การประเมินค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ต่อการเติบโตของหอยนางรมปากจีบ *Saccostrea cucullata*

นางสาวมณฑิรา ถาวรยุติการต์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2537

ISBN 974 - 584 - 711 - 9

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I17152392

REALIZED HERITABILITY ESTIMATION ON GROWTH OF OYSTER *Saccostrea cucullata*

Miss Montira Thavornyutikarn

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
Department of Marine Science
Graduate School
Chulalongkorn University
1994

ISBN 974 - 584 - 711 - 9

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การประเมินค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ต่อการเติบโตของหอยนางรมปากจีบ Saccostrea cucullata
โดย	นางสาวมณฑิรา ถาวรยุติการต์
ภาควิชา	วิทยาศาสตร์ทางทะเล
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เผดิมศักดิ์ จารยะพันธุ์
	ดร. สุภัทรา อุไรวรรณ์

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชราภัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. มนูวดี หังสพฤกษ์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เผดิมศักดิ์ จารยะพันธุ์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร. สุภัทรา อุไรวรรณ์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมเกียรติ ปิยะธีระธิติวรกุล)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มณฑิรา ถาวรยุติการต์ : การประเมินค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ต่อการเติบโตของหอยนางรมปากจีบ Saccostrea cucullata (REALIZED HERITABILITY ESTIMATION ON GROWTH OF OYSTER Saccostrea cucullata) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เผดิมศักดิ์ จารยะพันธุ์, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร.สุมัทรา อุไรวรรณ์, 116 หน้า. ISBN 974-584-711-9

ได้ประเมินค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ต่อการเติบโตของหอยนางรมปากจีบ Saccostrea cucullata โดยวิธีการคัดเลือกพันธุ์แบบรายตัว (individual selection) จากน้ำหนักทั้งเปลือกที่อายุ 14 เดือน ในประชากรพื้นฐาน (base population) ที่ผลิตขึ้นจากโรงเพาะฟักในเดือนตุลาคม 2533 โดยเปรียบเทียบอัตราการเติบโตของหอยนางรมในรุ่นที่ 2 ที่ผลิตในเดือนกรกฎาคม 2534 ระหว่างกลุ่มโตเร็วกับกลุ่มโตช้าที่อายุ 15 เดือน (divergent selection) ค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ที่ประเมินได้มีค่าเท่ากับ 0.184 และ 0.148 ที่ระดับความหนาแน่น 50 และ 150 ตัวต่อถุงอวนตามลำดับ แสดงถึงความเป็นไปได้ในการเพิ่มผลผลิตหอยนางรมโดยการคัดเลือกพันธุ์

การศึกษาผลกระทบของความหนาแน่นในการเลี้ยงหอยนางรมแบบถุงอวนตาข่ายพลาสติคที่ระดับความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวนเป็นระยะเวลา 6 เดือน (หอยนางรมมีอายุ 9 เดือน) พบว่าค่าเฉลี่ยของอัตราการเติบโตลดลงเมื่อระดับความหนาแน่นสูงขึ้นในขณะที่ระดับความแปรปรวนแสดงในรูปของสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของอัตราการเติบโตมีค่าเพิ่มขึ้น แสดงว่าความหนาแน่นมีผลต่ออัตราการเติบโตของหอยนางรมแบบไม่สุ่ม (non-random effect) ที่ระดับความหนาแน่นดังกล่าวไม่มีผลต่ออัตรารอดของหอยนางรม

ผลของระดับความหนาแน่นต่ออัตราการเติบโตของหอยนางรมกลุ่มคัดเลือกเป็นกลุ่มโตเร็ว กลุ่มโตปานกลางและกลุ่มโตช้า พบว่าหอยนางรมทั้งสามกลุ่มมีแนวโน้มของอัตราการเติบโตที่ลดลงเมื่อระดับความหนาแน่นเพิ่มสูงขึ้น โดยที่ระดับความหนาแน่น 50 ตัวต่อถุงอวน กลุ่มโตเร็วมีอัตราการเติบโตดีกว่ากลุ่มโตปานกลางและกลุ่มโตช้าในขณะที่กลุ่มโตปานกลางและกลุ่มโตช้ามีอัตราการเติบโตที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนที่ระดับความหนาแน่น 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน พบว่าหอยนางรมทั้งสามกลุ่มคัดเลือกมีอัตราการเติบโตที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงถึงคุณสมบัติทางพันธุกรรมในกลุ่มโตเร็ว ยิ่งไปกว่านั้นอัตรารอดในกลุ่มโตเร็วยังมีค่าสูงกว่ากลุ่มโตปานกลางและกลุ่มโตช้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกระดับความหนาแน่น

