

อิทธิพลของช่วงเวลาไหล่น้ำและลักษณะการวางวัสดุให้หอยเกาะที่มีต่อการเติบโตของหอย
นางรมปากจีบ (Crassostrea commercialis Iredale & Roughly)



นางสาวชุติมา ตันตติกิติ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าระดับปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2525

ISBN 974-561-187-5

015153

I 14118400

EFFECT OF EXPOSURE TIME AND POSITIONING OF SUBSTRATUM ON THE GROWTH
OF OYSTER (CRASSOSTREA COMMERCIALIS IREDALE & ROUGHLY)

Miss Chutima Tuntikitti

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

1982

หัวข้อวิทยานิพนธ์ อธิพผลของช่วงเวลาไหลเหนือน้ำและลักษณะการวางวัสดุให้
หอยเกาะที่มีต่อการเติบโตของหอยนางรมปากจีบ (Crassostrea
commercialis Iredale & Roughly)

ชื่อ นางสาวชุกิมา ตันตักิตติ
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพล สุการา
ภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล
ปีการศึกษา 2524



บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของช่วงเวลาไหลเหนือน้ำ และลักษณะการวางวัสดุให้หอย
เกาะที่มีต่อการเติบโตของหอยนางรม โดยการวางแผนปูนแนวราบและแนวคิงให้มีช่วง
เวลาไหลเหนือน้ำต่างกัน 4 ระดับ คือ 0%, 23%, 46% และ 68% ตามลำดับ
การทดลองแขวนแผนปูนให้ลูกหอยเกาะไคร่กระทำในเวลา 2 ช่วง คือ ระหว่างวันที่
15 ธันวาคม พ.ศ. 2523 - วันที่ 15 มกราคม พ.ศ. 2524 และวันที่ 1 - 31
มีนาคม พ.ศ. 2524 ผลปรากฏว่าในช่วงหลังหอยลงเกาะบนแผนปูนมากกว่าในช่วง
แรกอย่างเห็นได้ชัด และการเกาะของลูกหอยทั้ง 2 ช่วงมากที่สุดบนแผนปูนที่จมอยู่ใต้น้ำ
ตลอดเวลาหรือที่ระดับไหลเหนือน้ำ 0% เมื่อเปรียบเทียบการเติบโตของหอยนางรมที่มี
ช่วงเวลาไหลเหนือน้ำต่าง ๆ กัน ปรากฏว่าหอยที่จมอยู่ใต้น้ำตลอดเวลามีการเติบโต
ที่สุด และที่ระดับ 46% เติบโตช้าที่สุด โดยจะหลุดและตายก่อนสิ้นสุดการทดลองทั้ง
ช่วงแรกและช่วงหลัง การเกาะของลูกหอยบนวัสดุที่วางในลักษณะต่าง ๆ ปรากฏว่าที่
ระดับ 0%, 46% และ 68% ลูกหอยเกาะมากที่สุดบนแผนปูนแนวคิงด้านขวา ซึ่งเป็น
ด้านที่ได้รับการป้องกันจากอิทธิพลของคลื่น ส่วนที่ระดับ 23% ลูกหอยเกาะมากที่สุดบน

