

ผลการศึกษา

1. ผลการทดลองในสภาพธรรมชาติ

1.1 สภาพแวดล้อมของบริเวณที่ทำการศึกษาคั้งแต่เดือนตุลาคม 2523 ถึงกันยายน 2524  
(ตารางที่ 1, รูปที่ 17)

1.1.1 อุณหภูมิอากาศ

อุณหภูมิอากาศมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (seasonal variation) บริเวณเกาะสีชังมีค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิอากาศในแต่ละเดือนอยู่ในช่วง  $28.9-32.2^{\circ}\text{C}$  มีค่าต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน เท่ากับ  $28.9^{\circ}\text{C}$  สูงสุดเดือนเมษายนเท่ากับ  $32.2^{\circ}\text{C}$  ค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $30.2^{\circ}\text{C}$  ช่วงเดือนกันยายนถึงกุมภาพันธ์มีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ช่วงเดือนมีนาคมถึงสิงหาคมมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ย

บริเวณอ่าวบางโปรง อุณหภูมิอากาศมีค่าต่ำสุดในเดือนมกราคมเท่ากับ  $27.4^{\circ}\text{C}$  สูงสุดเดือนเมษายนเท่ากับ  $32.3^{\circ}\text{C}$  ค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $29.7^{\circ}\text{C}$  ในระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ มีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ระหว่างเดือนมีนาคมถึงตุลาคมมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ย

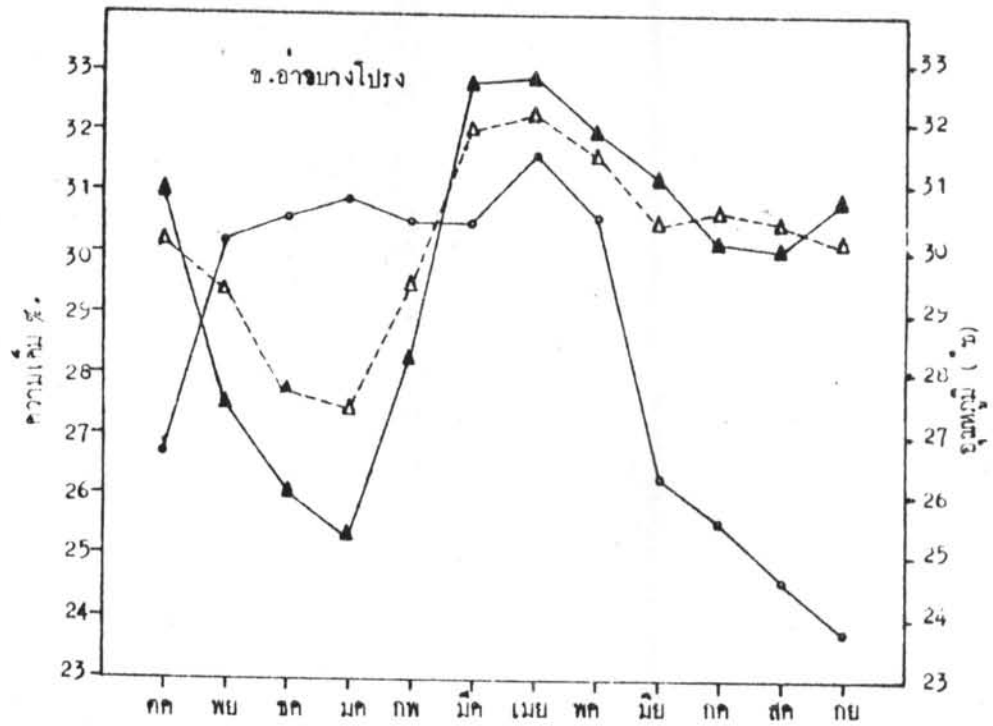
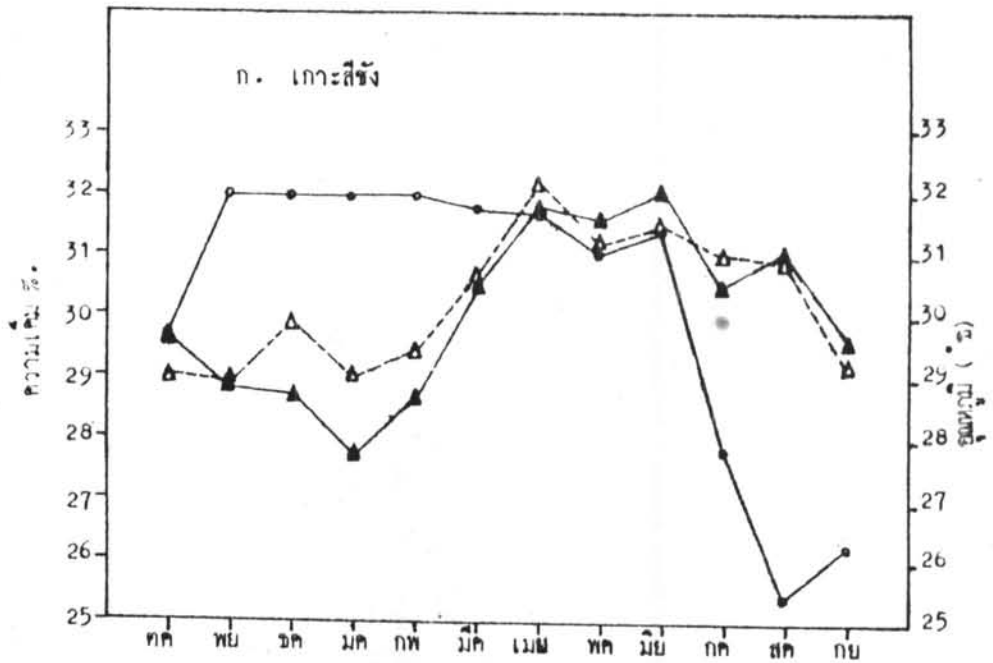
1.1.2 อุณหภูมิน้ำ

บริเวณเกาะสีชังมีค่าอุณหภูมิน้ำต่ำสุดในเดือนมกราคมเท่ากับ  $27.7^{\circ}\text{C}$  สูงสุดในเดือนมิถุนายนเท่ากับ  $32.1^{\circ}\text{C}$  ค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $30.9^{\circ}\text{C}$  ในระหว่างเดือนกันยายนถึงมีนาคม มีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระหว่างเดือนเมษายนถึงสิงหาคมมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 1 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศ-น้ำ ความเค็ม ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2523 ถึง  
เดือนกันยายน 2524 บริเวณเกาะสีชังและอ่าวบางโปรง

	เกาะสีชัง			อ่าวบางโปรง		
	อุณหภูมิ อากาศ (°ซ)	อุณหภูมิน้ำ (°ซ)	ความเค็ม (‰)	อุณหภูมิ อากาศ (°ซ)	อุณหภูมิน้ำ (°ซ)	ความเค็ม (‰)
ตุลาคม 2523	29	29.6	29.7	30.2	31	26.7
พฤศจิกายน 2523	28.9	28.8	32	29.4	27.5	30.2
ธันวาคม 2523	29.9	28.7	32	27.7	26	30.6
มกราคม 2524	29	27.7	32	27.4	25.3	30.9
กุมภาพันธ์ 2524	29.4	28.6	32	29.5	28.3	30.5
มีนาคม 2524	30.7	30.5	31.8	32	32.8	30.5
เมษายน 2524	32.2	31.8	31.7	32.3	32.9	31.6
พฤษภาคม 2524	31.2	31.6	31	31.6	32	30.6
มิถุนายน 2524	31.5	32.1	31.4	30.5	31.2	26.3
กรกฎาคม 2524	31	30.5	27.8	30.7	30.2	25.6
สิงหาคม 2524	30.9	31	25.4	30.5	30.1	24.6
กันยายน 2524	29.2	29.6	26.2	30.2	30.9	23.8
เฉลี่ย	30.2	30.9	30.3	29.7	29.9	28.5

ความเค็ม  
 อุณหภูมิน้ำ  
 อุณหภูมิอากาศ



รูปที่ 17 การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ น้ำ อากาศ ความเค็ม บริเวณเกาะสีชังและอ่าวบางโปรง ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2523 ถึงกันยายน 2524

อ่าวบางโปรง อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 25.3–32.9 °ซ  
 ค่าต่ำสุดในเดือนมกราคมเท่ากับ 25.3 สูงสุดเดือนเมษายนเท่ากับ 32.9 °ซ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  
 29.9 °ซ ในระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์มีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ระหว่างเดือนมีนาคม  
 ถึงกันยายนมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ย

### 1.1.3 ความเค็ม

เกาะสีชังมีค่าต่ำสุดเดือนสิงหาคมเท่ากับ 25.4 ส่วนในพัน สูงสุด  
 ในเดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ เท่ากับ 32 ส่วนในพัน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.3 ส่วนในพัน  
 ในระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคมมีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงมิถุนายน  
 มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ย

อ่าวบางโปรง ความเค็มมีค่าต่ำสุดในเดือนกันยายนเท่ากับ 23.8  
 ส่วนในพัน สูงสุดในเดือนเมษายนเท่ากับ 31.6 ส่วนในพัน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.5 ส่วนในพัน  
 ในระหว่างเดือนมิถุนายนถึงตุลาคม มีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ในระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงพฤษภาคม  
 มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ย

## 1.2 ผลการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรม รายเดือนในรอบปี

### 1.2.1 บริเวณเกาะสีชัง

จากการตรวจสอบจำนวนลูกหอยนางรมที่เกาะติดแผ่นยางและ  
 ท่อซีเมนต์ตลอดระยะเวลาของการศึกษา 12 เดือน ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2523 ถึงเดือนกันยายน  
 2524 ผลปรากฏตามตารางที่ 2 (รูปที่ 18) แสดงเป็นจำนวนตัว/พื้นที่ 600 ตารางเซนติเมตร  
 พบว่าที่เกาะสีชังบริเวณที่ทำการทดลอง มีลูกหอยมาเกาะวัสดุทุกเดือน และมีการเปลี่ยนแปลงไป  
 ความถี่สูง ช่วงที่ลูกหอยมีจำนวนมากคือ ช่วงเดือนมกราคม 2524, เดือนพฤษภาคมและเดือน  
 กรกฎาคม-สิงหาคม 2524

เดือนตุลาคม 2523 ช่วงที่วัดสุคนธ์น้ำคือตั้งแต่ 22 กันยายน 2523 ถึง 18 ตุลาคม 2523 พบว่ามีจำนวนลูกหอยที่เกาะบนวัดสุ 2 ชนิดคือ แขนงยางและซีเมนต์เฉลี่ยเท่ากับ 11.1 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร เดือนพฤศจิกายนและเดือนธันวาคม 2523 ช่วงที่วัดสุคนธ์น้ำคือ 18 ตุลาคม 2523 ถึง 27 ธันวาคม 2523 อัตราการเกาะของลูกหอยมีจำนวนเท่ากับเฉลี่ย 10.9 และ 11.8 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

ในเดือนมกราคม 2524 อัตราการเกาะของลูกหอยเพิ่มสูงขึ้นเป็น 27.7 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร และกลับลดลงมาอีกในเดือนกุมภาพันธ์ 2524 เท่ากับ 13.1 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร เข้าสู่เดือนมีนาคม 2524 จำนวนลูกหอยที่ลงเกาะลดต่ำลงเล็กน้อยเท่ากับ 10 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร

ช่วงเดือนพฤษภาคม 2524 อัตราการเกาะของลูกหอยเพิ่มสูงขึ้นอีกครั้งหนึ่งและมีอัตราการเกาะเท่า ๆ กับ ช่วงที่มากในเดือนมกราคม 2524 คือเท่ากับ 28.9 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร

เดือนมิถุนายนและเดือนกรกฎาคม 2524 อัตราการเกาะอยู่ในระดับ 20.8-22.5 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร

เดือนสิงหาคม 2523 ช่วงที่วัดสุคนธ์น้ำคือ 25 กรกฎาคม ถึง 23 สิงหาคม 2524 พบว่าอัตราการเกาะของลูกหอยเพิ่มจำนวนสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 43.4 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร

ในเดือนกันยายน 2524 จำนวนลูกหอยลดลงอย่างรวดเร็วเหลือเฉลี่ย 2.9 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร

### 1.2.2 บริเวณอ่าวบางโปรง

ที่บริเวณอ่าวบางโปรงลูกหอยเมื่ออัตราการ เกาะสูงสุดในเดือนตุลาคม 2523 ช่วงเวลาที่ตัวสุกเข้าน้ำคือ 22 กันยายน 2523 ถึง 18 ตุลาคม 2523 เฉลี่ย 25.4 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร

ในเดือนพฤศจิกายนและเดือนธันวาคม 2523 อัตราการเกาะลดลงเล็กน้อยคือเท่ากับ 22.5 และ 13.1 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร

จากนั้นในเดือนมกราคม 2523 อัตราการ เกาะลดลงเหลือ 4.6 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร เข้าสู่เดือนกุมภาพันธ์อัตราการ เกาะสูงขึ้นเล็กน้อยเท่ากับ 6.2 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร

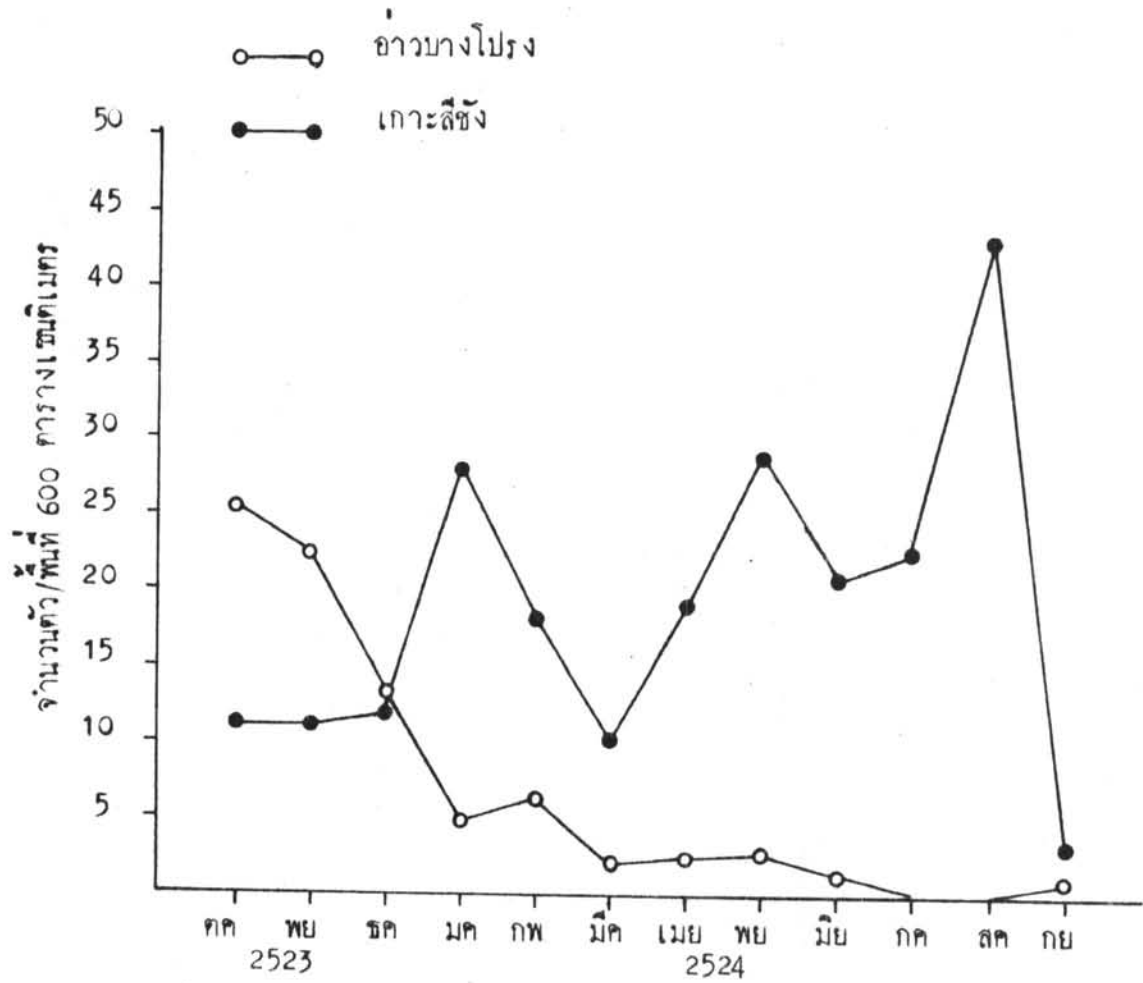
ในเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม 2524 ลดลงอยู่ในระดับ 2.1 ถึง 2.5 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร จากนั้นจำนวนลูกหอยยังคงลดลงไปอีกเป็นลำดับตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงเดือนสิงหาคม 2523 จำนวนลูกหอยมีน้อยมากแทบไม่พบเลย (1.3-0.2 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร)

### 1.3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการ เกาะของหอยนางรมระหว่างเกาะสีชัง และอ่าวบางโปรง

เมื่อเปรียบเทียบความชุกชุมของลูกหอยที่เกาะที่บริเวณเกาะสีชังและอ่าวบางโปรง ตลอดทั้งปีจะเห็นว่า อัตราการ เกาะของลูกหอยบริเวณเกาะสีชังสูงกว่าบริเวณอ่าวบางโปรง อย่างเห็นได้ชัดทั้งประมาณและความชุกชุมตลอดปี อัตราการ เกาะสูงสุดที่บริเวณเกาะสีชังเท่ากับ 43.4 ตัว/600 ตารางเซนติเมตรในเดือนสิงหาคม 2524 ส่วนอัตราการ เกาะสูงสุดที่บริเวณอ่าวบางโปรงเท่ากับ 25.4 ตัว/600 ตารางเซนติเมตรในเดือนตุลาคม 2523

ตารางที่ 2 อัตราการเกาะเฉลี่ยของลูกหอยนางรมที่เปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลของบริเวณเกาะสีชัง  
และอ่าวบางโปรง ตั้งแต่ตุลาคม 2523 ถึงกันยายน 2524 (จำนวนตัว/พื้นที่ 600  
ตารางเซนติเมตร)

วันที่ลงวัสดุ	วันที่ตรวจวัสดุ	เดือนที่วัสดุแช่อยู่ในน้ำ	เกาะสีชัง	อ่าวบางโปรง
22 กันยายน 2523	18 ตุลาคม 2523	ตุลาคม	11.1	25.4
18 ตุลาคม 2523	22 พฤศจิกายน 2523	พฤศจิกายน	10.9	22.5
22 พฤศจิกายน 2523	27 ธันวาคม 2523	ธันวาคม	11.8	13.1
27 ธันวาคม 2523	24 มกราคม 2524	มกราคม	27.7	4.6
24 มกราคม 2524	22 กุมภาพันธ์ 2524	กุมภาพันธ์	13.1	6.2
22 กุมภาพันธ์ 2524	22 มีนาคม 2524	มีนาคม	10	2.1
22 มีนาคม 2524	23 เมษายน 2524	เมษายน	18.9	2.4
23 เมษายน 2524	22 พฤษภาคม 2524	พฤษภาคม	28.9	2.5
22 พฤษภาคม 2524	21 มิถุนายน 2524	มิถุนายน	20.8	1.3
21 มิถุนายน 2524	25 กรกฎาคม 2524	กรกฎาคม	22.5	0.05
25 กรกฎาคม 2524	23 สิงหาคม 2524	สิงหาคม	43.4	0.2
23 สิงหาคม 2524	27 กันยายน 2524	กันยายน	2.9	0.6
รวม 12 เดือน			221.9	80.4
เฉลี่ยต่อ 1 เดือน			18.5	6.7



รูปที่ 18 จำนวนลูกหอยนางรมที่ลงเกาะวัสดุในช่วงเดือนตุลาคม 2523 ถึงกันยายน 2524 ในบริเวณเกาะสีชังและอ่าวบางโปรง



อัตราการเกาะต่ำสุดที่เกาะสี่ข้างเท่ากับ 2.95 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร ใน  
เดือนกันยายน 2524 อัตราการเกาะต่ำสุดที่อ่าวบางโปรงเท่ากับ 0.05 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร  
ในเดือนกรกฎาคม 2524