จากผลที่ได้กล่าวมาแล้วทั้งหมดสรุปได้ว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตหอยนางรมปากจีบ S. cucullata ได้โดยการคัดเลือกพันธุ์แบบรายตัวในอัตรา 18% ต่อรุ่น หรือ 16% ต่อปี โดยการคัดพันธุ์ดังกล่าวควรทำที่ความหนาแน่น 50 ตัวต่อถุงอวน และเลี้ยงแบบแยกกลุ่มคัดเลือก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ลายมือชื่อนิสิต มณฑิรา ถาวรยุติการต์

สาขาวิชา ชีววิทยาทางทะเล ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2536 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ที่มีการใช้งานวิทยานิพนธ์ภายในกรอบวิจัยงานนี้

C325773 : MAJOR MARINE BIOLOGY
KEY WORD: Saccostrea cucullata / REALIZED HERITABILITY / GROWTH / OYSTER
MONTIRA THAVORNYUTIKARN : REALIZED HERITABILITY ESTIMATION ON GROWTH OF OYSTER Saccostrea cucullata : THESIS ADVISOR : ASST. PROF. PADERMSAK JARAYABHAND, Ph.D., THESIS CO-ADVISOR : SUPATTRA URAIWAN, Ph.D. 116 PP. ISBN 974-584-711-9

Realized heritabilities for growth rate of oyster Saccostrea cucullata were estimated by two-way or divergent selection. In October 1990, a base population was produced by mass spawning of 203 broodstocks. Individual selection based on whole live weight at the age of 14 months was used as a selection criteria. In July 1991, the second generation of the selected oyster was produced. At the age of 15 months, a comparison was made between fast and slow growing groups. Estimated realized heritabilities were 0.184 and 0.148 at stocking densities of 50 and 150 individuals/net, respectively. The results suggestes that individual selection can be used to improve genetically, the growth rate of this oyster species.

Effects of stocking density i.e. 50, 150, 300, and 600 individuals/net on growth and survival rates of the oyster were monitored under farm condition for 6 months (9 months old). As the stocking densities increased, the mean growth rates were decreased while the growth variations expressed as the coeffcient of variation were increased. This result indicates a non-random effect of stocking density on growth of the oyster. Under this circumstance, the stocking density had no significant effect on the survival rate.

Effects of stocking density were also monitored on oyster selected from different groups of growth rate i.e. fast, medium, and slow. At 50 individuals/net, the fast growing group grew significantly faster than the medium and slow groups, whereas growth rates of the last two groups were not significantly different. At 150, 300, and 600 individuals/net, growth rates of the oyster from all three selected groups were significantly different. Moreover, the survival rate of the fast group was significantly higher than the medium and slow growing groups. This finding indicates genetic advantages of the fast growing group over the medium and slow ones.

Finally, it is concluded from this study that individual selection can be used as one way to improve growth rate of S. cucullata. The selection should be conducted by growing animals in separated group at the density of 50 individuals/net. By this way, it is expected that growth rate of S. cucullata can be increased 18% per generation or 16% per year.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล ลายมือชื่อนิสิต Montira Thavornyutikarn

สาขาวิชา ชีววิทยาทางทะเล ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา P. Jarayabhand

ปีการศึกษา 2536 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม Supattra Uraiwan

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เผดิมศักดิ์ จารยะพันธุ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยาพนธ์ ที่กรุณาชี้แนะ ให้คำปรึกษา ตั้งแต่เริ่มต้นการทดลองจนกระทั่งสำเร็จวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณ ดร.สุภัทรา อุไรวรรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมจากกรมประมง รองศาสตราจารย์ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมเกียรติ ปิยะธีรธิติวรกุล และศาสตราจารย์ ดร. มนุวดี หังสพฤกษ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จเรียบร้อย