แผนปูนแนวราบคานล่างทั้งช่วงแรกและช่วงหลัง การเติบโตของหอยนางรมบนวัสดุที่วาง
 ในแบบต่าง ๆ แตกต่างกันไปในแต่ละระดับของการไหลเหนือน้ำ ที่ระดับ 0%, 46%
 และ 68% การเติบโตของหอยทั้ง 2 ช่วงที่สูงสุดบนแผนปูนแนวคิง ที่ระดับ 23% หอย
 ที่ลงเกาะช่วงแรกเติบโตดีที่สุดที่ระดับบนแผนปูนแนวคิง ช่วงหลังบนแผนปูนแนวราบคานล่าง
 เนื่องจากมีเพรียงเกาะมากบนแผนปูนแนวคิง ชัดขวางการเติบโตของหอย จากการ
 ทดสอบอิทธิพลรวมของช่วงเวลาไหลเหนือน้ำ และลักษณะการวางวัสดุ ปรากฏว่าทั้ง
 2 ปัจจัยนี้มีอิทธิพลต่อการเติบโตของหอย โดยหอยนางรมที่มีช่วงเวลาไหลเหนือน้ำต่างกัน
 มีการเติบโตต่างกันตามลักษณะการวางวัสดุ ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลสถานะแวดล้อมทาง
 คานฟิลิคส์และชีววิทยา ที่ระดับ 0% และ 23% มีปัญหาเรื่องสัตว์เกาะกรังและตะกอน
 ส่วนที่ระดับ 46% และ 68% มีปัญหาเรื่องช่วงเวลาไหลเหนือน้ำ คลื่นและเพรียง
 หอยมีอัตราการตายสูงที่ระดับ 23% และ 46% ส่วนที่ระดับ 0% และ 68% มีน้อย
 กว่าอัตราการตายของหอยบนวัสดุที่วางต่างกัน ปรากฏว่าที่ระดับ 0% และ 23% หอย
 มีอัตราการตายสูงบนแผนปูนแนวคิงทั้ง 2 คาน แต่ที่ระดับ 46% และ 68% อัตราการ
 ตายสูง บนแผนปูนแนวราบทั้งคานบนและคานล่าง สถานะแวดล้อมที่มีส่วนสัมพันธ์กับการลง
 เกาะและการเติบโตของหอย คือ ลักษณะการวางวัสดุ กระแสน้ำ ตะกอน ระดับน้ำ
 อุณหภูมิ และสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่บนแผนปูนที่สำคัญ คือ เพรียง, Bryozoa, flat
 worms, polychaete และ หอยมระ

Thesis Title Effect of Exposure Time and Positioning
of Substratum on the Growth of Oyster
(Crassostrea commercialis Iredale &
Roughly)

Name Miss Chutima Tuntikitti

Thesis Advisor Assistant Professor Suraphol Sudara, Ph.D.

Department Marine Science

Academic Year 1981

Abstract

Effects of exposure time and positioning of substratum on the growth of oyster were investigated by means of hanging cement blocks in horizontal and vertical positions at 4 different degree exposure times 0%, 23%, 46% and 68% respectively. Two sets of data were collected from two periods during 15th Dec. 1980 - 15th Jan. 1981 and 1st - 31st Mar. 1981. The settling of oysters was found to be substantially greater during the second period. The highest number of spats found settled on the cement blocks of both periods were on the totally submerged blocks or at 0% exposure time. The best growth rate of oyster was found on the totally submerged blocks and the least was

at 46% exposure time level due to the cause of death and of the spat fall out from the surface. Settling of oysters on different positions of cement block hang showed that, majority of spats attached to the right vertical surfaces of 0%, 46% and 68% level of exposure time which offered protected position from wave action. At 23% exposure, more spats attached on the under surface of horizontal position within both two periods. Growth rate of oysters in connection with different positions of surface attached vary with the degree of exposure. At 0%, 46% and 68% exposure the best growth was found on both side of vertical position. At 23% exposure the best growth of the first period of investigation was found on vertical surface, while the second was found on under-surface due to the heavy effect of barnacle on vertical position which limited the growth of oyster. When considered the interrelating effects of exposure and positioning on the growth of oyster together, at different levels, oyster growth vary with positions of surface due to the influences of physical and biological factors. Fouling organisms and sediment were the major problems at 0% and 23% exposure. Exposure time, wave action and barnacle contribute major effect on the growth of oyster at 46% and 68% exposure. Mortality of oyster was found greater at 23%, 46% exposure than at 0% and 68%. Mortality of oyster on vertical surface was

greater than horizontal at 0% and 23% exposure, but higher mortality occurred on the upper and lower horizontal surfaces at 46% and 68% exposure. Environmental factors found to be relating oyster growth were, positioning of substratum, current, siltation, water level, temperature and various fouling organisms such as barnacle, Bryozoa, flatworms, polychaete and Thais tissoti.

กิติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ คุณวันชัย บุณกุล ที่กรุณาอนุญาตให้ใช้สถานที่ในการทดลอง และคณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งอนุญาตให้ใช้สถานที่ฝึกนิสิตศรียาษาเป็นที่พักและเตรียมอุปกรณ์ระหว่างการทดลอง

ขอขอบคุณเป็นอย่างมากต่อ คุณธีรนนท์ บัวเพชร, คุณปิยะพงษ์ โชติพันธ์ และพนักงานของสถานฝึกนิสิตศรียาษาทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลืออย่างค้ำคะทาการวิจัยภาคสนาม