เมื่อคิดปริมาณลูกหอยเฉลี่ยทั้ง 12 เดือนเปรียบเทียบ 2 บริเวณพบว่าบริเวณ  
เกาะสี่ข้างมีลูกหอยที่ลงเกาะมากกว่าบริเวณอ่าวบางโปรงถึง 3 เท่า คืออัตราการเกาะเฉลี่ยทั้ง  
12 เดือนที่เกาะสี่ข้างเท่ากับ 18.5 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร ที่อ่าวบางโปรงเท่ากับ 6.7 ตัว/  
600 ตารางเซนติเมตร

#### 1.4 ผลการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรม ระหว่างซีเมนต์และ แผ่นยาง

การเปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรมที่เกาะบนวัสดุ 2 ชนิดคือ ซีเมนต์  
และแผ่นยาง เปรียบเทียบระหว่างลูกหอยที่เกาะบนแผ่นยางตั้งแต่ระดับ 15, 30, 45 และ 60  
เซนติเมตร สูงจากพื้นดินและลูกหอยที่เกาะบนวงซีเมนต์ทั้ง 2 วงที่ซอกกันสูงจากพื้นดิน 60  
เซนติเมตร เท่ากัน

##### 1.4.1 อัตราการเกาะบริเวณเกาะสี่ข้าง

อัตราการเกาะของลูกหอยนางรมที่เกาะบนซีเมนต์และแผ่นยาง  
แสดงไว้ในตารางที่ 3 และตารางที่ 5 และรูปที่ 19 อัตราการเกาะบนซีเมนต์อยู่ในช่วง  
6-71.8 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร บนแผ่นยางอยู่ในช่วง 2.5-67.9 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร  
อัตราการเกาะบนซีเมนต์มากกว่าบนแผ่นยางเล็กน้อย จากการทดสอบด้วย (F-test) พบว่า  
อัตราการเกาะบนวัสดุ 2 ชนิด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ตามตารางที่ 6

อัตราการเกาะบนวัสดุทั้ง 2 ชนิดที่ระดับ 0-30 เซนติเมตรจาก  
พื้นดินและระดับ 30-60 เซนติเมตร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนอัตรา

การเกาะในแต่ละเดือนรวม 12 เดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งหอยนางรมที่เกาะบนซีเมนต์บริเวณเกาะสีชังแสดงไว้ในรูปที่ 21

#### 1.4.2 อัตราการเกาะบริเวณอ่าวบางโปรง

เปรียบเทียบอัตราการเกาะของลูกหอยนางรมบวสุ 2 ชนิดคือ ซีเมนต์และแฉะนียง ผลการศึกษาแสดงไว้ในตารางที่ 4 ที่ 5 และรูปที่ 20 อัตราการเกาะบนซีเมนต์มีน้อยมากอยู่ในช่วง 0-25 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร บนแฉะนียงอยู่ในช่วง 0.13-39.1 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร ที่บริเวณอ่าวบางโปรงพบว่าอัตราการเกาะของลูกหอยบนแฉะนียงมากกว่าซีเมนต์เล็กน้อย คือบนแฉะนียงเฉลี่ยเท่ากับ 9.7 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร บนซีเมนต์เฉลี่ยเท่ากับ 6.2 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร

จากการทดสอบด้วยสถิติพบว่าอัตราการเกาะบนบวสุ 2 ชนิดไม่มีความแตกต่างกันยิ่งตามตารางที่ 7 และอัตราการเกาะของลูกหอยนางรมที่ระดับ 0-30 เซนติเมตร และ 30-60 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบต้นทุนการดำเนินงานระหว่างปีงบประมาณและปีงบกลาง (หน่วยบาท) 12 เดือน มี.ค.ปีงบประมาณ 600 (หน่วยบาท)

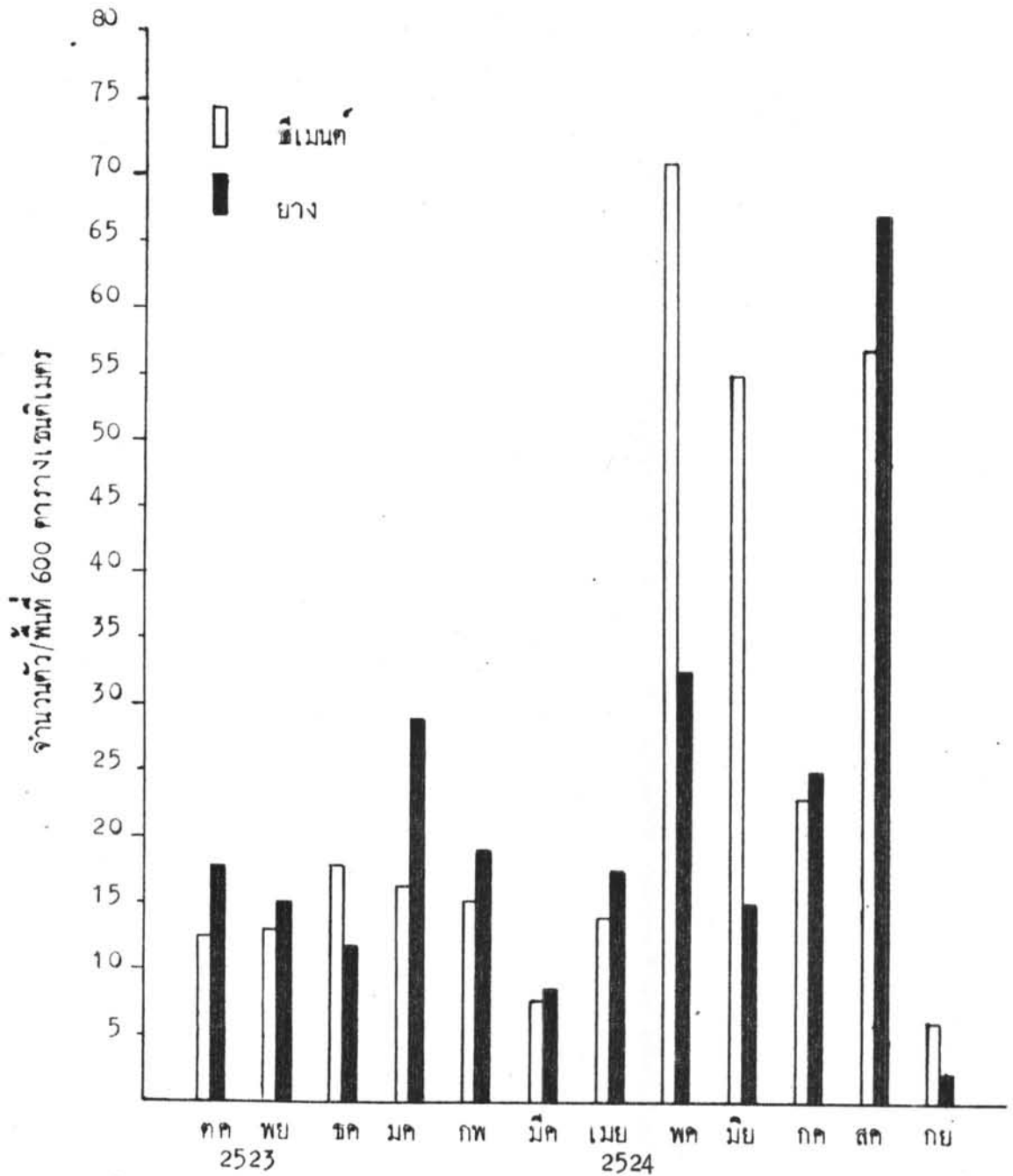
	ค่ารถ	ค่าบุคลากร	ค่าวัสดุ	ค่าเช่า	ค่าพิมพ์	ค่าเบี้ย	ค่าเช่า	ค่าเช่า	ค่าเช่า	ค่าเช่า	ค่าเช่า	ค่าเช่า	ค่าเช่า
ปี 4	29.5	26	14	22.5	30	15.5	23	56	23.5	10.5	110	6	30.5
ปี 5	5.5	9	11.5	72	13	6	25	2	9.5	21.5	28	2	17.1
ปี 6	21	29.5	13.5	28	15.5	10.5	26	76	14	30	219	3	40.5
ปี 7	12.5	12	10	35.5	29.5	7	15	8	5	32	23	1	15.9
ปี 8	22.5	27.5	21	27.5	15	9	13	44.5	12.5	48.5	58	3	25.2
ปี 9	11.5	7	12	20	27	3.5	13	29	21.5	17	32	2	16.3
ปี 10	32	5	5.5	12	18.5	12.5	8	33	26.5	33	39	2.5	19.0
ปี 11	14.5	5	5	9	6	4.5	11.5	16	11.5	10.5	34.5	0.5	10.7
ปี 12	17.8	15.1	11.6	28.3	15.3	8.5	16.8	33.1	15.5	25.3	67.9	2.5	21.8
ปี 13	13	5	7	13	14	7	18	81	14.4	47	83	7	36.6
ปี 14	8	5	5	16	22	5	13	30	98	14	54	9	23.3
ปี 15	27	19	70	25	21	13	20	66	32	24	115	4	36.3
ปี 16	11	10	6	9	13	6	17	28	52	31	60	5	20.7
ปี 17	8	21	16	20	23	8	21	104	45	17	42	11	28.0
ปี 18	5	16	12	14	7	7	7	152	18	6	27	8	23.3
ปี 19	15	15	17	18	14	10	8	45	29	33	44	3	21.0
ปี 20	14	13	10	15	8	5	11	68	23	14	31	1	17.8
ปี 21	12.6	13	17.9	16.3	15.3	7.6	14.4	71.8	55.1	23.2	57	6	25.8

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบต้นทุนการดำเนินงานระหว่างปีงบประมาณและปีงบกลาง (หน่วยบาท) 12 เดือน มี.ค.ปีงบประมาณ 600 (หน่วยบาท)

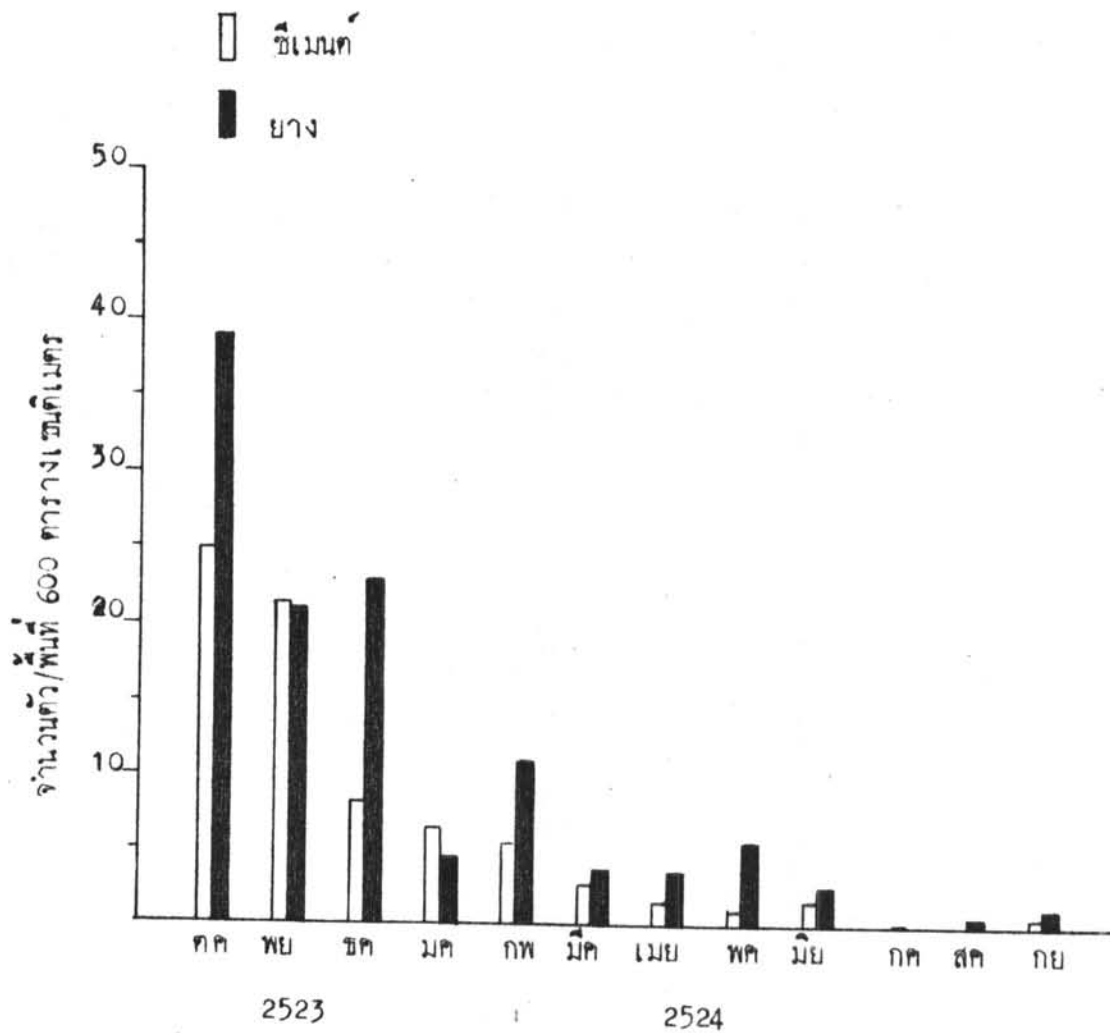
	ค่ารถ	ค่าบุคลากร	ค่าวัสดุ	ค่าเช่า	ค่าพิมพ์	ค่าเบี้ย	ค่าเช่า	ค่าเช่า	ค่าเช่า	ค่าเช่า	ค่าเช่า	ค่าเช่า	ค่าเช่า
ปี 4	101	47	50.5	11	28	7	8.5	12.5	1	-	1.5	2.5	22.5
ปี 5	36	16.5	13	1	4	1	1.5	.5	.5	-	-	1	6.5
ปี 6	26	40	60	10.5	12.5	7.5	10	10	3	-	1	-	16.7
ปี 7	55	3.5	6.5	1	-	-	1	1	.5	-	0.5	0.5	6.2
ปี 8	44.5	25	35.5	5.5	31	6.5	6	13	4.5	.5	0.5	1	14.5
ปี 9	8	5	9.5	8	2	-	-	1	1	-	0.5	0.5	2.5
ปี 10	20.5	31.5	8	5.5	15	3.5	.5	4	8.5	.5	-	1	8.2
ปี 11	2	0.5	1	-	-	1.5	-	.5	1	-	-	1	3.6
ปี 12	39.1	21.1	23	4.5	11.5	4.1	3.4	5.3	2.5	0.13	0.5	0.9	9.7
ปี 13	15	20	12	3	2	5	1	1	-	-	-	-	4.9
ปี 14	13	34	9	19	3	4	1	-	2	-	-	1	7.2
ปี 15	46	29	18	7	7	3	4	3	1	-	-	-	9.8
ปี 16	21	19	15	4	9	4	2	1	2	-	-	-	6.4
ปี 17	17	21	4	7	2	1	-	-	-	-	-	-	4.2
ปี 18	56	21	1	5	2	-	-	-	2	-	-	-	7.3
ปี 19	20	16	5	4	10	3	2	4	3	-	-	2	6.9
ปี 20	12	11	2	4	7	2	1	-	3	-	-	1	3.6
ปี 21	25	21.4	8.3	6.6	5.3	2.7	1.4	1	1.6	-	-	0.5	6.2

ตารางที่ 5 อัตราการเกาะเฉลี่ยของลูกหอยนางรมบนแผ่นยางและซีเมนต์ ตั้งแต่ตุลาคม 2523 ถึงกันยายน 2524 บริเวณเกาะสีชังและอ่าวบางโปรง (จำนวนตัว/พื้นที่ 600 ตารางเซนติเมตร)

เดือนที่วัดค่าอยู่ในน้ำ	เกาะสีชัง		อ่าวบางโปรง	
	ซีเมนต์	ยาง	ซีเมนต์	ยาง
ตุลาคม 2523	12.6	17.8	25	39.1
พฤศจิกายน 2523	13	15.1	21.4	21.1
ธันวาคม 2523	17.9	11.6	8.3	23
มกราคม 2524	16.3	28.3	6.6	4.5
กุมภาพันธ์ 2524	15.3	19.3	5.3	11.5
มีนาคม 2524	7.6	8.5	2.7	4.1
เมษายน 2524	14.4	16.8	1.4	3.4
พฤษภาคม 2524	71.8	33.1	1	5.3
มิถุนายน 2524	55.1	15.5	1.6	2.5
กรกฎาคม 2524	23.3	25.3	—	0.13
สิงหาคม 2524	57	67.9	—	0.5
กันยายน 2524	6	2.5	0.5	0.9
รวม	310.1	261.6	73.8	116.1
เฉลี่ย	25.8	21.8	6.2	9.7



รูปที่ 19 เปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรมบนซีเมนต์และแผ่นยาง บริเวณเกาะสี่ช้าง



รูปที่ 20 เปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรมบนซีเมนต์และแผ่นยาง บริเวณอ่าวบางโปรง

ตารางที่ 6 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนของลูกหยยนางรมในวัสดุ 2 ชนิด  
ตลอดระยะเวลา 12 เดือน และในแต่ละระดับที่บริเวณเกาะสี่ซัง

Source of Variations	Degree of Freedom	Sum of Squares	Mean Squares	F Calculated	F Table 0.01
Replication	3	6,716.42	2,238.80	1.99	
วัสดุ(ซีเมนต์และยาง)	1	750.10	750.10	0.67	7.31
เดือน (12 เดือน)	11	54,903.78	4,991.25	4.43*	2.08
ระดับ(30-60, 0-30 มม)	1	2,681.27	2,681.27	2.38	7.31
วัสดุ x เดือน	11	13,059.69	1,187.24	1.05	2.08
วัสดุ x ระดับ	11	26.62	2.42	$2.15 \times 10^{-3}$	2.08
เดือน x ระดับ	1	11,123.89	11,123.89	9.89*	7.31
วัสดุ x เดือน x ระดับ	11	6,686.17	607.83	0.54	2.08
error	47	52,859.89	1,124.67		

\* มีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางที่ 7 ตารางวิเคราะห์ถ้อยเรียนซ์ อัตราการเกาะของลูกหอยนางรมในวัสดุ 2 ชนิด  
ตลอดระยะเวลา 12 เดือน และในแต่ละระดับที่บริเวณอ่าวบางโปรง

Source of Variations	Degree of Freedom	Sum of Squares	Mean Squares	F Calculated	F table 0.01
Replication	3	2,980.57	993.52	0.35	
วัสดุ(ซีเมนต์และยาง)	1	2,806.02	2,806.02	1.00	7.31
เดือน (12 เดือน)	11	46,283.44	4,207.58	1.51	2.08
ระดับน้ำ (0-30,30-60 ซม)	1	0.13	0.13	$4.67 \times 10^{-5}$	7.31
วัสดุ x เดือน	11	14,814.63	1,346.78	0.48	2.08
วัสดุ x ระดับ	11	174.42	15.85	$5.68 \times 10^{-3}$	2.08
เดือน x ระดับ	1	5,163.83	5,163.83	1.85	7.31
วัสดุ x เดือน x ระดับ	11	22,275.75	2,025.06	0.73	2.08
error	47	131,197.10	2,791.42		





รูปที่ 21 หอยนางรมที่เกาะบนถังซีเมนต์ บริเวณเกาะสี่ช้าง

### 1.5 ผลการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรมบนแผ่นยางที่อยู่ในระดับความลึกต่าง ๆ

การเปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรมในแต่ละความลึกของน้ำ โดยแขวนแผ่นยาง 8 แผ่น ตามระดับความลึกคือ 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 และ 120 เซนติเมตร จากพื้นกัน เดือนละ 2 ชุด 2 บริเวณ นับจำนวนลูกหอยที่เกาะในแต่ละระดับทั้ง คานบนและคานล่าง

#### 1.5.1 บริเวณเกาะสี่ขั้ว

จากตารางที่ 8 และ 10 ระดับความสูงจากพื้นทะเลที่ลูกหอยเกาะมากที่สุดคือ ระดับที่อยู่สูงจากพื้นทะเล 45 เซนติเมตร มีอัตราการเกาะเฉลี่ย 55.7 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือระดับ 60 เซนติเมตร อัตราการเกาะเท่ากับ 49 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร (รูปที่ 22 และ 24) ระดับที่ลูกหอยน้อยที่สุดคือระดับสูงจากพื้นทะเล 120 เซนติเมตร อัตราการเกาะเฉลี่ย 3 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร จากการทดสอบทางสถิติ (ตารางที่ 11) พบว่าอัตราการเกาะในแต่ละระดับความลึกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง รูปที่ 25 แสดงหอยนางรมบนแผ่นยางที่แขวนในระดับต่าง ๆ