ขอขอบคุณ คุณเอกพล อ่วมนุช คุณสถาพร เจริญเตีย คุณไชยรัตน์ ศรีสะอาด คุณเดชา จันทะมาศ เจ้าหน้าที่และผู้ช่วยวิจัยที่สถานีวิจัยสัตว์ทะเล อ่างศิลา ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เอื้ออำนวยความสะดวก ให้ความช่วยเหลือระหว่างการเลี้ยงหอยนางรม ขอบคุณคุณวลัยพรรณ เกษทอง ที่มีส่วนช่วยพิมพ์รายงานวิทยาพนธ์ น้องๆ มารีน รุ่น 21 รุ่น 22 ที่ช่วยเหลือในการติดเบอร์ ทำความสะอาดหอยนางรม และทุกๆ คนที่มีส่วนช่วยเหลือในด้านต่างๆ

ขอบคุณ คุณธีรนุช ทรัพยสาร คุณวิไล ทบหลง คุณสถิตย์ ชัยพงศ์เกษม ที่คอยช่วยเหลือทุกๆ ด้าน และให้กำลังใจมาโดยตลอด จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายที่สุดนี้ ขอขอบคุณ พ่อ แม่ พี่ น้อง และเพื่อนๆ ที่คอยเป็นกำลังใจมาโดยตลอด ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่กรุณาให้ทุนอุดหนุนในการทำวิจัยครั้งนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ช

สารบัญภาพ ..... ฎ

คำอธิบาย สัญญลักษณ์และคำย่อ ..... ฐ

บทที่

1. บทนำ 1
2. อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน 24
3. ผลการทดลอง 38
4. วิจารณ์ผลการทดลอง 64
5. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ 74

เอกสารอ้างอิง 76

ภาคผนวก 83

ประวัติผู้เขียน 116

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลผลิตหอยนางรม (เป็นตัน) พื้นที่ (เป็นไร่) และมูลค่า (เป็นพันบาท) หอยนางรม ในรอบ 10 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525 - 2534	2
2	พัฒนาการของตัวอ่อนหอยนางรมปากจีบ (Saccostrea sp.)	12
3	การประเมินค่าอัตราพันธุกรรมตามลักษณะในกลุ่ม Mollusc	18
4	ผลของคะแนนมาตรฐานของน้ำหนักทั้งเปลือก (WT) ในการคัดเลือกหอยนางรมรุ่น F1 เป็นกลุ่มโตเร็ว (H) กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L)	40
5	ค่าเฉลี่ยของความยาวเปลือก (LT) ความกว้างเปลือก (WD) และน้ำหนักทั้งเปลือก (WT) กับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) หน่วยเป็นมิลลิเมตรและกรัมตามลำดับของหอยนางรมชุดคัดเลือกเป็นกลุ่มโตเร็ว (H) กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L)	41
6	สมการการเติบโตของหอยนางรม F2 ทั้ง 3 กลุ่ม กลุ่มโตเร็ว (H) กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) ในระยะวัยอ่อน	43
7	เปอร์เซนต์อยู่รอดของหอยนางรมกลุ่มโตเร็ว (H) กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) ในระยะวัยอ่อน	43
8	ค่าเฉลี่ยความยาวเฉลี่ย (LT) ความกว้างเปลือกเฉลี่ย (WD) และน้ำหนักทั้งเปลือก (WT) กับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) หน่วยเป็นมิลลิเมตรและกรัมตามลำดับ ของหอยนางรม ในกลุ่มโตเร็ว (H) กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) ในระยะวัยเกล็ดคัดเลือกตามอายุเป็นเดือน และจำนวนตัวที่ใช้ใน การคำนวณ (NUM)	45
9	เปรียบเทียบค่า p ของความยาวเปลือก (LT) ในกลุ่มโตเร็ว (H) กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) ในระยะวัยเกล็ดเมื่อมีอายุ 1 และ 2 เดือน (ส.ค. 35 - ก.ย. 35)	47