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณคณาจารย์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้ทุนอุดหนุนในการวิจัยครั้งนี้.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
รายการตารางประกอบ	ฅ
รายการภาพประกอบ	ง
บทที่	
1 บทนำ	1
2 อุปกรณ์และวิธีการ	17
3 ผลการทดลอง	28
4 วิจารณ์ผลการทดลอง	127
5 สรุปการวิจัยและขอเสนอแนะ	155
เอกสารอ้างอิง	162
ประวัติ	171

รายการตารางประกอบ

ตารางที่

หน้า

1. เปรียบเทียบปริมาณการ เกาะของลูกหอยนางรมในช่วงแรก (15 ธันวาคม 2523 - 15 มกราคม 2524) และช่วงหลัง (1 มีนาคม - 31 มีนาคม 2524) บนแผนปูนที่มีช่วงเวลาไหลเหนือ น้ำต่าง ๆ กัน 4 ระดับ 29
2. ผลการวิเคราะห์หาเงื่อนไขเพื่อดูความแตกต่างการ เติบโตของหอยนางรมบนแผนปูนแนวราบคานบน แนวราบคานล่าง แนวคิ่งคานขวา และแนวคิ่งคานซ้าย ที่ระดับของการไหลเหนือ น้ำทั้ง 4 ระดับ ... 33
3. ความสูงและความยาวเฉลี่ยของหอยนางรม C. commercialis ที่ลงเกาะช่วงแรก (15 ธันวาคม 2523 - 15 มกราคม 2524) บนแผนปูนที่วางในแนวราบ โดยมีช่วงเวลาไหลเหนือ น้ำต่างกัน 4 ระดับ ที่ทำการวัดทุก ๆ 2 สัปดาห์ 40
4. การเจริญเติบโตของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงแรกในคานความสูง (height) ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงเวลา บนแผนปูนที่วางในแนวราบ ที่ระดับของการไหลเหนือ น้ำแตกต่างกัน 4 ระดับ 41
5. การเจริญเติบโตของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงแรกบนแผนปูนที่วางในแนวราบ ในคานความยาว (length) ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงเวลา ที่ระดับของการไหลเหนือ น้ำแตกต่างกัน 4 ระดับ 42
6. ผลการวิเคราะห์หาเงื่อนไข เพื่อดูความแตกต่างระหว่างความสูงของหอยนางรมที่มีช่วงเวลาไหลเหนือ น้ำต่างกัน ของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงแรกบนแผนปูนแนวราบ 44

7	ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความสูงเฉลี่ยของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงแรกบนแผนปูนแนวราบ ที่มีช่วงเวลาไหลเหนือน้ำต่างกัน	45
8	ความสูงและความยาวเฉลี่ยของหอยนางรม <u>C. commercialis</u> ที่ลงเกาะช่วงหลัง (1 มีนาคม - 31 มีนาคม 2524) บนแผนปูนแนวราบ โดยมีช่วงเวลาไหลเหนือน้ำ 4 ระดับที่วัดทุก ๆ 2 สัปดาห์	49
9	การเติบโตของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงหลัง บนแผนปูนที่วางในแนวราบ ในด้านความสูง (height) ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงเวลา ที่ระดับของการไหลเหนือน้ำต่างกัน 4 ระดับ	50
10	การเติบโตของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงหลัง บนแผนปูนที่วางในแนวราบในด้านความยาว (length) ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงเวลา ที่ระดับของการไหลเหนือน้ำแตกต่างกัน 4 ระดับ	
11	ผลการวิเคราะห์ว่าเรียนซ์ เพื่อดูความแตกต่างระหว่างความสูงของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงหลังบนแผนปูนแนวราบ ที่มีช่วงเวลาไหลเหนือน้ำต่างกัน	53
12	ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความสูงเฉลี่ยของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงหลังบนแผนปูนแนวราบที่มีช่วงเวลาไหลเหนือน้ำต่างกัน	54
13	ผลการวิเคราะห์ว่าเรียนซ์เพื่อดูความแตกต่างระหว่างความสูงของหอยนางรมบนแผนปูนแนวราบ จากการทดลองครั้งนี้กับหอยนางรมจากฟาร์มเลี้ยงหอยนางรม	56