#### 1.5.2 อ่าวบางโปรง

จากตารางที่ 9 และ 10 ระดับความสูงจากพื้นทะเลที่ลูกหอยเกาะมากที่สุดคือระดับ 60 เซนติเมตร อัตราการเกาะเท่ากับ 28.8 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือที่ระดับ 75 เซนติเมตร อัตราการเกาะเท่ากับ 23.8/600 ตารางเซนติเมตร ระดับ 105 และ 120 เซนติเมตร ปรากฏว่าไม่มีลูกหอยมาเกาะ เป็นระดับบนสุด (รูปที่ 23 และ 24) จากการทดสอบทางสถิติ พบว่าอัตราการเกาะในแต่ละระดับความลึกที่อ่าวบางโปรงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % (ตารางที่ 12)

## 1.6 ผลการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรมในระหว่างคานกลาง และคานบนของวัสดุ

### 1.6.1 บริเวณเกาะสีชัง

จากรูปที่ 22 เปรียบเทียบอัตราการเกาะของลูกหอยนางรมทั้ง คานกลางและคานบนของวัสดุพบว่าอัตราการเกาะคานกลางมากกว่าคานบนในทุก ๆ เดือน และในแต่ละระดับความลึกส่วนใหญ่ลูกหอยเกาะคานกลางมากกว่าคานบน ตามตารางที่ 8 และ 10 เฉลี่ยอัตราการเกาะคานกลางเท่ากับ 43.51 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร ในขณะที่คานบนเท่ากับ 19.4 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร

จากการทดสอบทางสถิติพบว่าอัตราการเกาะคานกลางและคานบน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 11)

### 1.6.2 อ่าวบางโปรง

อัตราการเกาะของลูกหอยนางรมทั้งคานกลางและคานบนของวัสดุ บริเวณอ่าวบางโปรง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 12) จากรูปที่ 23 อัตราการเกาะคานกลางมากกว่าคานบนในทุก ๆ เดือนและในทุกุระดับความลึก อัตราการเกาะคานกลางเฉลี่ย 23.6 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร คานบนเท่ากับ 3.9 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร

### 1.6.3 เปรียบเทียบอัตราการเกาะทั้ง 2 บริเวณ

อัตราการเกาะทั้ง 2 บริเวณมีอัตราการเกาะคานกลางมากกว่าคานบน ทั้งเกาะสีชังและอ่าวบางโปรง ลูกหอยเกาะที่ระดับความสูงจากพื้นทะเล 45-60 เซนติเมตร ซึ่งเป็นระดับกลาง ๆ นำไม้ไผ่สูงหรือต่ำเกินไปเหมือนกันทั้ง 2 บริเวณ (ตารางที่ 10 และรูปที่ 24)

ตารางที่ 8 อัตราการเกาะเดือยของลูกหอยนางรมก้นล่าง ความหนาของแผ่นบางที่ตรวจในระเค้นต่าง ๆ รายเค้นทั้งหมด ตุลาคม 2523 ถึงกันยายน 2524 บริเวณเกาะสี่ขี้

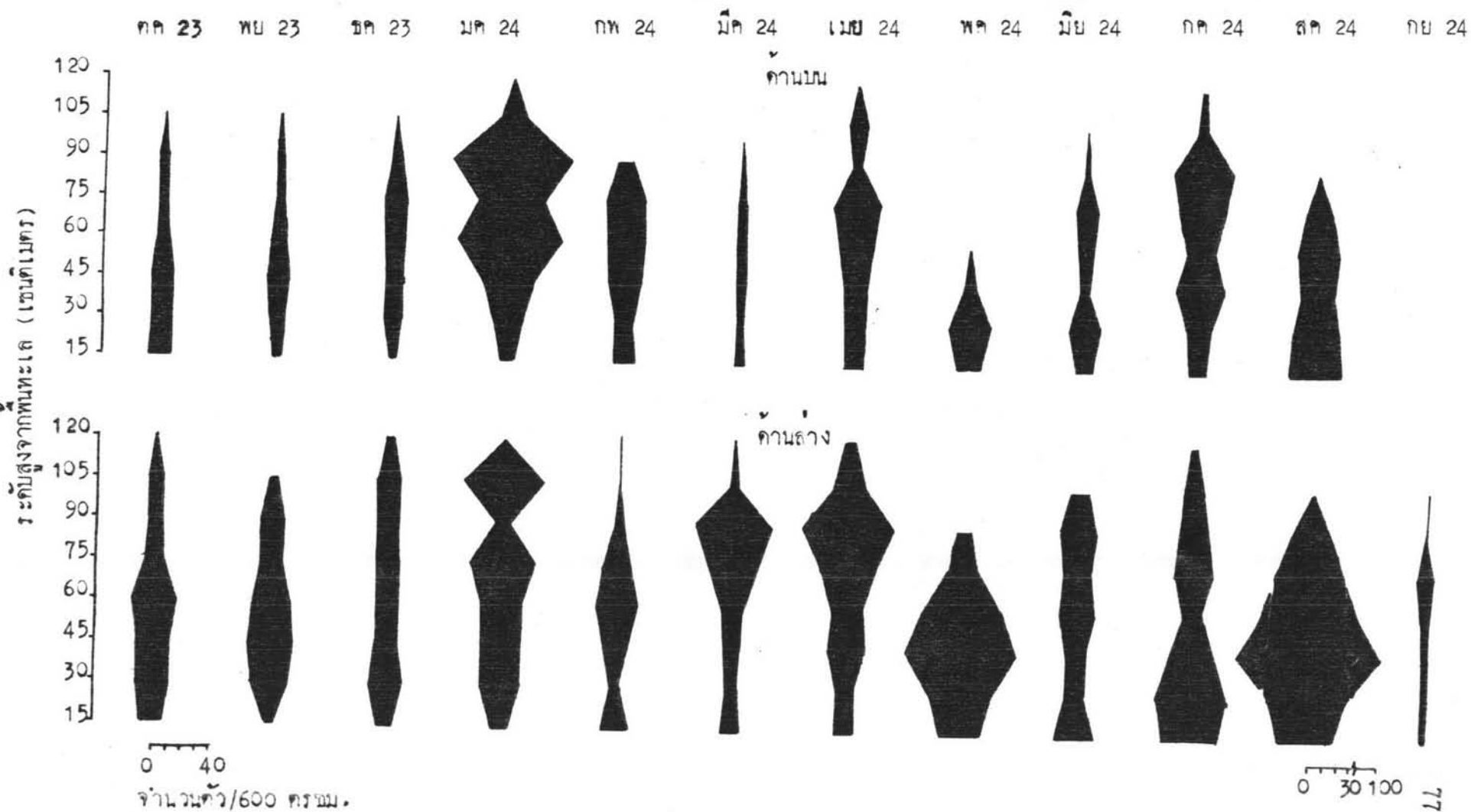
ระดับสูงจากพื้นทะเล (ม.)	ตุลาคม 23		พฤศจิกายน 23		ธันวาคม 23		มกราคม 24		กุมภาพันธ์ 24		มีนาคม 24		เมษายน 24		พฤษภาคม 24		มิถุนายน 24		กรกฎาคม 24		สิงหาคม 24		กันยายน 24		เฉลี่ย 12 เค้น	
	ความสูง	ความหนา	ความสูง	ความหนา	ความสูง	ความหนา	ความสูง	ความหนา	ความสูง	ความหนา	ความสูง	ความหนา	ความสูง	ความหนา	ความสูง	ความหนา	ความสูง	ความหนา	ความสูง	ความหนา	ความสูง	ความหนา	ความสูง	ความหนา	ความสูง	ความหนา
120	2	-	-	-	5	-	2.5	1.5	0.5	-	0.5	-	6.5	0.5	-	-	-	-	12.5	4.5	-	-	-	-	4.9	1
105	8	2.5	6	2	14.5	0.5	55.5	15.5	2.5	-	4	1.5	22.5	11.5	-	-	11	0.5	15	7.5	0.5	-	1	-	23.4	7.6
90	6	4.5	16	3.5	13.5	5	8	61	4	9.5	51	3	63	5	10.5	-	24	3	17.5	40.5	20	1	1	1	39.1	26.2
75	10.5	5.5	14	2.5	14	15	45	44.5	19	25	36.5	5	39	33	20	-	19	15	26	30.5	56.5	19	10.5	1.5	52.2	30.7
60	25.5	5.5	26	9	14	11	27.5	72	30	26	15.5	6	23	25	56	2	23.5	9.5	10.5	21.5	110	28	6	2	61.9	36.3
45	21	12.5	24.5	12	13.5	10	28	35.5	15.5	21.5	10.5	7	26	15	76	8	14	5	30	32	219	23	3	1	81	30.4
30	22.5	11.5	27.5	7	23	12	27.5	20	6.5	13	9	3.5	13	13	44.5	29	12.5	21.5	48.5	17	58	32	3	2	50.6	30.3
15	15	14.5	5	5	5.5	5	12	9	18.5	14	12.5	4.5	13	11.5	28	16	26.5	11.5	38	10.5	39	34.5	2.5	0.5	35.1	22.8
เฉลี่ย	14.3	7.1	15.5	5.1	12.5	7.3	25.8	35.4	12.1	13.6	17.4	3.8	25.8	14.3	29.4	6.9	16.3	8.3	24.8	20.5	62.9	17.2	3.4	1	43.5	19.4

ตารางที่ 9 อัตราการเกาะเดือยของลูกหอยนางรมก้นล่างและค่าความหนาของแผ่นบางที่ตรวจในระเค้นต่าง ๆ รายเค้นทั้งหมด ตุลาคม 2523 ถึงกันยายน 2524 บริเวณเกาะบางโปรง

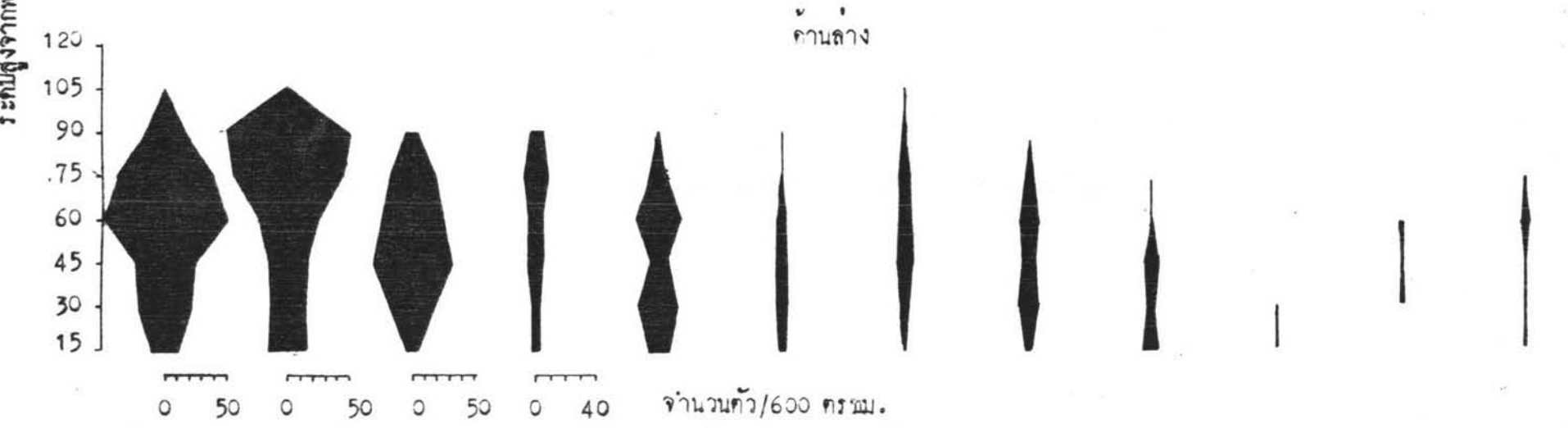
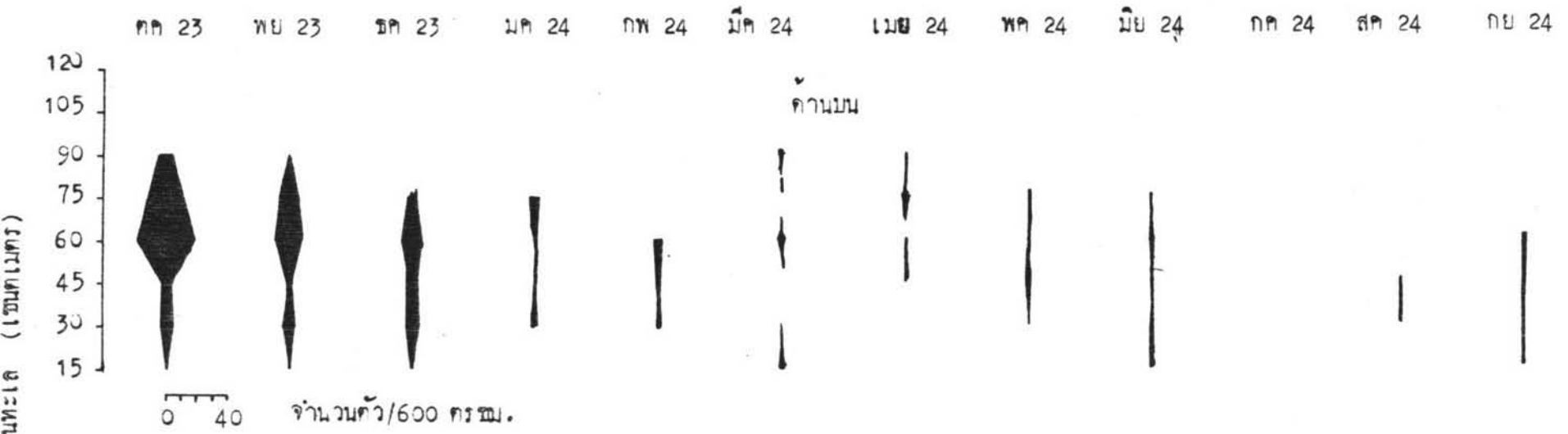
ระดับสูงจากพื้นทะเล (ม.)	ตุลาคม 23		พฤศจิกายน 23		ธันวาคม 23		มกราคม 24		กุมภาพันธ์ 24		มีนาคม 24		เมษายน 24		พฤษภาคม 24		มิถุนายน 24		กรกฎาคม 24		สิงหาคม 24		กันยายน 24		เฉลี่ย 12 เค้น		
	ความสูง	ความหนา	ความสูง	ความหนา	ความสูง	ความหนา	ความสูง	ความหนา	ความสูง	ความหนา	ความสูง	ความหนา	ความสูง	ความหนา	ความสูง	ความหนา	ความสูง	ความหนา	ความสูง	ความหนา	ความสูง	ความหนา	ความสูง	ความหนา	ความสูง	ความหนา	
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
105	0.5	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-
90	35.5	9.5	95	0.5	5	-	10	-	3	-	1	0.5	1	1	0.5	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	25.2	2
75	74.5	24.5	88	12	35	4	16	3.5	12	-	1.5	-	7.5	2.5	2.5	-	0.5	-	-	-	-	-	2	-	39.9	7.8	
60	101	36	47	16.5	50.5	13	11	1	28	4	7	1	8.5	1.5	12.5	0.5	1	0.5	-	-	1.5	-	2.5	1	45.1	12.5	
45	46	5.5	30	3.5	50	6.5	11	1	12.5	-	7.5	-	10	1	10	1	3	0.5	-	-	1	0.5	-	0.5	33.4	3.3	
30	44.5	8	25	5	35.5	9.5	5.5	2	26.5	2	6.5	-	6	-	13	1	4.5	1	0.5	-	0.5	0.5	1	0.5	28.2	4.9	
15	22.5	2	31.5	0.5	8	0.5	5.5	-	15	-	3.5	1.5	0.5	-	4	0.5	8.5	1	0.5	-	-	-	1	1	16.4	1.3	
เฉลี่ย	42.3	12.7	33.6	4.8	24.3	4.2	7.4	0.5	12.1	0.8	3.7	0.4	4.5	0.8	5.3	0.4	2.2	0.4	0.1	-	0.4	0.1	0.8	0.4	23.6	3.9	

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบอัตราการเกาะของลูกหอยนางรมที่เกาะคานบนและคานกลางแผนยาง  
ที่แขวนในระดับต่าง ๆ บริเวณเกาะสี่ขังและอ่าวบางโปรง (จำนวนตัว/พื้นที่  
600 ตารางเซนติเมตร)

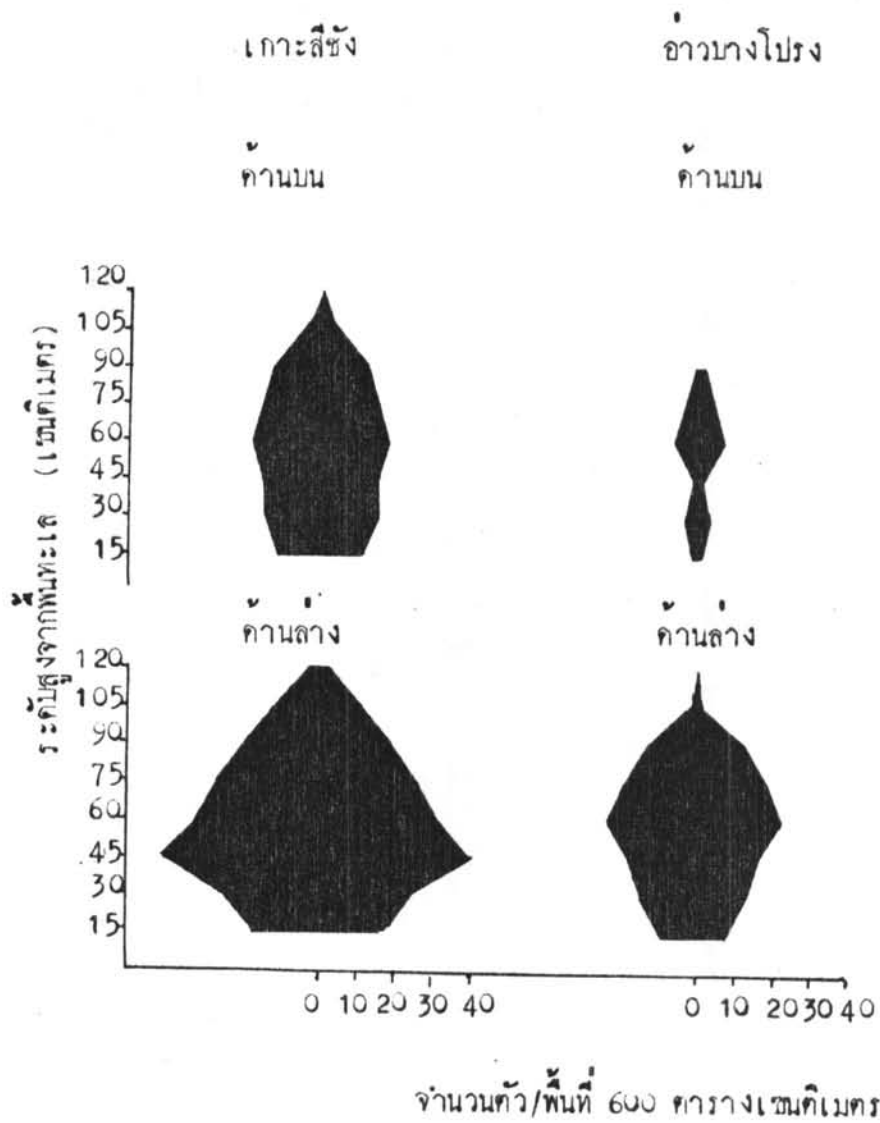
ระดับ (ซม.) สูงจากพื้นทะเล	เกาะสี่ขัง			อ่าวบางโปรง		
	คานกลาง	คานบน	รวม	คานกลาง	คานบน	รวม
120	4.9	1	3	-	-	-
105	23.4	7.6	15.5	0.5	-	0.3
90	39.1	26.2	32.6	25.6	2	13.6
75	52.2	30.7	41.4	39.9	7.8	23.8
60	61.9	36.3	49.1	45.1	12.5	28.8
45	81	30.4	55.7	33.4	3.3	18.4
30	50.6	30.3	40.4	28.2	4.9	16.5
15	35.1	22.8	28.9	16.4	1.3	8.8
เฉลี่ย	43.5	19.4	33.3	23.6	3.9	13.7