ตารางที่		หน้า
10	ค่าเฉลี่ย (X) ของน้ำหนักทั้งเปลือก (WT) ตามเดือนที่ทำการวัด ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) หน่วยเป็นกรัมและสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (CV) ตามลำดับ ที่ระดับความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน และจำนวนหอยที่ติดเบอร์และใช้ในการคำนวณ (NUM)	47
11	สมการการเติบโตของหอยนางรมรุ่น F2 ที่ระดับความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน และสัมประสิทธิ์ของของการตัดสินใจ R^2	49
12	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักทั้งเปลือกในเดือนพฤศจิกายน 2535 ของนางรมที่ติดเบอร์ในระดับความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวนก่อนออกจากโรงเพาะฟัก	50
13	เปอร์เซนต์อยู่รอดของหอยนางรมที่อายุ 9 เดือนระดับความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถงอวน (จากเดือนพฤศจิกายน 2535 ถึง เดือนพฤษภาคม 2535	50
14	ค่าเฉลี่ย (X) ของน้ำหนักทั้งเปลือก (WT) ในเดือนที่ทำการทดลองกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เป็นกรัม ที่ระดับความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน ตามถุงอวนที่ 1 และ 2 ในกลุ่มโตเร็ว (H) กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) และจำนวนตัวที่ใช้ในการคำนวณ (NUM	52
15	สมการการเติบโตของหอยนางรมในรูปน้ำหนักทั้งเปลือก (WT) เป็นกรัมกับเวลาเป็นเดือน (MONTH) ของกลุ่มโตเร็ว (H) กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) ในระดับความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน	54
16	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากตาราง ANOVA หาผลกระทบของความหนาแน่น (DEN) จำนวนซ้ำ (NET) กลุ่มคัดเลือก (CODE) กับน้ำหนักทั้งเปลือกในเดือนพฤศจิกายน 2535	54
17	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมระหว่างน้ำหนักทั้งเปลือกจำเพาะ (GWT) โดยดูผลกระทบของกลุ่มคัดเลือก (CODE) กับน้ำหนักทั้งเปลือกของหอยนางรมในเดือนพฤศจิกายน 2535 ที่ระดับความหนาแน่น 50 ตัวต่อถุงอวน	56

ตารางที่		หน้า
18	เปรียบเทียบค่า p ระหว่างกลุ่มโตเร็ว (H) กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมระหว่างน้ำหนักทั้งเปลือกจำเพาะ (GWT) กับน้ำหนักทั้งเปลือกในเดือนพฤศจิกายน 2535 ที่ระดับความหนาแน่น 50 ตัวต่อถุงอวน	56
19	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมระหว่างน้ำหนักทั้งเปลือกจำเพาะ (GWT) โดยดูผลกระทบของกลุ่มคัดเลือก (CODE) กับน้ำหนักทั้งเปลือกของหอยนางรมในเดือนพฤศจิกายน 2535 ที่ระดับความหนาแน่น 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน	57
20	เปรียบเทียบค่า p ระหว่างกลุ่มโตเร็ว (H) กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) ที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมระหว่างน้ำหนักทั้งเปลือกจำเพาะ (GWT) กับน้ำหนักทั้งเปลือกของหอยนางรมในเดือนพฤศจิกายน 2535 ที่ระดับความหนาแน่น 150, 300 และ600 ตัวต่อถุงอวน	57
21	จำนวนหอยนางรมที่ถูกติดเบอร์และอยู่รอดในแต่ละเดือนของหอยนางรมกลุ่มโตเร็ว(H) กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) ในถุงอวนที่ 1 และ 2 ตามระดับความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน	59
22	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการรอด (SUR) กับกลุ่มคัดเลือก (CODE) จำนวนซ้ำ (NET) ความหนาแน่น (DEN)	61
23	แสดงผลของค่าเฉลี่ยคะแนนมาตรฐานของผลตอบสนองต่อการคัดพันธุ์ (R) กับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ในแต่ละกลุ่มโตเร็ว (H) กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) ที่ระดับความหนาแน่น 50 และ 150 ตัวต่อถุงอวนของหอยนางรมที่อายุ 15 เดือน	61
24	การประเมินค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ (h^2) ในการเติบโตโดยน้ำหนักทั้งเปลือกของหอยนางรมปากจีบโดยรวม (h^2_T) ตามระดับความหนาแน่น 50 และ 150 ตัวต่อถุงอวนของหอยนางรมที่อายุ 15 เดือน	62