14	ความสูงและความยาวเฉลี่ยของหอยนางรม <u>C. commercialis</u> ที่ลงเกาะช่วงแรก (15 ธันวาคม 2523 - 15 มกราคม 2524) บนแผ่นปูนแนวตั้ง โดยมีช่วงเวลาไคลหนีอน้ำต่างกัน 4 ระดับ ที่วัดทุก ๆ 2 สัปดาห์	60
15	การเติบโตของหอยนางรมที่ลงเกาะในช่วงแรก บนแผ่นปูนแนวตั้งในคานความสูง (height) เพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงเวลา ที่ระดับของการไคลหนีอน้ำแตกต่างกัน 4 ระดับ	61
16	การเติบโตของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงแรกบนแผ่นปูนแนวตั้งในคานความยาว (length) ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงเวลา ที่ระดับของการไคลหนีอน้ำแตกต่างกัน 4 ระดับ	62
17	ผลการวิเคราะห์ห่าเวียนซ์เพื่อดูความแตกต่างระหว่างความสูงของหอยนางรมที่เกาะบนแผ่นปูนที่วางในแนวตั้ง ช่วงแรก โดยมีช่วงเวลาไคลหนีอน้ำต่างกัน	64
18	ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความสูงเฉลี่ยของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงแรก บนแผ่นปูนแนวตั้งที่มีช่วงเวลาไคลหนีอน้ำต่างกัน	65
19	ความสูงและความยาวเฉลี่ยของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงหลังบนแผ่นปูนแนวตั้ง โดยมีช่วงเวลาไคลหนีอน้ำแตกต่างกัน 4 ระดับ ที่วัดทุก ๆ 2 สัปดาห์	71
20	การเติบโตของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงหลังบนแผ่นปูนแนวตั้ง ในคานความสูงที่เพิ่มขึ้น ในแต่ละช่วงเวลา ที่ระดับของการไคลหนีอน้ำต่างกัน 4 ระดับ	72

21	การเติบโตของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงหลังบนแผนปูนแนวตั้ง ในด้านความยาวที่เพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงเวลา ที่ระดับของการไหลเหนือน้ำต่างกัน 4 ระดับ	73
22	ผลการวิเคราะห์หาเรียนรู้เพื่อดูความแตกต่างระหว่างหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงหลังบนแผนปูนแนวตั้ง ที่มีช่วงเวลาไหลเหนือน้ำต่างกัน	74
23	ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความสูงเฉลี่ยของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงหลังบนแผนปูนแนวตั้ง ที่มีช่วงเวลาไหลเหนือน้ำต่างกัน	75
24	ผลการวิเคราะห์หาเรียนรู้เพื่อดูความแตกต่างระหว่างความสูงของหอยนางรมที่ลงเกาะบนแผนปูนแนวตั้งจากการทดลองนี้กับหอยนางรมจากฟาร์มเลี้ยงหอยนางรม	77
25	เปรียบเทียบปริมาณการเกาะของลูกหอยนางรมในช่วงแรก (15 ธันวาคม 2523 - 15 มกราคม 2524) และช่วงหลัง (1 มีนาคม - 31 มีนาคม 2524) ที่มีช่วงเวลาไหลเหนือน้ำ 0%, 23%, 46% และ 68% โดยการวางวัสดุต่างกัน	79
26	ความสูงเฉลี่ยของหอยนางรม (ม.ม.) ที่ลงเกาะช่วงแรกบนแผนปูนที่มีช่วงเวลาไหลเหนือน้ำต่างกัน 4 ระดับ โดยมีการวางแผนปูนต่างกันที่วัดทุก ๆ 2 สัปดาห์	99
27	การเติบโตของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงแรก ในด้านความสูงที่เพิ่มขึ้น (ม.ม.) ในแต่ละช่วงเวลา ที่ระดับของการไหลเหนือน้ำต่างกัน 3 ระดับ โดยมีการวางแผนปูนต่างกัน	100

ตารางที่

หน้า

28 อัตรากาการเติบโตของหยอยนางรมที่ลงเกาะช่วงแรกในค้ำนความสูงที่เพิ่มขึ้น (ม.ม.) ต่อวันที่ระดับของการไหลเหนือน้ำต่างกัน 3 ระดับ โดยมีการวางแผนปูนต่างกัน 101

29 ผลการวิเคราะห์หาเรียนซ์ เพื่อค้ำความแตกต่างระหว่างกาการเติบโตของหยอยนางรมที่เกาะช่วงแรก บนแผนปูนลักษณะต่าง ๆ ที่ระดับของการไหลเหนือน้ำ 0%, 23% และ 46% 102