รูปที่ 22 ปริมาณลูกหอยที่ลงเกาะในระดับความลึกต่าง ๆ ในแต่ละเดือน บริเวณเกาะสีชัง



รูปที่ 23 ปริมาณลูกหอยที่ลงเกาะในระดับความลึกต่าง ๆ ในแต่ละเดือน บริเวณอ่าวบางโปรง



รูปที่ 24 เปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรมคานล่างและคานบนของแผ่นยาวที่  
แขวนในระดับต่าง ๆ บริเวณเกาะสี่ซังและอ่าวบางโปรง

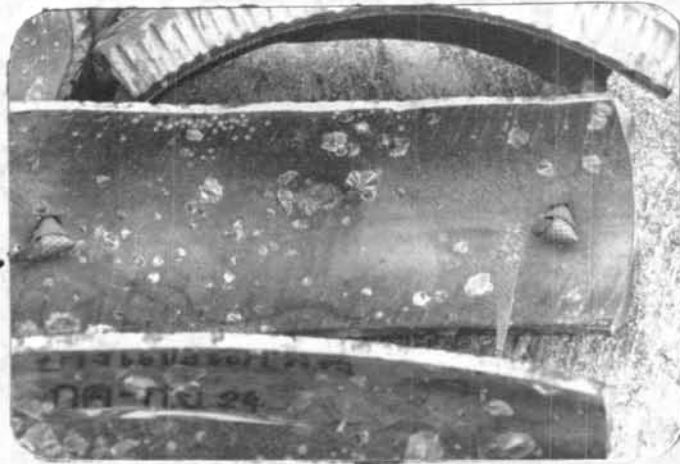
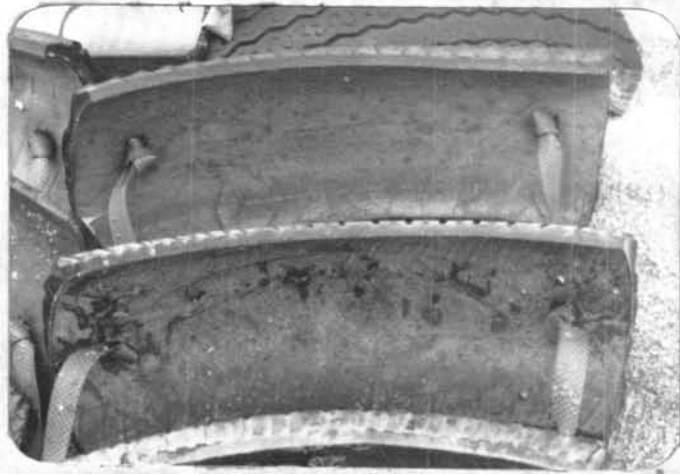


ตารางที่ 11 ตารางวิเคราะห์ค่าเรียนข้อราชการเกาะในแต่ละเดือน, ระดับความลึก, ดานบน ดานล่างของแผนยงที่เกาะสี่ขง

Source of Variations	Degree of Freedom	Sum of Square	Mean Square	F Calculated	F table 0.01
Replication	1	3,480.04	3,480.04	13.90	
เดือน	11	37,293.83	3,390.34	13.54*	1.83
ระดับ	7	24,751.46	3,535.92	14.13*	2.64
ดานบนดานล่าง	1	12,466.26	12,466.26	49.82*	6.63
เดือน x ระดับ	77	53,513.66	694.98	2.78	1
เดือน x ดานบนดานล่าง	11	16,942.86	1,540.26	6.15	1.83
ระดับ x ดานบนดานล่าง	7	4,653.15	664.73	2.66	2.64
ระดับ x เดือน x ดานบน-ล่าง	77	47,443.72	616.15	2.46	1
Error	191	47,790.95	250.21		

ตารางที่ 12 ตารางวิเคราะห์หาเรียนข้อถากการเกาะในแต่ละเดือน รัะคัับความลึก คานบน  
คานกลางของแผนยาง ที่อ่าวบางโปรง

Source of Variations	Degree of Freedom	Sum of Squares	Mean Squares	F Calculated	F table 0.01
Replication	1	330.63	330.63	3.82	
เดือน	11	28,357.83	2,577.98	29.76*	1.83
ระดับ	7	9,195.74	1,313.67	15.16*	2.64
คานบนคานกลาง	1	9,460.01	9,460.01	109.20*	6.63
เดือน x ระดับ	77	24,553.37	318.87	3.68	†
เดือน x คานบนคานกลาง	11	13,036.49	1,185.13	13.68	1.83
ระดับ x คานบนคานกลาง	7	3,573.03	510.43	5.89	2.64
เดือน x ระดับ x คานบน-กลาง	77	12,207.47	158.53	1.83	1
error	191	16,546.36	86.63		



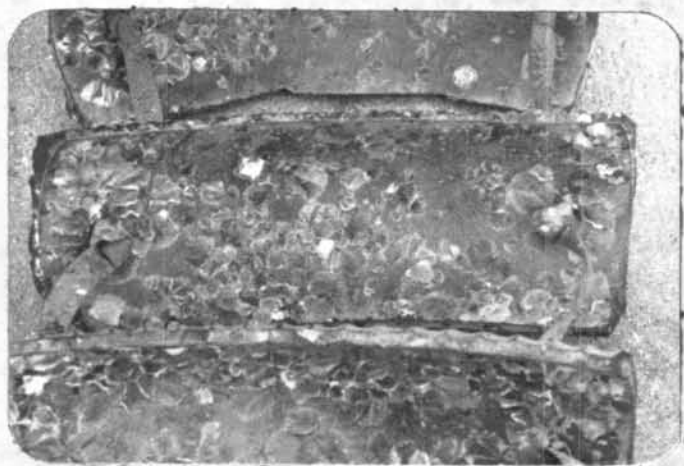
รูปที่ 25 แผนยางที่แขวนในระเค้มต่าง ๆ ลงวัดคู้เมื่อ 25 กรกฎาคม 2524 ยางโศลพ่นน้ำตาม  
อิทธิพลของน้ำขึ้น น้ำลง บริเวณเกาะสี่ซิ่ง

- ก. ระเค้มสูงจากพื้นทะเล 105 และ 90 ซม.    ข. ระเค้มสูงจากพื้นทะเล 75 ซม.  
ค. ระเค้มสูงจากพื้นทะเล 60 ซม.                    ง. ระเค้มสูงจากพื้นทะเล 45 ซม.  
จ. ระเค้มสูงจากพื้นทะเล 30 ซม.                    ฉ. ระเค้มสูงจากพื้นทะเล 15 ซม.

4.



7.



11.



1.7 ผลการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรมระหว่างวัสดุที่จมน้ำตลอดเวลา กับวัสดุที่ไหลพ่นน้ำตามอิทธิพลของน้ำขึ้น-น้ำลง

การเปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรมที่เกาะบนวัสดุที่จมน้ำตลอดเวลากับวัสดุที่ไหลพ่นน้ำตามอิทธิพลของน้ำขึ้น-น้ำลง โดยเปรียบเทียบระหว่างลูกหอยที่เกาะบนแผ่นยางที่แขวนที่เกาะสี่ซึ่ง 2 บริเวณคือ บริเวณสะพานอัญมณีทางสถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลและศูนย์ฝึกนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และบริเวณกลางทะเลสำหรับแขวนวัสดุที่จมน้ำตลอดเวลา เดือนที่เปรียบเทียบคือพฤศจิกายน 2523 มกราคม 2524 มีนาคม 2524 พฤษภาคม 2524 กรกฎาคม 2524 และกันยายน 2524

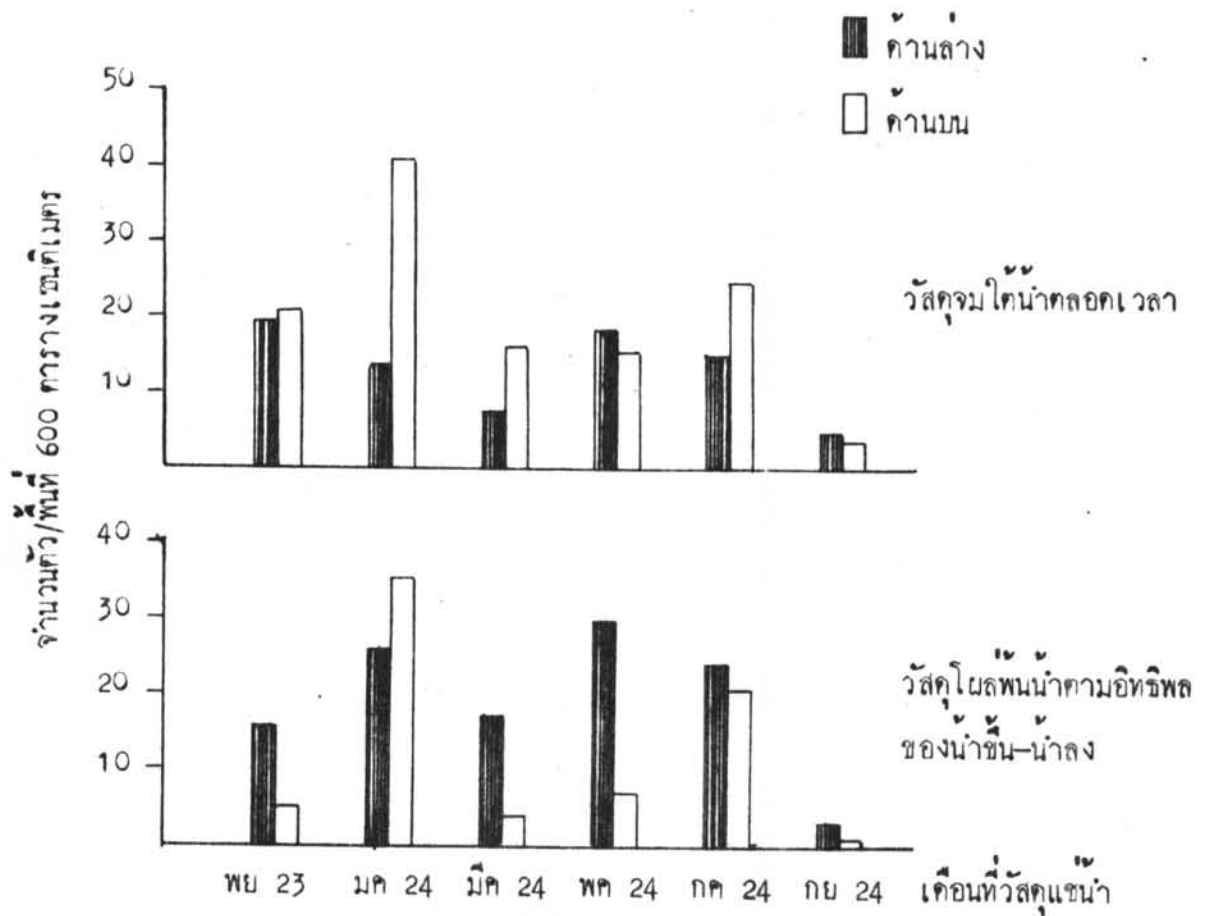
ยางที่จมน้ำตลอดเวลาด้านล่างของยางมีอัตราการเกาะของหอยนางรมเฉลี่ยเท่ากับ 13.1 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร ด้านบนเท่ากับ 20.4 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร ยางที่ไหลพ่นน้ำตามอิทธิพลของน้ำขึ้น-น้ำลง ด้านล่างอัตราการเกาะ 19.3/600 ตารางเซนติเมตร ด้านบน 12.12 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 13 รูปที่ 26 และรูปที่ 27)

จากการทดสอบทางสถิติพบว่าอัตราการเกาะของหอยนางรมที่เกาะบนยางที่จมน้ำตลอดเวลาเปรียบเทียบกับที่ไหลพ่นน้ำตามอิทธิพลของน้ำขึ้น-น้ำลง มีอัตราการเกาะไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ตามตารางที่ 14

จากรูปที่ 26 วัสดุที่จมน้ำตลอดเวลาด้านบนมีอัตราการเกาะมากกว่าด้านล่าง ส่วนวัสดุที่ไหลพ่นน้ำตามอิทธิพลของน้ำขึ้น-น้ำลง ด้านล่างมีอัตราการเกาะมากกว่าด้านบน แต่จากการทดสอบทางสถิติพบว่า อัตราการเกาะของหอยนางรมทั้งด้านบนและด้านล่างของยางทั้งที่จมน้ำตลอดและไหลพ่นน้ำตามอิทธิพลของน้ำขึ้น-น้ำลง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และอิทธิพลของการไหลพ่นน้ำต่อการเกาะของหอยนางรมบนด้านล่างและด้านบนของวัสดุมีอิทธิพลซึ่งกันและกัน (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 13 เปรียบเทียบอัตราการเกาะเฉลี่ยของหอยนางรมบนวัสดุที่จมใต้น้ำตลอดเวลาและ  
วัสดุที่ไหลพ่นำตามอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง (จำนวนตัว/พื้นที่ 600 ตารางเซนติเมตร)

วันที่ลงวัสดุ	วันที่ตรวจวัสดุ	เดือนที่วัสดุแช่ อยู่ในน้ำ	วัสดุจมใต้น้ำตลอด เวลา		วัสดุไหลพ่นำตาม อิทธิพลของน้ำขึ้น-น้ำลง	
			คานกลาง	คานบน	คานกลาง	คานบน
18 ตุลาคม 23	22 พฤศจิกายน 23	พฤศจิกายน 23	19.4	20.8	15.5	5.1
27 ธันวาคม 23	24 มกราคม 24	มกราคม 24	13.5	41.4	25.8	35.4
22 กุมภาพันธ์ 24	22 มีนาคม 24	มีนาคม 24	7.2	16.3	17.4	3.8
23 เมษายน 24	22 พฤษภาคม 24	พฤษภาคม 24	18.3	15.1	29.4	6.9
21 มิถุนายน 24	25 กรกฎาคม 24	กรกฎาคม 24	15.1	24.9	24.1	20.5
23 สิงหาคม 24	27 กันยายน 24	กันยายน 24	4.8	3.6	3.4	1
เฉลี่ย			13.1	20.4	19.3	12.1



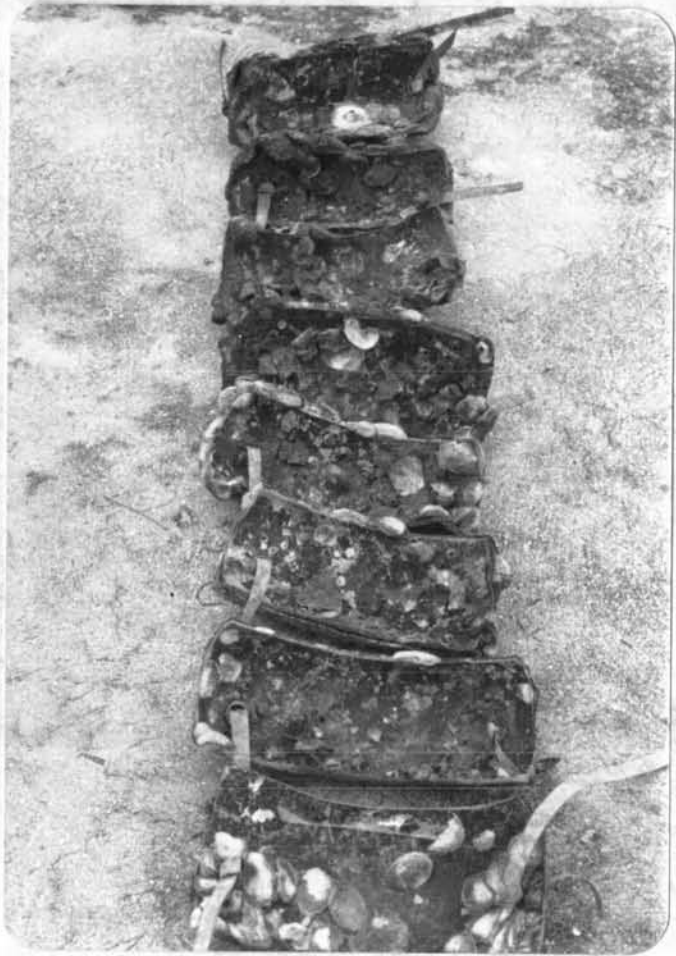
รูปที่ 26 อัตราการเกาะของหอยนางรมระหว่างวัสค์ที่จุมโตน้ำตลอดเวลาและที่ไผ่พ่นน้ำตามอิทธิพลของน้ำขึ้น-น้ำลง



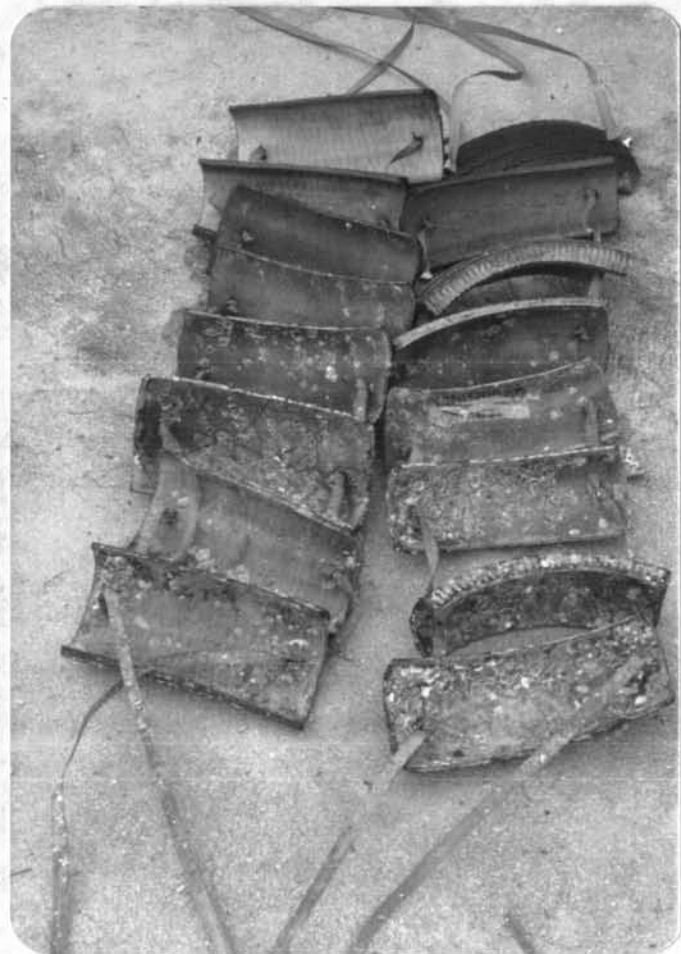
ตารางที่ 14 ตารางวิเคราะห์ค่าเรีบนซ์เปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรมระหว่างยางที่มีใต้น้ำตลอดเวลาและยางที่ใล่น้ำตามอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง

Source of Variation	Degree of Freedom	Sum of Squares	Mean Squares	F Calculated	F table 0.01
Treatment	3	2,549.55	849.85		
การใล่น้ำ	1	48	48	0.17	6.63
คานบนคานกลาง	1	0.25	0.25	$9.19 \times 10^{-4}$	6.63
การใล่น้ำ x คานบนคานกลาง	1	2,501.30	2,501.30	9.01*	6.63
Error	188	52,200.69	277.66		
Total	191	54,750.25			





ก. แขนงที่จมใต้น้ำตลอดเวลา



ข. แขนงที่โผล่พ้นน้ำตามอิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง

รูปที่ 27 เปรียบเทียบแขนง 2 ลักษณะ ช่วงเวลาที่อยู่ในทะเลคือ 25 กรกฎาคม 2524 ถึง 24 กันยายน 2524

1.8 ผลการเปรียบเทียบขนาดของหอยนางรมในบริเวณเกาะสีชัง อ่าวบางโปรง และวัดที่จมน้ำตลอดเวลาที่เกาะสีชัง

ทำการสุ่มตัวอย่างวัดขนาดของหอยนางรมในแต่ละระดับความลึกจากวัดที่จมน้ำ ในวันที่ 18 ตุลาคม 2524 จนถึงวันที่วัดขนาดวันที่ 24 กันยายน 2524 รวมเวลา 11 เดือน

วัดความกว้างไตแก่ ขนาดส่วนที่กว้างที่สุดโดยแนวขนานกับก้นหอย (umbo) และความสูงของเปลือกหอยไตแก่ ขนาดที่วัดจากก้นหอยจนถึงส่วนของขอบตรงข้ามตามแนวตั้งฉาก นำค่าที่วัดมาทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างและความสูงไตเท่ากับ 0.928

สมการความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างและความสูง เป็นแบบสมการ เส้นตรง (linear regression) คือ

$$y = 5.3123 + 1.0965 x \quad (\text{แสดงไว้ในรูปที่ 28})$$

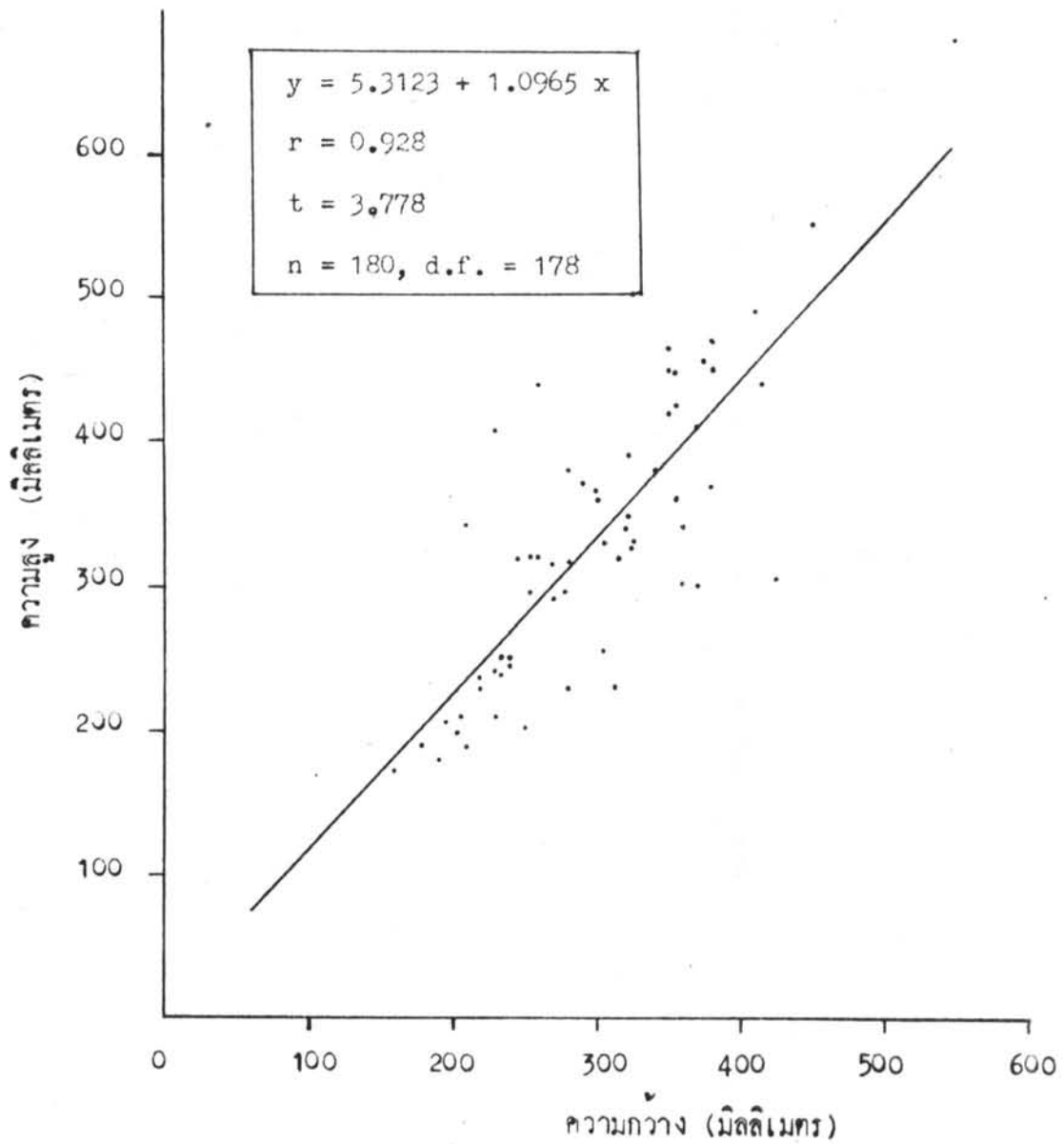
โดยความเชื่อมั่นของสมการ เท่ากับ 99 %

เมื่อ  $y$  = ความสูงของหอยนางรม หน่วยเป็นมิลลิเมตร  
 $x$  = ความกว้างของหอยนางรม หน่วยเป็นมิลลิเมตร

การทดลองเรื่องนี้ใช้เฉพาะระดับสูง 15-90 เซนติเมตร เห็นพ้องกันเท่านั้น เพราะระดับ 105 และ 120 เซนติเมตร ลูกหอยเกาะน้อยมาก บางตัวอย่างไม่มีลูกหอยเกาะเลย ทำให้ข้อมูลที่ได้อาจไม่เหมาะสมที่จะนำมาสรุป

1.8.1 เปรียบเทียบขนาดของหอยนางรมอายุ 11 เดือน ระหว่างบริเวณเกาะสีชังและอ่าวบางโปรง

เปรียบเทียบขนาดของหอยนางรมโดยใช้ความสูง เพื่อเปรียบเทียบขนาดของหอยนางรมอายุ 11 เดือน เท่ากับระหว่าง 2 บริเวณคือ เกาะสีชัง และอ่าวบางโปรง



รูปที่ 28 ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกับความสูงของหอยนางรม อายุ 11 เดือน

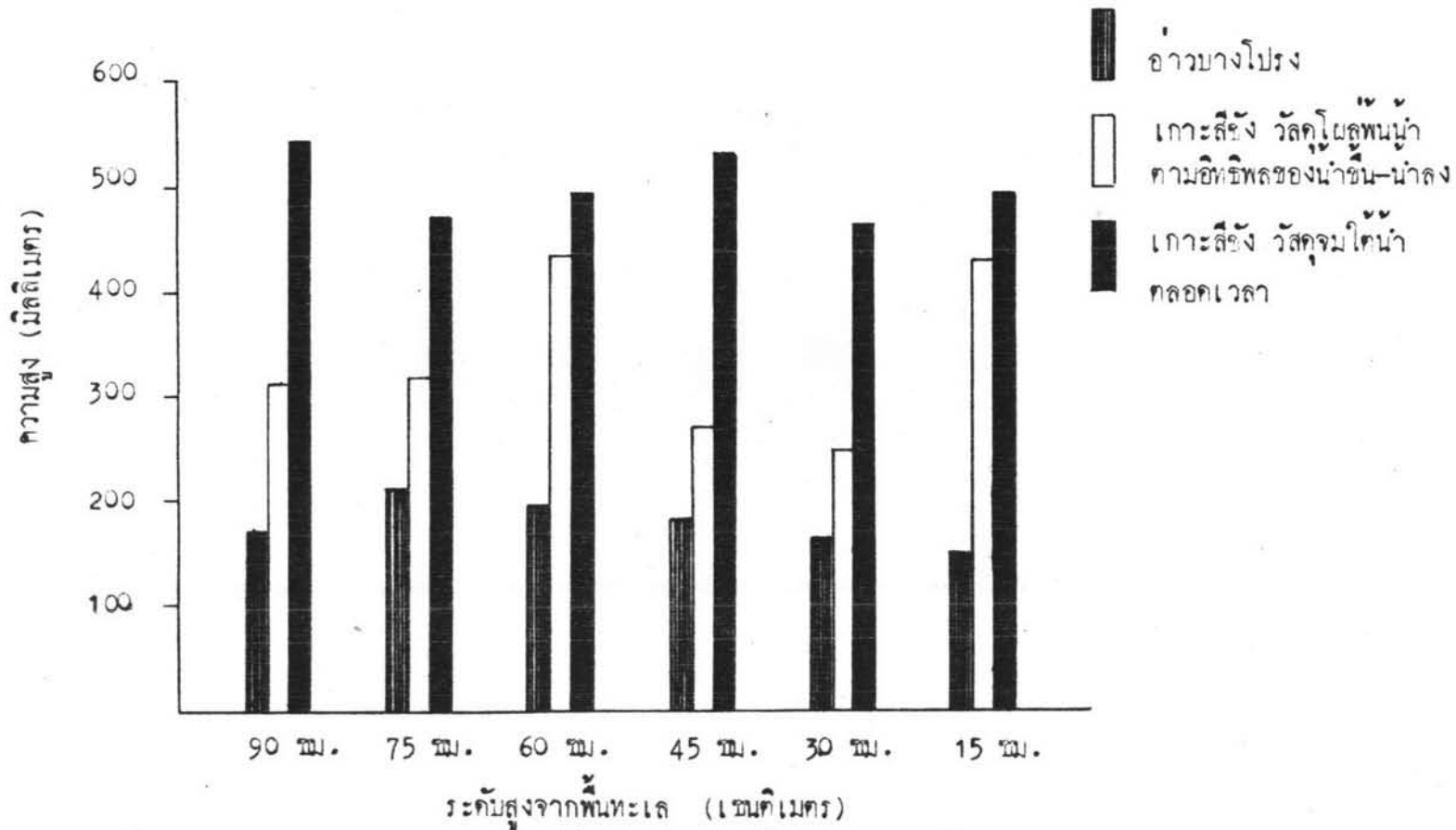
และในแต่ละระดับความลึกคือ 90, 75, 60, 45, 30 และ 15 เซนติเมตร สูงจากพื้นทะเล พบว่าขนาดเฉลี่ยของหอยนางรมที่เกาะสีซึ่งมีขนาดโตกว่าที่อ่าวบางโปรง เมื่ออายุเท่ากัน (ตารางที่ 15) ขนาดเฉลี่ยของที่เกาะสีซึ่งมีความกว้างเท่ากับ 298.4 มิลลิเมตร ความสูงเท่ากับ 333.2 มิลลิเมตร ขนาดเฉลี่ยของหอยนางรมที่อ่าวบางโปรงมีความกว้างเฉลี่ยเท่ากับ 171 มิลลิเมตร ความสูงเท่ากับ 181.1 มิลลิเมตร เมื่อวิเคราะห์หาเรซินซ์เปรียบเทียบพบว่าขนาดของหอยนางรมระหว่าง 2 บริเวณมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ตามตารางที่ 16 แสดงว่าขนาดของหอยนางรมที่เกาะสีซึ่งมีขนาดโตกว่าที่อ่าวบางโปรง เมื่อเปรียบเทียบอายุเท่ากัน ขนาดของหอยนางรมที่เกาะบนแผนผังแต่ละระดับความลึก 6 ระดับคือ 90, 75, 60 45, 30 และ 15 เซนติเมตร จากพื้นดินของ 2 บริเวณ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และจากการวิเคราะห์หาเรซินซ์พบว่าอิทธิพลของสถานที่ต่อขนาดของหอยนางรมที่เกาะแต่ละระดับความลึก มีอิทธิพลซึ่งกันและกัน

#### 1.8.2 เปรียบเทียบขนาดของหอยนางรมอายุ 11 เดือนระหว่างหอยที่เกาะอยู่บนวัสดุที่จมใต้น้ำตลอดเวลาและวัสดุที่ไผลพ่น้ำตามอิทธิพลของน้ำขึ้น-น้ำลง ที่เกาะสีซึ่ง

จากตารางที่ 15 ขนาดของหอยนางรมที่จมใต้น้ำตลอดเวลามีความกว้างเฉลี่ย 450 มิลลิเมตร ความสูงเฉลี่ย 509.8 มิลลิเมตร (รูปที่ 30) ขนาดของหอยนางรมที่ไผลพ่น้ำบางมีความกว้างเฉลี่ย 298.4 มิลลิเมตร ความสูงเฉลี่ย 333.2 มิลลิเมตร จากการทดสอบทางสถิติพบว่าขนาด (ความสูง) ของหอยนางรมระหว่างวัสดุที่จมใต้น้ำตลอดเวลา และวัสดุที่ไผลพ่น้ำบาง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งตามตารางที่ 17 ขนาดของหอยนางรมที่เกาะในแต่ละระดับความลึก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญและอิทธิพลของการไผลพ่น้ำต่อขนาดของหอยนางรมที่เกาะในแต่ละระดับความลึกมีอิทธิพลซึ่งกันและกันตามตารางที่ 17 ขนาดของหอยนางรมที่เจริญเติบโตทั้ง 3 บริเวณและแต่ละความลึกแสดงไว้ในรูปที่ 29

ตารางที่ 15 ขนาดเฉลี่ยของหอยนางรมที่เกาะบนวัสดุ ตั้งแต่ 18 ตุลาคม 2523 ถึง 27 กันยายน 2524 ในแต่ละระดับความลึก และสถานที่ (หน่วยเป็นมิลลิเมตร)

ระดับสูงจากพื้น ทะเล (ซม.)	อ่าวบางโปรง		เกาะสีชัง			
			วัสดุที่ไผ่พ่นน้ำตาม อิทธิพลของน้ำขึ้นน้ำลง		วัสดุจุ่มใต้น้ำตลอดเวลา	
	ความกว้าง	ความสูง	ความกว้าง	ความสูง	ความกว้าง	ความสูง
90	173.8	170.9	289.4	310.1	509	543
75	191.2	209.2	299.1	315.4	411	472
60	192.1	196.2	357.1	436.6	430	494
45	176.1	187.7	232.3	270.4	461	530
30	146.8	169.7	260.2	250.7	426	486
15	146	153	352.2	415.8	463	495
เฉลี่ย	171	181.1	298.4	333.2	450	509.8



รูปที่ 29 เปรียบเทียบขนาดของท่อนางรมที่เจริญเติบโตในแต่ละบริเวณและแต่ละระยะกับความลึก

ตารางที่ 16 ตารางวิเคราะห์ถ้อยเปรียบเทียบขนาดของหย่อนางรมอายุ 11 เดือน  
ระหว่างบริเวณเกาะสีชังและอ่าวบางโปรง ในแต่ละระดับความลึก

Source of Variation	Degree of Freedom	Sum of Squares	Mean Squares	F Calculated	F table 0.01
Treatment	11	1,005,572.5	91,415.68		
สถานที่	1	693,576.08	693,576.08	218.18*	8.53
ระดับ	5	151,015.65	30,203.13	9.50*	3.17
สถานที่xระดับ	5	160,980.77	32,196.15	10.13*	3.17
Error	108	343,322.1	3,178.91		
Total	119	1,348,894.6	11,335.25		

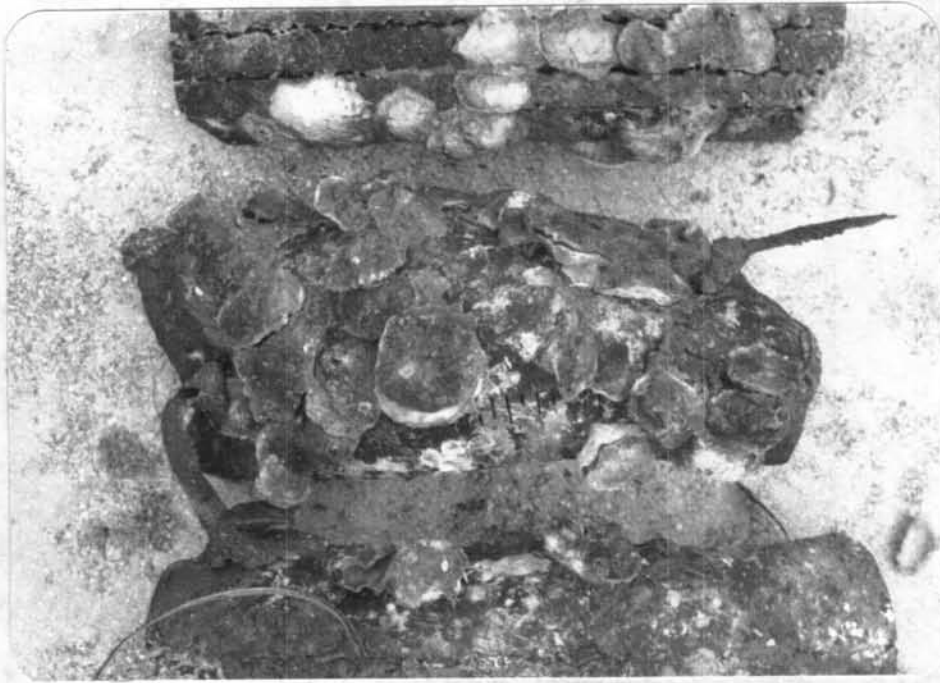
(ใช้ค่าความสูงของหย่อนางรมในการคำนวณ)

ตารางที่ 17 ตารางวิเคราะห์หว่าเรียนชเปรียบเทียบขนาดของหยอยนางรมอายุ 11 เดือน ที่  
เกาะบนวัสดุหุ้มใต้น้ำตลอดเวลาและวัสดุที่ใฝลพหน้าตามอิทธิพลของน้ำขึ้น-น้ำลง  
ในแต่ละระดับความลึกที่เกาะสี่ซัง

Source of Variations	Degree of Freedom	Sum of Squares	Mean Squares	F Calculated	F table 0.01
Treatment	11	1,270,615.5	115,510.5		
การใฝลพหน้า	1	935,803.48	935,803.48	156.67*	8.53
ระดับ	5	178,090.55	35,618.11	5.96*	3.17
การใฝลพหน้า x ระดับ	5	156,721.47	31,344.29	5.25*	3.17
Error	108	645,102.5	5,973.17		
Total	119	1,915,718			

(ใช้ค่าความสูงของหยอยนางรมในการคำนวณ)





ก. แฉนขางคานบน



ข. แฉนขางคานกลาง

รูปที่ 30 หอยนางรมที่เกาะบนแฉนขางที่จมน้ำตลอดเวลาอายุ 11 เดือน

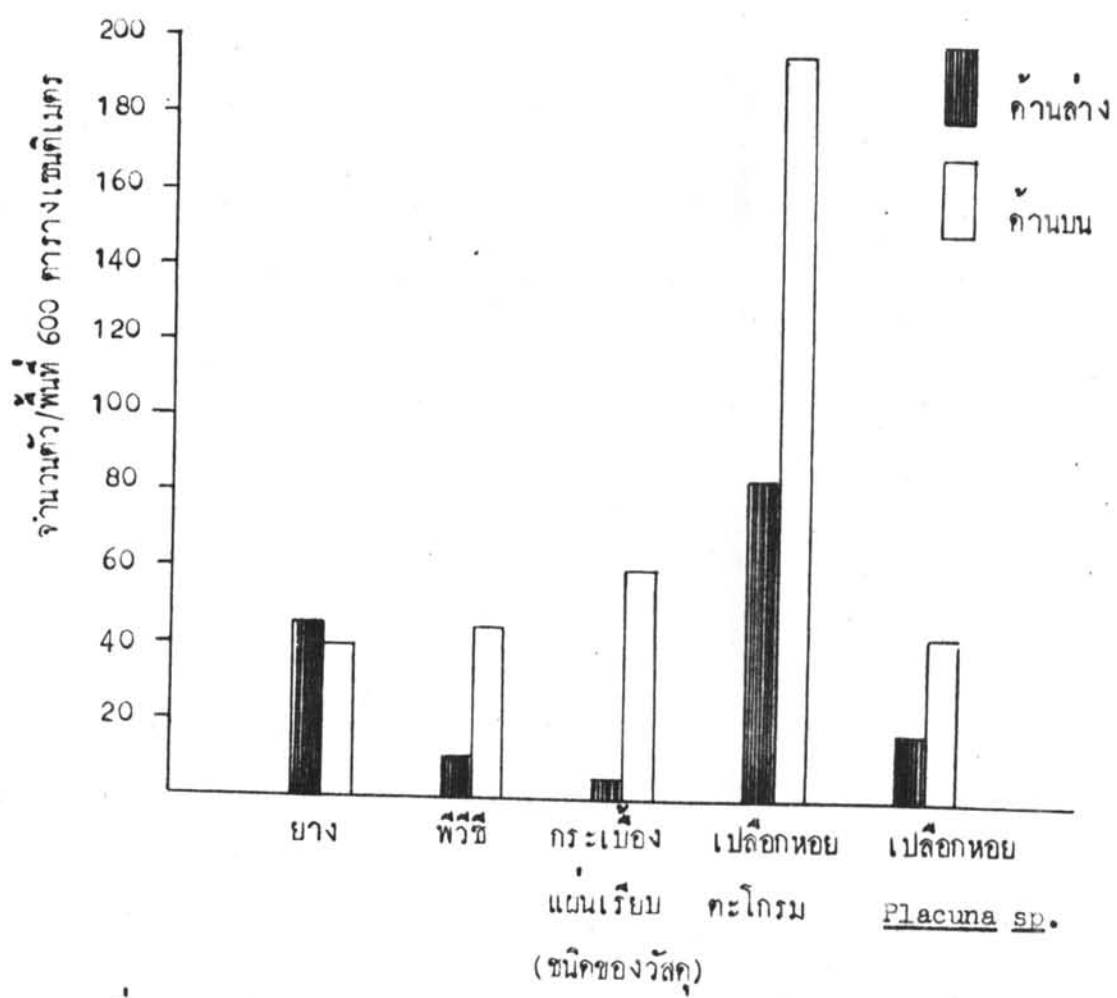
### 1.9 ผลการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรม โดยความแตกต่างบน วัสดุ 5 ชนิด

แขวนวัสดุ 5 ชนิด คือ ยาง พิวซ์ กระจเบื้องแผ่นเรียบ เปลือกหอย  
ตะโกรม (*C. lugubris*) และเปลือกหอยแฉลบ (*Placuna* sp.) ชนิดละ 8 แผ่น  
ในวัสดุจุ่มในน้ำตลอดเวลาที่บริเวณเกาะสี่ช่วงเวลาที่แขวนวัสดุคือ 25 กรกฎาคม 2524 ถึง  
27 กันยายน 2524 เมื่อเทียบอัตราการเกาะต่อพื้นที่ 600 ตารางเซนติเมตร พบว่าเปลือก  
หอยตะโกรมมีลูกหอยนางรมมาเกาะมากที่สุด เฉลี่ยทั้งคานกลางคานบนเท่ากับ 140 ตัว/พื้นที่  
600 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือ ยาง มีอัตราการเกาะเท่ากับ 42.9 ตัว/600  
ตารางเซนติเมตร วัสดุที่มีอัตราการเกาะของหอยนางรมใกล้เคียงกันคือ กระจเบื้องแผ่นเรียบ  
เปลือกหอยแฉลบ และแผ่นพิวซ์ อัตราการเกาะเท่ากับ 33.2, 30.9 และ 28.2 ตัว/พื้นที่  
600 ตารางเซนติเมตรตามลำดับ (ตามตารางที่ 18 และรูปที่ 31)

จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการเกาะของวัสดุ 5 ชนิดคือ ยาง  
พิวซ์ กระจเบื้องแผ่นเรียบ เปลือกหอยตะโกรม เปลือกหอยแฉลบ มีอัตราการเกาะแตกต่างกัน  
อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตามตารางที่ 19) และอัตราการเกาะของหอยนางรมบนคานกลางและ  
คานบนของวัสดุ มีอัตราการเกาะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงว่าเมื่อวัสดุจุ่มในน้ำ  
ตลอดเวลาในสภาพธรรมชาติลูกหอยชอบเกาะคานบนมากกว่าคานกลางเฉลี่ยอัตราการเกาะคานบน  
ในวัสดุทุกชนิดเท่ากับ 77.2 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร คานกลางเท่ากับ 32.89 ตัว/600  
ตารางเซนติเมตร ชนิดของวัสดุและอัตราการเกาะของลูกหอยบนคานกลางและคานบนของวัสดุ  
ไม่มีอิทธิพลซึ่งกันและกัน

ตารางที่ 18 อัตราการเกาะของหอยนางรมบนแผ่นวัสดุทดลองชนิดต่าง ๆ คิดเป็นค่าเฉลี่ยต่อพื้นที่ 600 ตารางเซนติเมตร

ชนิดของวัสดุ	กานกลาง	กานบน	เฉลี่ย
ยาง	45.2	40.8	42.9
พลาสติก	11.1	45.3	28.2
กระเบื้องแผ่นเรียบ	5.8	60.6	33.2
เปลือกหอยตะไกรม ( <i>C. lugubris</i> )	84.1	196.0	140.0
เปลือกหอยแฉลบ ( <i>Placuna</i> sp.)	18.4	43.4	30.9
เฉลี่ย	32.9	77.2	



รูปที่ 31 เปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรมบนวัสดุค้างชนิดกัน 5 ชนิด

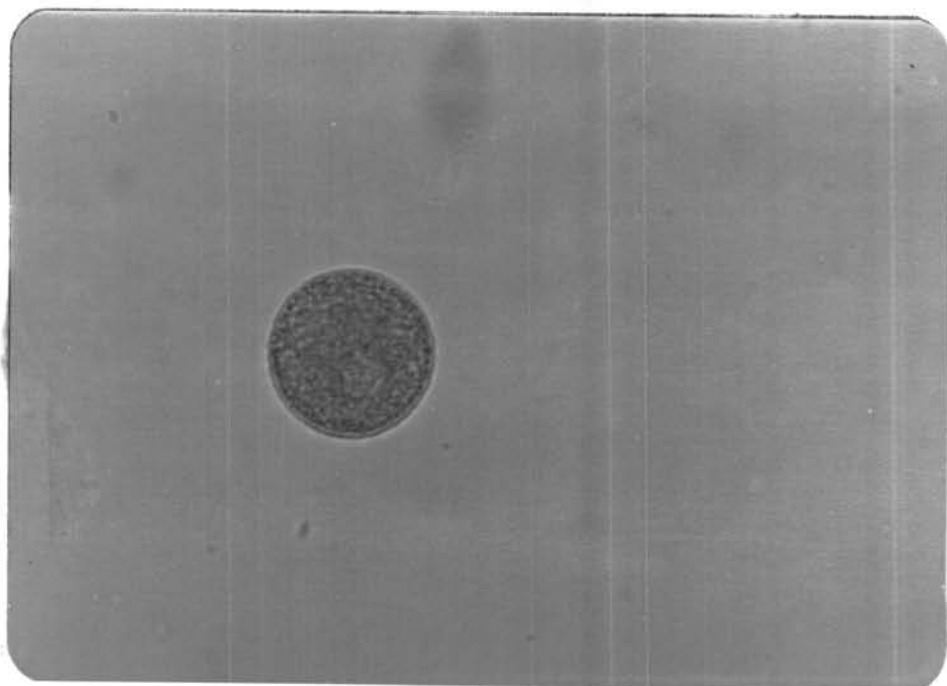
ตารางที่ 19 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรมบนวัสดุทางชนิด  
กัน 5 ชนิด ในสภาพธรรมชาติ

Source of Variation	Degree of Freedom	Sum of Squares	Mean Squares	F Calculated	F table 0.01
Treatment	9	215,911.81	23,990.20	7.81	
คานกลางคานบน	1	39,306.96	39,306.96	12.80*	7.08
ชนิดของวัสดุ	4	146,479.03	36,619.75	11.92*	3.65
คานบนคานกลาง x					
ชนิดของวัสดุ	4	30,125.81	7,531.45	2.45	3.65
Error	70	214,990.93	3,071.30		
Total	79	430,902.74			

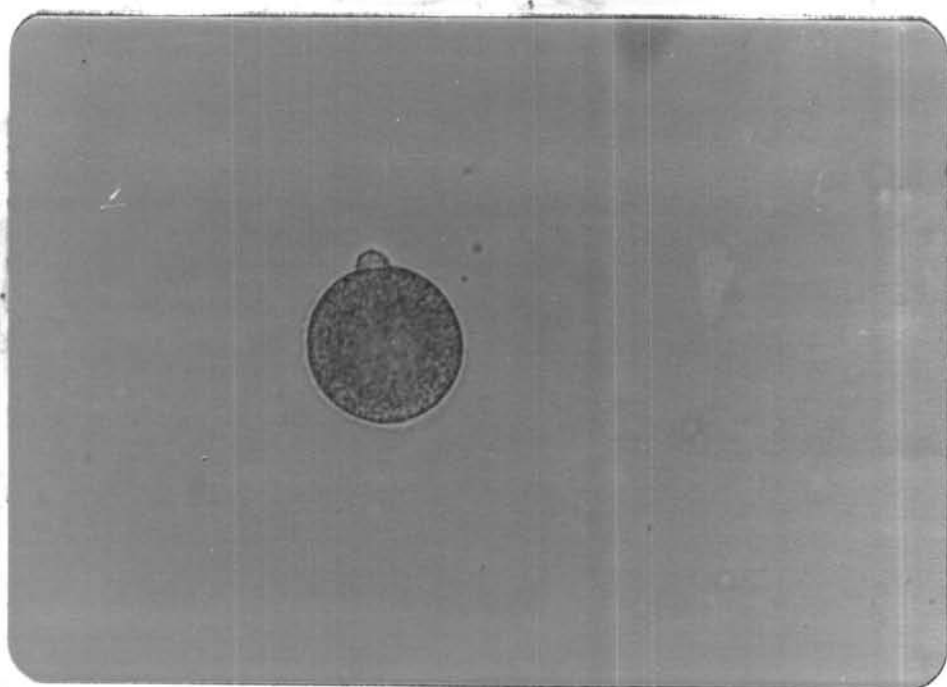
## 2. ผลการทดลองในห้องปฏิบัติการ

### 2.1 พัฒนาการขั้นต้นของไข่ของหอยนางรม (*C. commercialis*)

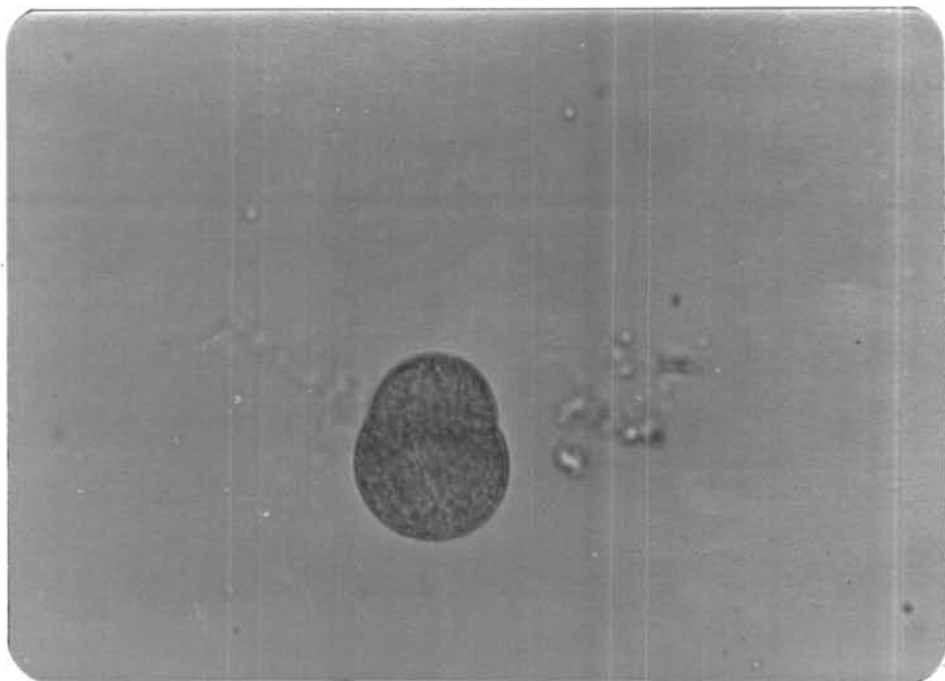
ไข่ของหอยนางรมชนิดปากจับที่ออกมาตอนแรกรูปร่างค่อนข้างรี ไม่กลมมาก กว้างประมาณ 39.8-42.8  $\mu\text{m}$  ยาวประมาณ 43.9-51  $\mu\text{m}$  เมื่อไข่ผสมกับน้ำเชื้อเกิดการปฏิสนธิมีการสร้าง Fertilization membrane ทำให้ผนังของไข่หนาขึ้น (รูปที่ 32) ต่อมา Polar body เกิดที่ผนังของไข่ในเวลาประมาณ 20 นาที (รูปที่ 33) ไข่เริ่มมีการแบ่งเซลล์เป็น 2 เซลล์ที่มีขนาดไม่เท่ากันในเวลาประมาณ 30 นาที เรียกกระยะนี้ว่า First cleavage (รูปที่ 34) หลังจากนั้นจะแบ่งเป็น 4 เซลล์ มี 2 เซลล์เล็กอีก 1 เซลล์มีขนาดใหญ่กว่าเรียกกระยะนี้ว่า Second cleavage (รูปที่ 35) ไซโกต (zygote) เจริญเป็นขั้น Third cleavage ในเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง 10 นาที ซึ่งเกิดจากการแบ่งเซลล์แบบ equatorial division แบ่งเป็นคาน micromere มีเซลล์ขนาดเล็กอยู่ทาง animal pole คาน macromere เซลล์ขนาดใหญ่อยู่ทาง vegetal pole เมื่อเจริญถึง fifth cleavage ระยะเวลาไซโกตจะมี 32 เซลล์ เซลล์มีขนาดเล็กลงในเวลาประมาณ 2 ชั่วโมง 5 นาที จะเจริญต่อมาถึงขั้น Six cleavage (หรือเรียกว่า Sterroblastula) ต่อมาเกิดการสร้างขนเล็ก ๆ (Cilia) ทำหน้าที่ช่วยในการเคลื่อนที่เริ่มมีการเคลื่อนไหว เรียกว่าระยะ Rotating blastula รูปที่ 36 ภายในระยะเวลา 3 ชั่วโมง 30 นาที หลังปฏิสนธิภายในเวลา 4.30-5 ชั่วโมง ตัวอ่อนเจริญเข้าสู่ตัวอ่อนระยะ Trochophore อนุกรมนี้ในขณะเพาะพักเฉลี่ย 25.8 °ซ. ความเค็ม 27 ส่วนในพัน ตัวอ่อนระยะนี้ว่ายน้ำไวกว่าเร็ว ขนาดในระยะนี้ประมาณ 49.4  $\mu\text{x}$  56.8  $\mu\text{m}$  ช่วงเวลาที่ เป็น Trochophore ประมาณ 5-17 ชั่วโมงหลังปฏิสนธิ จะพัฒนาการมีการสร้างเปลือกเป็นตัวอ่อนระยะ D-shape หรือเรียกว่า ระยะ straight - hinge) ขนาดประมาณ 53.7 x 61.4  $\mu\text{m}$  ในช่วงเวลาประมาณ 17-20 ชั่วโมงหลังปฏิสนธิ (ตารางที่ 20, 21)



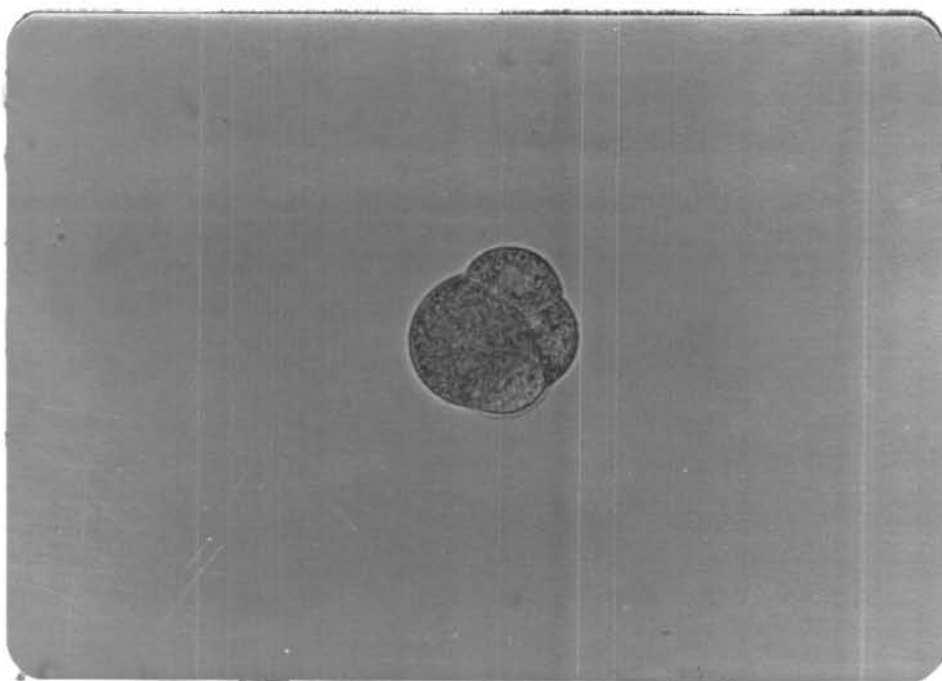
รูปที่ 32 ไซของหอยนางรมหลังปฏิสนธิ เกิด Fertilization membrane



รูปที่ 33 ระเบิด Polar body



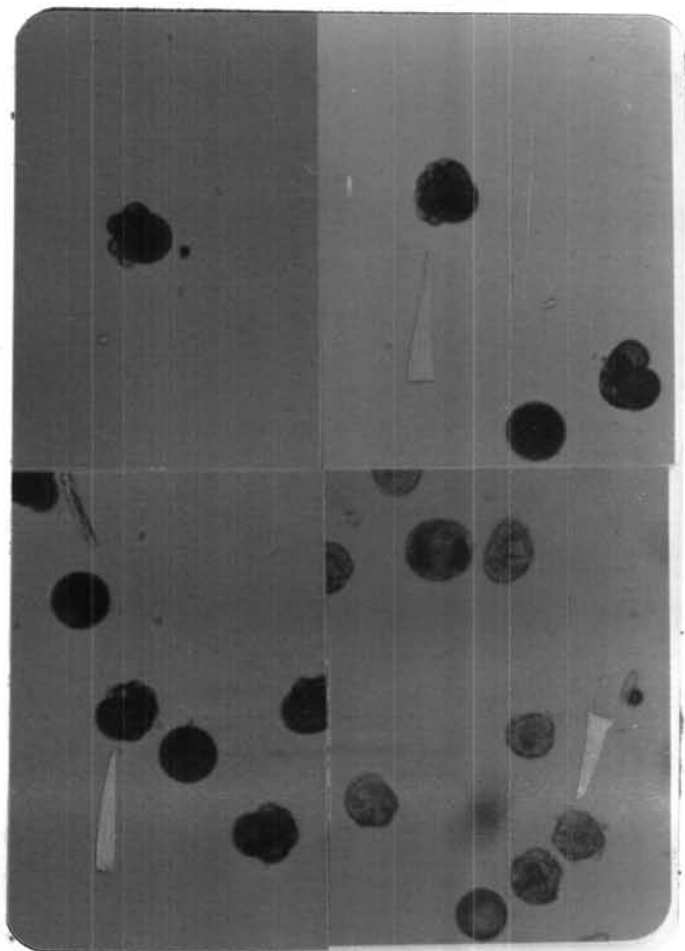
รูปที่ 34 ระยะ First cleavage



รูปที่ 35 ระยะ Second cleavage



၈



- ပုံ 36  
 ၈. ၂၅၅၅ Third cleavage  
 ၇. ၂၅၅၅ Fourth cleavage  
 ၈. ၂၅၅၅ Fifth cleavage  
 ၄. ၂၅၅၅ Moving blastula

ตารางที่ 20 แสดงระยะเวลาที่คัพพะของหอยนางรม *C. commercialis*  
ใช้ในการพัฒนาการจากไซจนเป็นตัวอ่อนระยะ D-shaped

ระยะของตัวอ่อน	ระยะเวลาที่ตัวอ่อนใช้ในการพัฒนาการ
Fertilization membrane	5 นาที
First polar body	20 นาที
Second polar body	25 นาที
First cleavage	30 นาที
Second cleavage	40 นาที
Six cleavage	2 ชม. 5 นาที
Swimming blastula	3 ชม. 30 นาที
Trochophore larvae	4.30-5 ชม.
D-shaped larvae	17-20 ชม.

ตารางที่ 21 ขนาดความกว้างยาวของไข่ตัวอ่อนระยะ Trochophore และตัวอ่อนระยะ D-shaped ของหอยนางรม *C. commercialis* (หน่วยเป็น  $\mu\text{m}$ )

ลำดับที่	ไข่		ตัวอ่อนระยะ Trochophore		ตัวอ่อนระยะ D-shaped	
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
1	42.8	50	51	62.2	61.2	51
2	40.8	47.9	50	59.2	63.2	58.1
3	40.8	44.9	51	61.2	61.2	51
4	42.8	43.9	49	51	63.2	56.1
5	40.8	45.9	46.9	57.1	60.2	50
6	40.8	44.9	47.9	50	62.2	59.1
7	39.8	51	51	56.1	60.2	51
8	41.8	49	51	51	61.2	56.1
9	42.8	47.9	49	63.2	60.2	53
10	40.8	45.9	46.9	57.1	61.2	51
เฉลี่ย	41.4	47.1	49.4	56.8	61.4	53.4

## 2.2 พัฒนาการของลูกหอยตั้งแต่ตัวอ่อนระยะ D-shaped จนถึงลูกหอยระยะ eyed larvae

ลูกหอยในระยะ D-shaped มีเปลือก 2 เปลือกประกอบติดกันและมี  
 ขนเล็ก (Celia) ที่บริเวณ velum ทำหน้าที่ว่ายน้ำและพดโบกอาหารเข้าสู่ปากระยะนี้  
 ลูกหอยจะเริ่มกินอาหารได้แก่ สาหร่ายเซลล์เดียวพวก Dinoflagellates ที่มีขนาดเล็ก

เมื่อลูกหอยโตขึ้นเปลือกขยายใหญ่ขึ้นเริ่มมี umbo ปรากฏให้เห็นเรียกว่าระยะ  
 Early umbo ภายในเวลา 4-6 วัน ขึ้นอยู่กับสภาพของน้ำและอาหารที่เลี้ยงลูกหอย  
 ขนาดประมาณ  $72 \times 61 \mu\text{m}$  (รูปที่ 37)

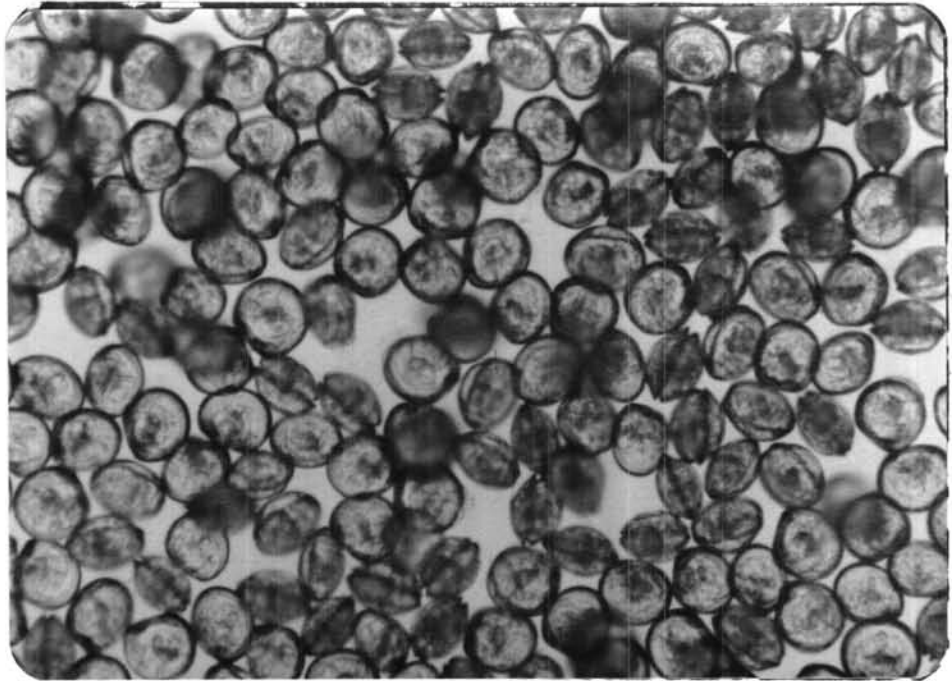
ลูกหอยระยะ umbo ที่เปลือกจะเห็น umbo ชัดเจน ขนาดประมาณ  
 $120.3 \times 118.2 \mu\text{m}$  อายุประมาณ 11 วัน

อายุประมาณ 15 วัน ขนาดประมาณ  $145.9 \times 149.6 \mu\text{m}$  ขนาดโตขึ้น  
 ตึกฉากรองเบอร์ 59T (ของขนาด  $170 \mu\text{m}$ ) บางเล็กน้อย (รูปที่ 38)

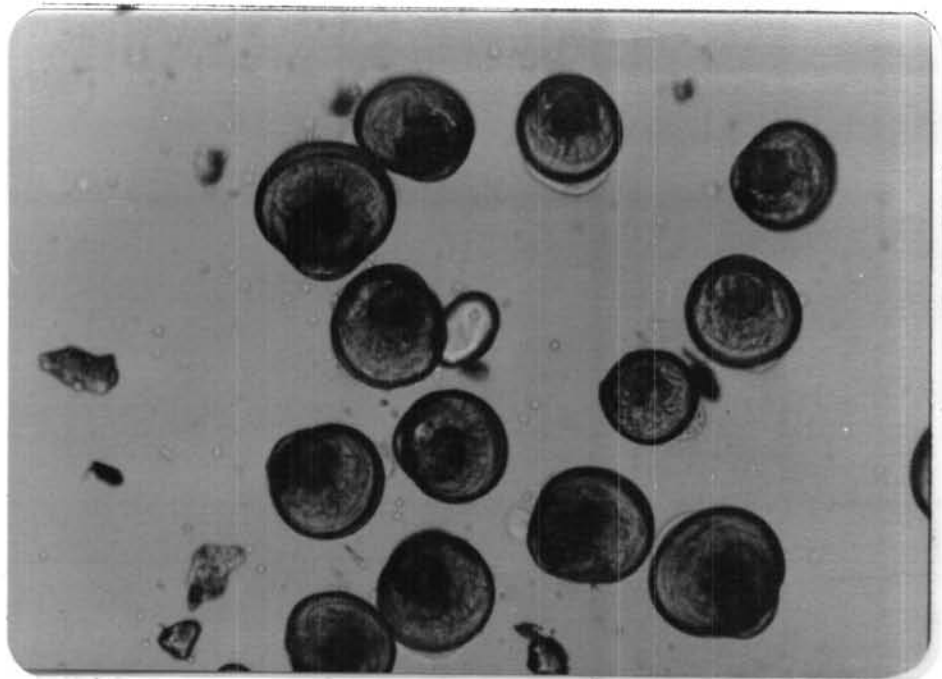
อายุประมาณ 21 วัน เป็นระยะ Late - umbo ขนาด  $193.1 \times$   
 $200.3 \mu\text{m}$  เริ่มกรองตึกฉากรองเบอร์ 48 T (ของขนาด  $210 \mu\text{m}$ )

อายุประมาณ 25 วัน จะเริ่มเป็นลูกหอยระยะ eyed larvae ตรงกลาง  
 ตึกมีจุดสีน้ำตาลเล็ก ๆ เรียก eye spot (รูปที่ 39 และ 40) เท้า (foot) ของลูกหอยระยะ  
 eyed larvae มีการพัฒนาการทำหน้าที่สำรวจสัตว์ที่ลงเกาะ (รูปที่ 41) ระยะนี้ขนาด  
 ประมาณ  $283 \times 308.2 \mu\text{m}$

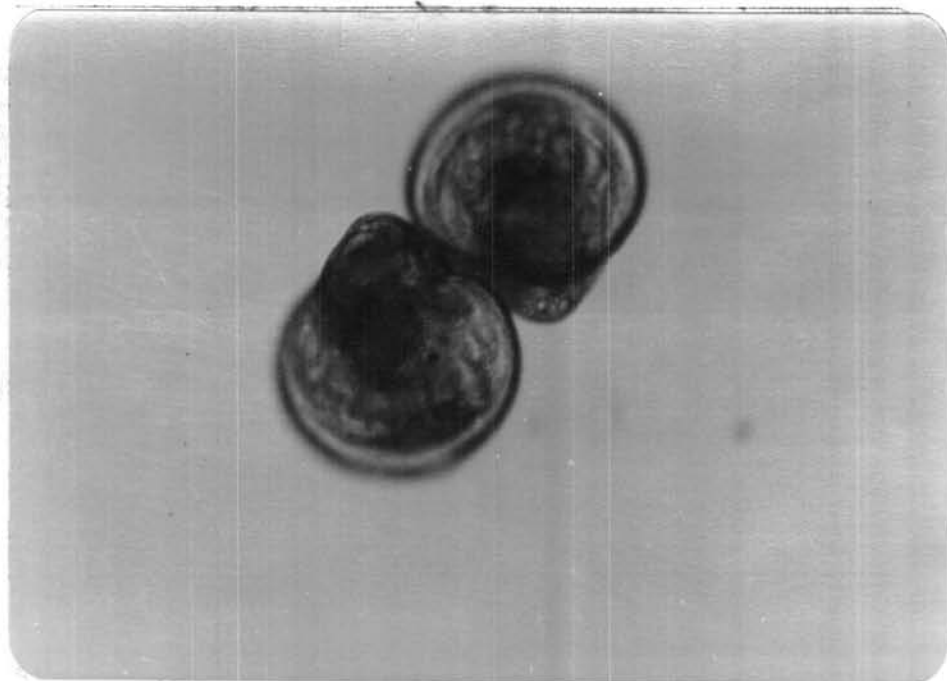
ลูกหอยบางรมมีอัตราการเจริญเติบโตด้านความกว้างเพิ่มขึ้นประมาณ  $6.5 \mu\text{m}$   
 ต่อวัน ความสูงเพิ่มขึ้นประมาณ  $7.5 \mu\text{m}$  ต่อวัน (รูปที่ 42 และตารางที่ 22, 23) อุณหภูมิ



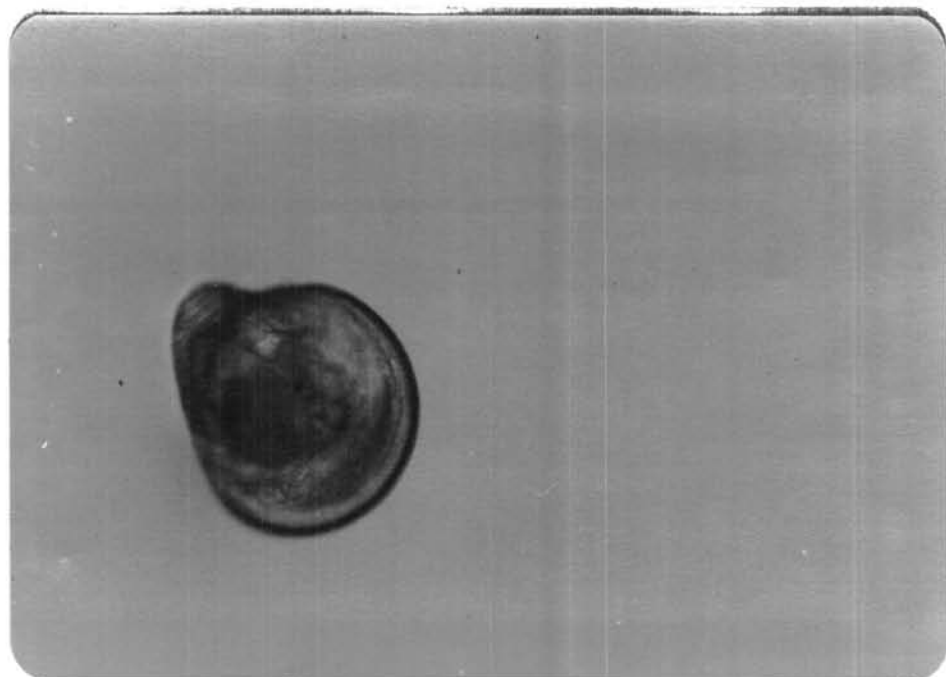
รูปที่ 37 ลูกหอยนางรมวัยอ่อนขนาดประมาณ  $72 \times 61 \mu\text{m}$  อายุ 4-6 วัน



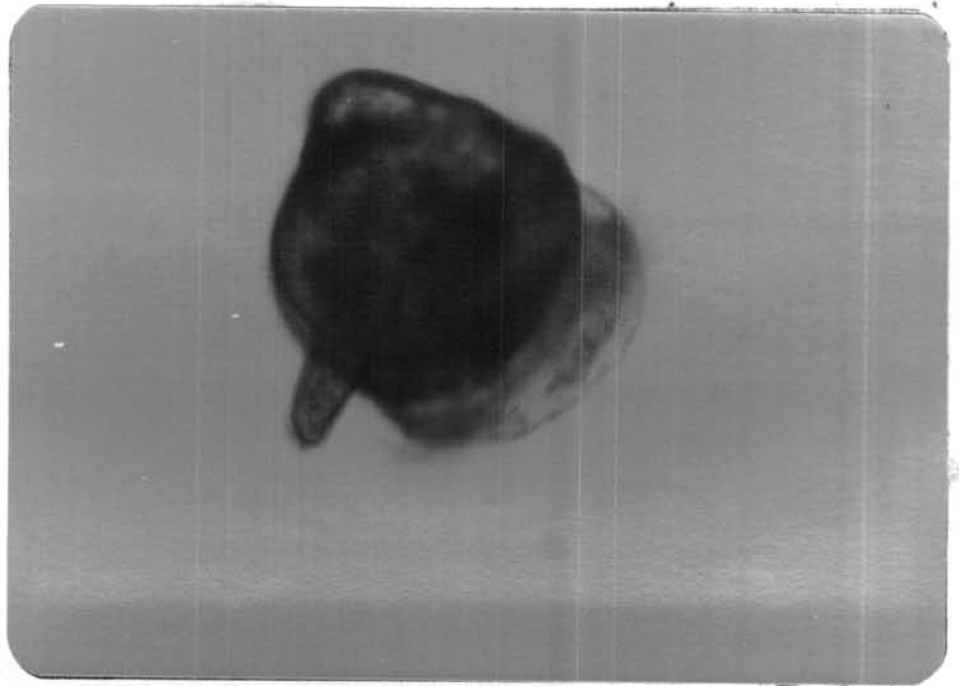
รูปที่ 38 ลูกหอยนางรมระยะ Umbog ขนาดประมาณ  $146 \times 159 \mu\text{m}$   
อายุ 15-17 วัน



รูปที่ 39 เปรียบเทียบลูกหอยระยะ late umbo . ทัวขวามือของภาพ  
และระยะ eyed larvae ที่มี eye spot ตรงกลางตัว



รูปที่ 40 ลูกหอยนางรมปากจีบ (*C. commercialis*) ระยะพร้อมที่จะลงเกาะ  
(eyed larvae) ขนาดประมาณ 283 x 308  $\mu\text{m}$



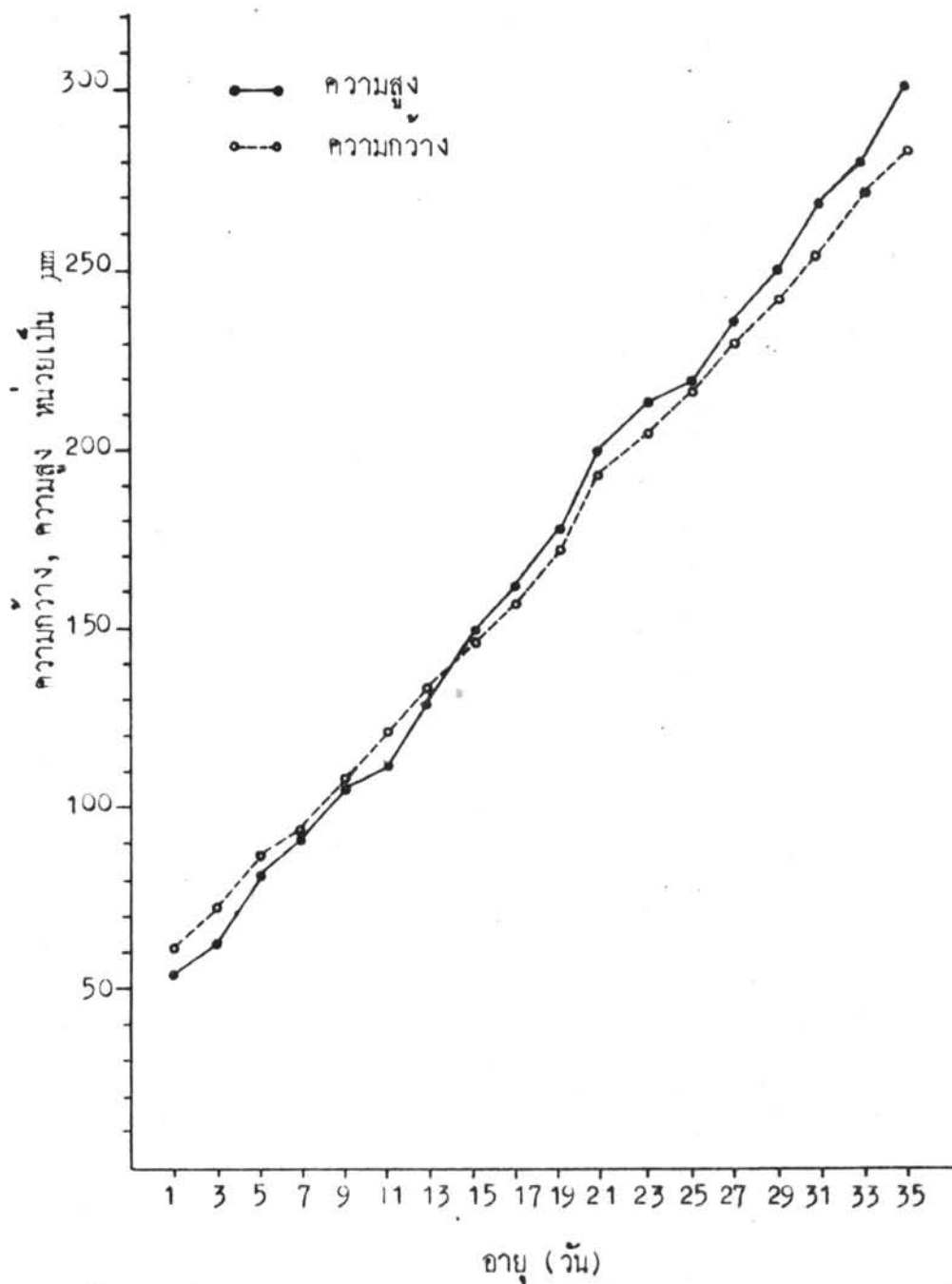
รูปที่ 41 ลูกหอยระยะ eyed larvae กำลังไขเท้า (foot) สำรวจ  
พื้นผิววัสดุที่จะลงเกาะ

22. תוצאות מדידות כוח המיקוד של עדשות מרכזיות (D-spect) באמצעות מכשיר מדידת כוח המיקוד eye-luzve (מדידה במ"מ)

מדידה	1 שבוע		3 שבוע		5 שבוע		7 שבוע		9 שבוע		11 שבוע		13 שבוע		15 שבוע		17 שבוע	
	כוח	שדה	כוח	שדה	כוח	שדה	כוח	שדה	כוח	שדה	כוח	שדה	כוח	שדה	כוח	שדה	כוח	שדה
1	61.2	51	71.4	61.2	91.8	90.8	82.7	90.8	114.2	112.2	117.3	122.4	152	140.8	168.3	178.5	166.26	185.6
2	63.24	58.14	70.38	62.2	76.5	61.2	96.9	104	110.2	112.2	122.4	120.4	140.8	141.8	163.2	153	178.5	181.5
3	61.2	51	70.38	59.2	75.4	65.3	109.1	95.9	101	111.2	121.4	118.3	121.4	130.6	158.1	155.04	159.1	150.1
4	63.24	56.1	71.4	61.2	96.9	90.8	83.6	75.4	109.1	111.2	122.4	115.3	132.6	128.5	130.56	136.68	161.2	158.1
5	60.18	49.98	79.56	61.2	78.5	71.4	92.8	89.7	93.8	91.8	132.6	128.5	141.8	140.8	130.56	132.6	146.9	147.9
6	62.22	59.16	76.5	64.3	81.6	77.5	95.9	87.7	100	100	100	91.8	129.5	131.6	142.8	144.84	132.6	138.7
7	60.18	51	71.4	61.2	102	100	104	92.8	115.3	101	127.5	122.4	124.4	126.5	142.8	153	148.9	161.2
8	61.2	56.1	72.42	59.2	85.7	74.5	90.8	85.7	102	93.8	122.4	120.4	111.2	100	142.8	150.56	155.0	151
9	60.18	53.04	71.4	61.2	92.8	91.8	86.7	77.5	114.2	112.2	104	112.2	132.6	137.7	147.9	153	158	172.4
10	61.2	51	61.3	59.2	81.6	82.6	91.8	88.7	113.2	117.3	132.6	130.6	134.6	139.7	132.6	132.72	163.2	159
משקב	61.4	53.7	72.1	61	86	82.6	95.4	92.4	107.3	106.3	120.3	118.2	132.1	131.8	145.9	149.6	157	161.4