สารบัญภาพ

รูปภาพที่		หน้า
1	แผนภาพทั่วไปของการเพาะเลี้ยงหอยนางรมโดยควบคุมวงจรชีวิตได้อย่างสมบูรณ์	5
2	แสดงอวัยวะภายในของหอยนางรม (แกะเปลือกขวาออก)	9
3	วงจรชีวิตของหอยนางรม	10
4	อัตราการตายสะสมซึ่งทดสอบในช่วงที่มีการตาย สำหรับสายพันธุ์ C. virginica ที่ได้รับ Haplosporidium nelonl ในอ่าว Delaware	21
5	แผนภาพรวมการประเมินค่าอัตราพันธุกรรมประจักษ์ในหอยนางรมปากจีบ Saccostrea cucullata	25
6	ลักษณะภายนอกของหอยนางรมปากจีบ (Saccostrea cucullata) กับแนวการวัดความกว้างเปลือก (WD) ความยาวเปลือก (LT) และการติดเบอร์	28
7	แผนภาพแสดงการบรรจุหอยนางรมแต่ละกลุ่มลงในถุงอวนด้วยความหนาแน่น ต่าง ๆ กัน	33
8	กราฟการเติบโตของหอยนางรมกลุ่มโตเร็ว(H) กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) ในระยะวัยอ่อน (โดยใช้ความยาวเปลือก (LT) เป็นตัวแทนหน่วยเป็นไมครอน)	42
9	กราฟแสดงการเติบโตในรูปของค่าเฉลี่ยความยาวเปลือก (LT) ของหอยนางรมระยะวัยเกล็ด กลุ่มโตเร็ว (H) กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L)ระหว่างเลี้ยงในโรงเพาะฟัก	46
10	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักทั้งเปลือก (WT) เป็นกรัม กับอายุ (เดือน) ของหอยนางรม ที่ระดับความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน	49

รูปภาพที่ หน้า

11 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของการเติบโตระหว่างของน้ำหนักทั้งเปลือก (WT) เป็นกรัมกับอายุเป็นเดือน ตามกลุ่มโตเร็ว(H) กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) ที่ระดับความหนาแน่น a) 50 ตัวต่อถุงอวน b) 150 ตัวต่อถุงอวน c) 300 ตัวต่อถุงอวน และ d) 600 ตัวต่อถุงอวน 53

12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซนต์การรอดและกลุ่มคัดเลือก โตเร็ว(H) กลุ่มโตปานกลาง (C) และกลุ่มโตช้า (L) ที่ระดับความหนาแน่น 50, 150, 300 และ 600 ตัวต่อถุงอวน 60

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำอธิบาย สัญญลักษณ์ และคำย่อ

F1 = หอยนางรมที่ถูกเพาะจากโรงเพาะฟักรุ่นที่ 1

F2 = หอยนางรมที่ถูกเพาะจากโรงเพาะฟักรุ่นที่ 2 โดยเพาะต่อจากรุ่นที่ 1

^{0} C = องศาเซลเซียส

ppt = หนึ่งในพันส่วน

ถุงอวน = ภาชนะเลี้ยงหอยเป็นอวนตาข่ายพลาสติกขนาด 45 x 45 ตารางเซนติเมตร

DEN = ความหนาแน่นที่ใช้มีหน่วยเป็นตัวต่อ net

CODE = รหัสของหอยนางรมแทนกลุ่มคัดเลือก

กลุ่มโตเร็ว (H) = กลุ่มหอยนางรม F2 ที่ถูกคัดเลือกจากการเติบโตสูงที่สุดในรุ่น F1 และถูกติดเบอร์เป็นรายตัว

กลุ่มโตปานกลาง (C) = กลุ่มหอยนางรม F2 ที่ถูกคัดเลือกจากการเติบโตปานกลางในรุ่น F1 และถูกติดเบอร์เป็นรายตัว

กลุ่มโตช้า (L) = กลุ่มหอยนางรม F2 ที่ถูกคัดเลือกจากการเติบโตต่ำที่สุดในรุ่น F1 และถูกติดเบอร์เป็นรายตัว

ln = natural logarithm

LT = ความยาวเปลือก

WD = ความกว้างของเปลือก

WT = น้ำหนักทั้งเปลือก

NUM = จำนวนตัวที่ใช้ในการคำนวณ

X = ค่าเฉลี่ย (mean)

SD = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

CV = สัมประสิทธิ์ความปรปรวน

R^2 = ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (coefficient of determination)

h^2 = อัตราพันธุกรรมประจักษ์ (= R/S)

R = ผลตอบสนองต่อการคัดเลือกในรุ่นที่ 2

S = การคัดเลือกในการคัดพันธุ์ในรุ่นที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย