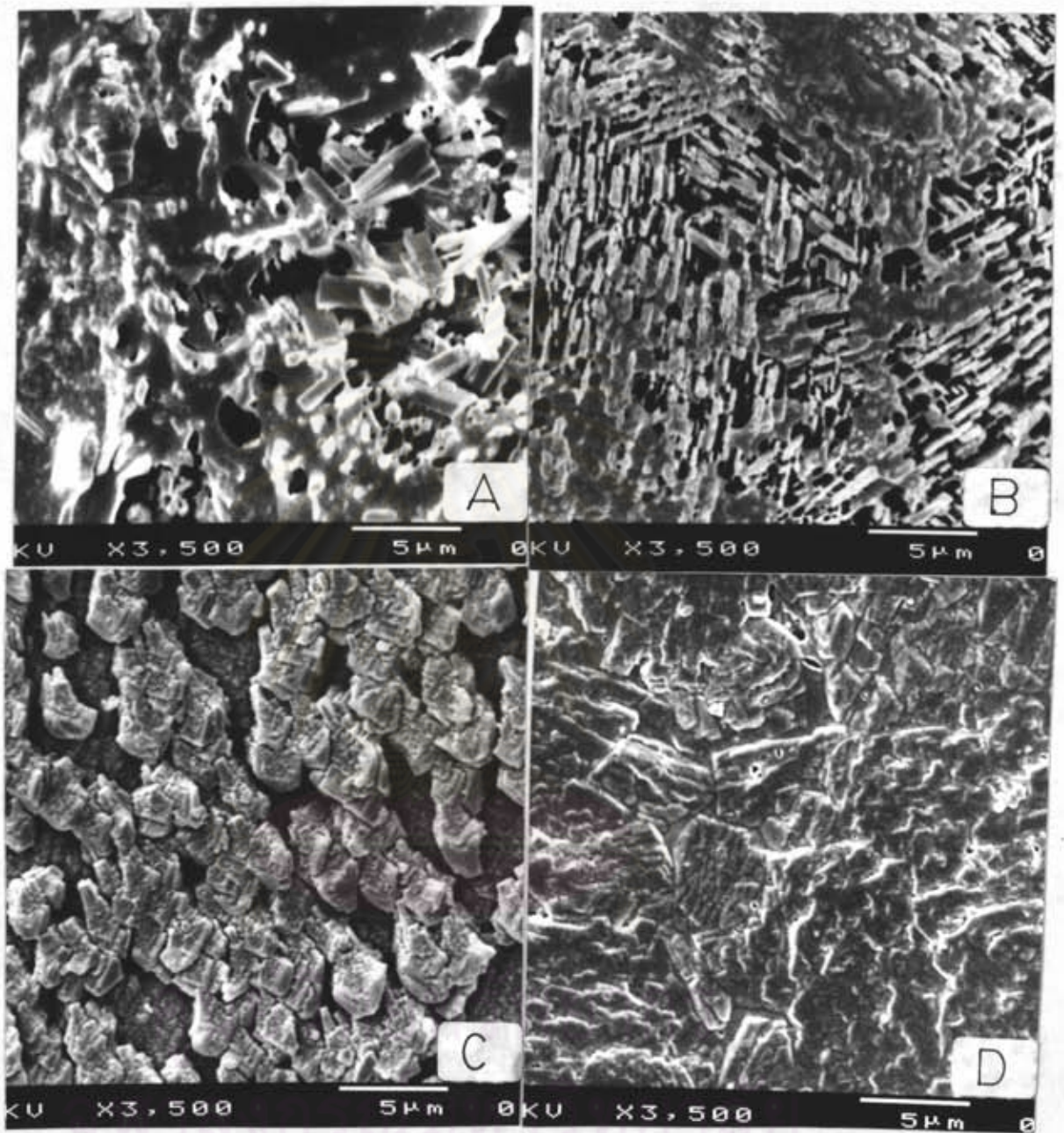
รูปที่ 46 แสดงผิวไข่มุกของ *C. hainesiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิลทั้งชิ้น
 (CM) A = 6 เดือน B = 8 เดือน C = 10 เดือน
 D = 12 เดือน



รูปที่ 47 แสดงผิวไข่มุกของ *C. hainesiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิลทั้งชิ้น และนิวเคลียสวิธี xenograft (CMNX) A = 6 เดือน
B = 8 เดือน C = 10 เดือน D = 12 เดือน



รูปที่ 48 แสดงผิวไข่มุกของ *H. myersiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยแมนเทิลทั้งชิ้น (HM) A = 6 เดือน B = 8 เดือน C = 10 เดือน D = 12 เดือน



รูปที่ 49 แสดงผิวไข่มุกของ *H. myersiana* ที่ปลูกถ่ายด้วยเนื้อเยื่อไข่มุก
แมนเทิลชั้นนอกและนิวเคลียสวิธี xenograft (HONX)

A = 6 เดือน B = 8 เดือน C = 10 เดือน D = 12 เดือน