30 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความสูงเฉลี่ยของหยอยนางรมที่เกาะช่วงแรกบนแผนปูนแต่ละลักษณะที่ระดับของการไหลเหนือน้ำ 0% และ 23% 103

31 ความสูงเฉลี่ยของหยอยนางรม (ม.ม.) ที่ลงเกาะช่วงหลังบนแผนปูนที่มีช่วงเวลาไหลเหนือน้ำต่างกัน 3 ระดับ โดยมีการวางแผนปูนต่างกันที่วัดได้ทุก ๆ 2 สัปดาห์ 104

32 การเติบโตของหยอยนางรมที่ลงเกาะช่วงหลังในค้ำนความสูงที่เพิ่มขึ้น (ม.ม.) ในแต่ละช่วงเวลาทีระดับของการไหลเหนือน้ำต่างกัน 3 ระดับ โดยมีการวางแผนปูนต่างกัน 105

33 อัตรากาการเติบโตของหยอยนางรมที่ลงเกาะช่วงหลังในค้ำนความสูงที่เพิ่มขึ้น (ม.ม.) ต่อวันที่ระดับของการไหลเหนือน้ำต่างกัน 4 ระดับ โดยมีการวางแผนปูนต่างกัน 106

34 ผลการวิเคราะห์หาเรียนซ์ เพื่อค้ำความแตกต่างระหว่างกาการเติบโตของหยอยนางรมที่ลงเกาะช่วงหลัง บนแผนปูนลักษณะต่าง ๆ ที่ระดับของการไหลเหนือน้ำ 0%, 23%, 46% และ 68% .. 107

ตารางที่

หน้า

35	ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความสูงเฉลี่ยของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงหลัง บนแผนปูนแต่ละลักษณะที่ระดับของการไหลเหนือหน้า 0%, 23%, 46% และ 68%	108
36	ผลการวิเคราะห์หาเรียงช้อยวิธี Factorial เพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างการเค็มโตของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงแรกบนแผนปูนที่วางในลักษณะต่างกัน และมีช่วงเวลาไหลเหนือหน้าต่างกัน	113
37	ผลการวิเคราะห์หาเรียงช้อยวิธี Factorial เพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างการเค็มโตของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงหลังบนแผนปูนที่วางในลักษณะต่างกันและมีช่วงเวลาไหลเหนือหน้าต่างกัน.	113
38	การเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมบริเวณที่ทดลองเลี้ยงหอยนางรม.	120
39	เปอร์เซ็นต์และช่วงเวลาการสัมผัสอากาศบริเวณที่ทำการทดลองที่ระดับของน้ำขึ้นน้ำลงต่าง ๆ กัน	122
40	สัตว์ที่พบอยู่บนแผนปูนที่ระดับของช่วงเวลาไหลเหนือหน้าต่าง ๆ ..	125

รายการภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	แผนที่บริเวณที่ทำการทดลอง	24
2	ลักษณะของแผนปูน	25
3	ลักษณะของแผนปูนในแนวราบที่รอยเชือกเสร็จแล้วพร้อมที่จะนำไป ทดลอง	26
4	ลักษณะของแผนปูนในแนวตั้งที่รอยเชือกเสร็จแล้วพร้อมที่จะนำไปทดลอง ..	26
5	ลักษณะการวางแผนปูนขณะทำการทดลองในธรรมชาติ	27
6	ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนความสูง ความยาว ของหอยที่ลงเกาะ ช่วงแรก	31
7	ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนความสูง ความยาว ของหอยที่ลงเกาะ ช่วงหลัง	32
8	ลักษณะของแผนปูนที่ระดับ 46% และ 68% เมื่อทดลองเลี้ยงได้ 8 เดือน	35
9	การเติบโตของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงแรกบนแผนปูนแนวราบที่มี ช่วงเวลาไหลเหนือน้ำต่างกัน 3 ระดับ	36
10	สภาพของแผนปูนแนวราบที่ระดับของการไหลเหนือน้ำ 0% และ 23% เมื่อทดลองได้ 8 เดือน	37
11	สภาพของแผนปูนแนวราบที่ระดับของการไหลเหนือน้ำ 46% และ 68% เมื่อทดลองได้ 8 เดือน	37

ภาพที่

หน้า

12	หอยนางรมที่เกาะบนแผ่นปูนแนวราบที่มีช่วงเวลาไหลเหนือน้ำ 23% เมื่อทดลองได้ 8 เดือน	38
13	หอยนางรมที่เกาะบนแผ่นปูนแนวราบที่มีช่วงเวลาไหลเหนือน้ำ 0% เมื่อทดลองได้ 8 เดือน	38
14	ความสูงและความยาวที่เพิ่มขึ้นของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงแรกบน แผ่นปูนแนวราบ ที่ระดับของการไหลเหนือน้ำ 0%, 23% และ 46%	39
15	การเติบโตของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงหลังบนแผ่นปูนแนวราบ โดยมีช่วงเวลาไหลเหนือน้ำต่างกัน 4 ระดับ	47
16	ความสูงและความยาวที่เพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงเวลาของหอยนางรมที่ ลงเกาะช่วงหลังบนแผ่นปูนแนวราบที่ระดับของการไหลเหนือน้ำ 0%, 23%, 46% และ 68%	48
17	การเติบโตของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงแรกบนแผ่นปูนแนวโค้ง โดยมีช่วงเวลาไหลเหนือน้ำต่างกัน 3 ระดับ	58
18	ความสูงและความยาวที่เพิ่มขึ้นของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงแรก บนแผ่นปูนแนวโค้งที่ระดับของการไหลเหนือน้ำ 0%, 23% และ 46%	59
19	การเติบโตของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงหลังบนแผ่นปูนแนวโค้ง โดยมีช่วงเวลาไหลเหนือน้ำต่างกัน 4 ระดับ	67
20	สภาพของแผ่นปูนแนวโค้งที่ระดับของการไหลเหนือน้ำ 68% และ 46% เมื่อทดลองได้ 8 เดือน	68

21	หอยนางรมที่เกาะบนแผ่นปูนแนวคิงช่วงหลังที่ระดับของการไหล เหนือน้ำ 23% เมื่อทดลองได้ 4 เดือน	69
22	หอยนางรมที่เกาะบนแผ่นปูนแนวคิงช่วงหลังที่ระดับของการไหล น้ำ 0% เมื่อทดลองได้ 4 เดือน	69
23	ความสูง ความยาว ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงเวลาของหอยนางรมที่ ลงเกาะช่วงหลังบนแผ่นปูนแนวคิง ที่ระดับของการไหลเหนือน้ำ 0%, 23%, 46% และ 68%	70
24	การเติบโตของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงแรกบนแผ่นปูนลักษณะต่าง ๆ ที่ระดับของการไหลเหนือน้ำ 0%	91
25	การเติบโตของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงหลังบนแผ่นปูนลักษณะต่าง ๆ ที่ระดับของการไหลเหนือน้ำ 0%	92
26	การเติบโตของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงแรกบนแผ่นปูนลักษณะต่าง ๆ ที่ระดับของการไหลเหนือน้ำ 23%	93
27	การเติบโตของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงหลังบนแผ่นปูนลักษณะต่าง ๆ ที่ระดับของการไหลเหนือน้ำ 23%	94
28	การเติบโตของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงแรกบนแผ่นปูนลักษณะต่าง ๆ ที่ระดับของการไหลเหนือน้ำ 46%	95
29	การเติบโตของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงหลังบนแผ่นปูนลักษณะต่าง ๆ ที่ระดับของการไหลเหนือน้ำ 46%	95
30	การเติบโตของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงหลังบนแผ่นปูนลักษณะต่าง ๆ ที่ระดับของการไหลเหนือน้ำ 68%	96

ภาพที่

หน้า

31	ความสูงที่เพิ่มขึ้นของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงแรกที่ระดับของการไหลเหนือหน้า 0%, 23% และ 46% บนแผนภูมิลักษณะต่าง ๆ กัน.	97
32	ความสูงที่เพิ่มขึ้นของหอยนางรมที่ลงเกาะช่วงหลังที่ระดับของการไหลเหนือหน้า 0%, 23%, 46% และ 68% บนแผนภูมิลักษณะต่าง ๆ กัน	98
33	อุณหภูมิและความเค็มที่ระดับผิวน้ำที่เปลี่ยนแปลงไปตลอดการทดลอง .	121
34	ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของระดับน้ำขึ้นน้ำลงและช่วงเวลาสัมผัสอากาศในกลางวัน	123
35	สภาพการหลุดของเพรียงที่ระดับ 46%	124
36	tube worm ที่ลงเกาะบนแผนภูมิตะดับ 0%	124