מדידה	19 שבוע		21 שבוע		23 שבוע		25 שבוע		27 שבוע		29 שבוע		31 שבוע		33 שבוע		35 שבוע	
	כוח	שדה	כוח	שדה	כוח	שדה	כוח	שדה	כוח	שדה	כוח	שדה	כוח	שדה	כוח	שדה	כוח	שדה
1	162.2	193.8	173.4	182.7	186.7	195.8	219.3	221.3	231.5	234.6	244.8	247.9	255	264	271.3	282.3	265.2	285.6
2	182.6	188.7	193.8	193.8	206	214.2	206	212.2	234.6	236.6	239.7	242.8	258.1	268	267.2	270.3	275.4	326.4
3	160.1	163.2	188.7	193.8	219.3	220	231.5	232.6	228.5	240.5	250.9	260	265.2	277.3	275.4	281.5	285.6	331.5
4	183.6	188.7	192.8	190.7	212.1	222	212.2	216.3	222.4	230.3	236.6	242.8	253	265	277.4	283.6	285.6	295.8
5	165.2	173.4	204	206.0	202	210	216.2	219.3	222.8	248	253	262	248.9	255	270.3	277.4	280.5	295.8
6	173.4	169.3	192.8	204	216.2	222	224.4	228.5	224.4	228	234.6	248.7	255	264	265.2	273.4	285.2	272.34
7	155	151	198.9	218.3	224.4	236.4	214.2	212.2	236.6	238.7	246.8	251	263.2	273	263.2	278.3	285.6	295.8
8	183.6	181.6	204	212.2	198.9	208	209.1	210.1	212.2	227.3	240.7	241.7	267.3	272.3	279.5	284.6	285.6	316.2
9	161.2	171.4	198.9	200.9	191.8	202.9	220.3	224.4	244.8	249.7	232.6	246.6	246.8	258.9	281.5	294.6	316.2	346.8
10	173.4	193.8	183.6	193.8	202	208	217.3	218.3	229.5	231.5	248.9	257	260	272	273.4	280.5	285.6	316.2
משקב	170.2	177.5	193.1	200.3	203.9	213.9	217.1	219.5	230.7	236.5	242.9	250	254.6	267	272.4	280.9	283.05	308.24

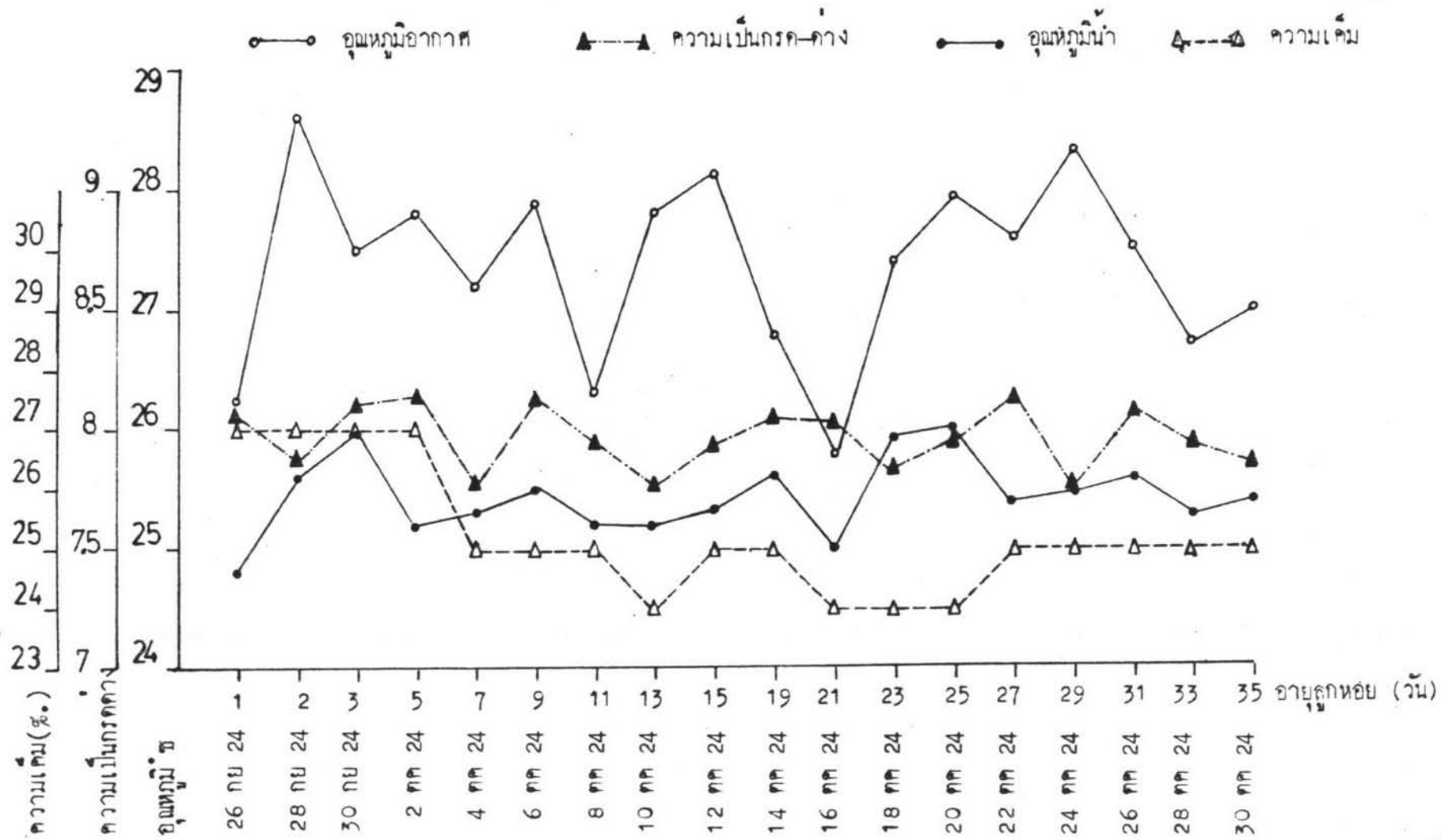




รูปที่ 42 การเจริญเติบโตของลูกหอยนางรม (*C. commercialis*) ตั้งแต่ระยะ D-shaped stage (อายุ 1 วัน) จนถึงระยะ eyed larvae (อายุ 33-35 วัน)

ตารางที่ 23 อุณหภูมิอากาศและน้ำ ความเป็นกรด-ด่าง ความเค็มของน้ำที่ไซออนบาดลูกหยอ และความกว้างความสูงของลูกหยอนางรมที่เพิ่มขึ้น ตั้งแต่วันที่ 26 กันยายน 2524 ถึง วันที่ 30 ตุลาคม 2524

วัน เดือน ปี	อายุ (วัน)	ขนาดเฉลี่ย		ขนาดที่เพิ่มขึ้นในเวลา 2 วัน		เวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิ		pH	ความเค็ม (ซาลินิตี)
		กว้าง	สูง	กว้าง	สูง		อากาศ (°C)	น้ำ (°C)		
26 กันยายน 2524	1	61.7	53.7	10.7	7.3	9.00	26.2	24.8	8.04	27
28 กันยายน 2524	3	72.1	61	13.9	19.6	11.00	28.6	25.6	7.89	27
30 กันยายน 2524	5	86	80.6	9.4	11.8	11.30	27.5	26	8.11	27
2 ตุลาคม 2524	7	95.4	92.4	11.9	13.9	9.00	27.8	25.2	8.16	27
4 ตุลาคม 2524	9	107.3	106.3	13	11.9	11.00	27.2	25.3	7.78	25
6 ตุลาคม 2524	11	120.3	118.2	11.8	13.6	13.00	27.9	25.5	8.13	25
8 ตุลาคม 2524	13	132.1	131.8	13.8	17.8	11.00	26.3	25.2	7.95	25
10 ตุลาคม 2524	15	145.9	149.6	11.1	11.8	14.15	27.8	25.2	7.79	24
12 ตุลาคม 2524	17	157.0	161.4	13.2	16.1	14.40	28.1	25.3	7.94	25
14 ตุลาคม 2524	19	170.2	177.5	22.8	22.8	17.00	26.8	25.6	8.07	25
16 ตุลาคม 2524	21	193.1	200.3	12.8	13.6	15.30	25.8	25	8.02	24
18 ตุลาคม 2524	23	205.9	213.9	11.2	5.6	9.00	27.4	25.8	7.85	24
20 ตุลาคม 2524	25	217.1	219.5	13.6	17	11.00	27.8	26	7.97	24
22 ตุลาคม 2524	27	230.7	236.5	12.2	13.5	11.00	27.6	25.4	8.14	25
24 ตุลาคม 2524	29	242.9	250	11.7	17	11.30	28.3	25.5	7.98	25
26 ตุลาคม 2524	31	254.6	267	17.8	13.9	11.00	27.5	25.6	8.08	25
28 ตุลาคม 2524	33	272.4	280.9	10.6	27.3	10.30	26.7	25.3	7.94	25
30 ตุลาคม 2524	35	283.0	308.2			11.10	27	25.4	7.86	25
	เฉลี่ย			13	15		25.8-28.6	24.8-26	7.78-8.16	24 - 27



รูปที่ 43 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศ-น้ำ ความเป็นกรด-ด่าง และความเค็ม ในช่วงเวลาที่อนุบาลลูกหอยนางรม

ของน้ำที่ใช้เลี้ยงอยู่ในช่วง 24.8–26.8 °C อุณหภูมิอากาศอยู่ในช่วง 25.8–28.6 °C ความ  
เป็นกรดเป็นด่างอยู่ในช่วง 7.78–8.16 ความเค็ม 24–27 ส่วนในพัน คุณสมบัติของน้ำที่ใช้  
อนุบาลลูกหอยมีการเปลี่ยนแปลงในช่วงแคบ และค่อนข้างคงที่ตลอดเวลาที่ทำการทดลอง (รูปที่ 43)  
จนลูกหอยพัฒนาถึงระยะ eyed larvae ในประมาณวันที่ 25–27 หลังปฏิสนธิ จึงทำการกรอง  
แยกพวกที่คิดทำการกรองเบอร์ 36 T และ 32 T (ช่องขนาด 278 และ 312.5  $\mu\text{m}$ ) มาใส่ถังสำหรับ  
ลงเกาะ

### 2.3 การทดลองให้ลูกหอยลงเกาะวัสดุต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการ

ในการทดลองดังสำหรับให้ลูกหอยระยะ eyed larvae ลงเกาะเป็นถึง  
สี่เหลี่ยมขนาดจุก 600  $\text{dm}^3$  แขนงวัสดุ 11 ชนิด ๆ ละ 3 แผ่น แบบสุม (ตามรูปที่ 44)  
วัสดุทุกอันห่างจากกันถึงประมาณ 2 นิ้ว ทำการเปลี่ยนน้ำ 2 วันครั้ง ความหนาแน่นของลูกหอย  
20 ตัว/ml เริ่มคักขนาดพวกตัวโตลงในถังเมื่อลูกหอยเริ่มเจริญถึงชั้น eyed larvae ได้ 2 วัน  
เป็นอายุประมาณ 27 วันหลังปฏิสนธิ ลูกหอยในถังจะเริ่มลงเกาะวัสดุที่แขวนล่อไว้เมื่ออายุประมาณ  
35–38 วันหลังปฏิสนธิ เมื่อลูกหอยเชื่อมเปลือกขยกับวัสดุแล้วระยะนี้จะเป็นช่วงที่มีการเปลี่ยน  
แปลงอวัยวะภายในอย่างมาก velum ที่เคยทำหน้าที่พักโบกอาหารและว่ายน้ำจะหดหายไป  
ระบบทางเดินอาหารซับซ้อนขึ้น และมีการเจริญเติบโตรวดเร็วมากเปลือกขยายใหญ่อย่างรวดเร็ว  
(รูปที่ 45) ในระยะเวลา 1 อาทิตย์หลังลูกหอยลงเกาะจะสามารถมองเห็นลูกหอยวัยเกิ้ล็ค  
โคซัคเจนควตาเปล่า

ผลการทดลองให้ลูกหอยลงเกาะบนวัสดุต่าง ๆ 11 ชนิด แสดงในตารางที่  
24 รูปที่ 46 ทำการนับลูกหอยทั้งด้านบนและด้านล่างของวัสดุ เมื่อคิดต่อพื้นที่ 600 ตาราง  
เซนติเมตร ผลปรากฏว่าลูกหอยเมื่ออัตราการเกาะบนเปลือกหอยตะไกรมมากที่สุด 238.8 ตัว/พื้นที่  
600 ตารางเซนติเมตร

รูปที่ 44 แสดงการแขวนวัสดุต่างชนิดกัน 11 ชนิด ๆ ละ 3 แผ่น รวม 36 แผ่น โดยแขวนแบบสุ่ม  
ในถังสำหรับให้หอยนางรมเกาะ

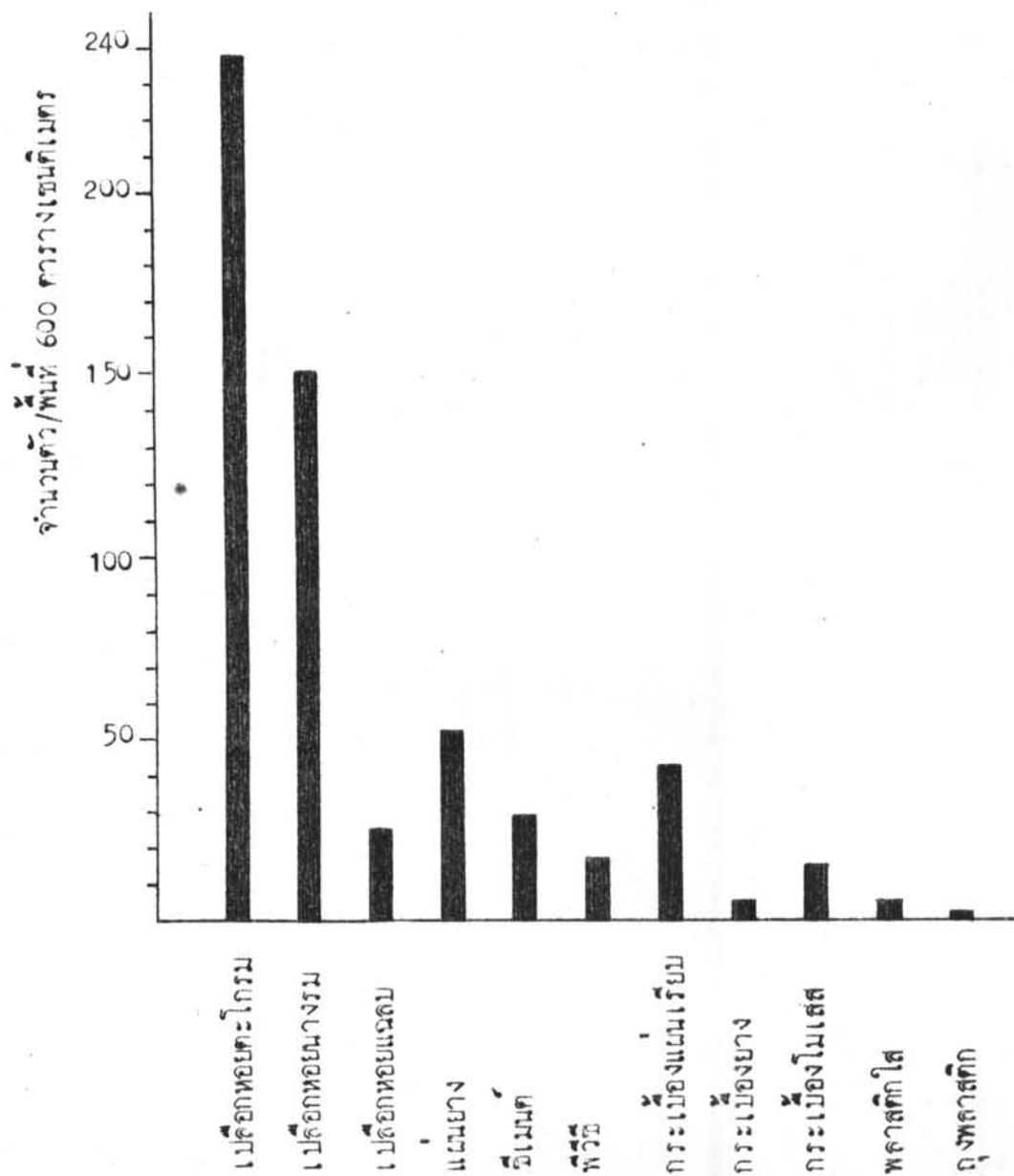
ยาง	กระเบื้องยาง	ซีเมนต์	ถุงพลาสติก	กระเบื้อง แผ่นเรียบ	พิวซ์	เปลือกหอย ตะโกรม
ซีเมนต์	เปลือกหอย ตะโกรม	พิวซ์	เปลือกหอย นางรม	กระเบื้อง โมเสส	เปลือกหอย แฉลบ	พลาสติกก้อน
เปลือกหอย นางรม	กระเบื้องยาง	พลาสติกก้อน	กระเบื้อง แผ่นเรียบ	ถุงพลาสติก	ยาง	ซีเมนต์
ถุงพลาสติก	เปลือกหอย แฉลบ	เปลือกหอย ตะโกรม	กระเบื้อง โมเสส	พิวซ์	กระเบื้อง ยาง	
กระเบื้อง โมเสส	เปลือกหอย นางรม	กระเบื้อง แผ่นเรียบ	ยาง	เปลือกหอย แฉลบ	พลาสติกก้อน	



รูปที่ 45 ลูกหอยเปรียบเทียบกับตัวที่สร้างเปลือกขึ้นมาแล้ว (spat)  
กับตัวที่ยังเป็น eye

ตารางที่ 24 อัตราการเกาะของลูกหอยนางรมที่เกาะบนวัสดุ 11 ชนิดในห้องปฏิบัติการ  
เฉลี่ยต่อพื้นที่ 600 ตารางเซนติเมตร

อันดับที่	ชนิดของวัสดุ	กานบน	กานล่าง	เฉลี่ย
1	เปลือกหอยตะโกรม	277.8	179.8	238.8
2	เปลือกหอยนางรม	270	30	150
3	เปลือกหอยแฉลบ	31.5	17.5	24.5
4	ยาง	52	52	52
5	ซีเมนต์	46	12	29
6	พืชน้ำ	14	20	17
7	กระเบื้องแผ่นเรียบ	44	42	43
8	กระเบื้องยาง	6	4	5
9	กระเบื้องโมเสส	20	10	15
10	พลาสติกใส	6	4	5
11	ถุงพลาสติก	3.6	2	2.8



รูปที่ 46 อัตราการเกาะของลูกหอยนางรมบนวัสดุ 11 ชนิดในห้องปฏิบัติการ



ตารางที่ 25 ตารางวิเคราะห์ค่าเรีนซ์เพื่อตรวจสอบความแตกต่างของอัตราการเกาะของ  
ลูกหอยบนวัสดุ 11 ชนิด และอัตราการ เกาะคานบนคานวางในห้องปฏิบัติการ

Sources of Variations	Degree of Freedom	Sum of Square	Mean Square	F Calculated	F table 0.01
Replication	21	7.86			
อัตราการเกาะคานบน- คานกลางของวัสดุ	1	0.32	0.32	1.82	7.31
อัตราการเกาะบน- วัสดุ 11 ชนิด	10	6.84	0.68	3.91*	2.08
Interaction	10	0.69	0.07	0.39	2.08
Error	44	3.53	0.08	0.46	
Total	65	11.39	0.17		

อัตราการเกาะบนวัสดุแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99 % ส่วนอัตราการเกาะด้านบนและด้านล่างของวัสดุ ปรากฏว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และอิทธิพลของวัสดุต่ออัตราการเกาะด้านบนด้านล่างไม่มีอิทธิพลซึ่งกันและกันด้วยความเชื่อมั่น 99 % ค่าวิเคราะห์หาเรียนซ์แสดงในตารางที่ 25

วัสดุที่มีอัตราการเกาะของลูกหอยรูดลงมาคือ เปลือกหอยนางรม, แผ่นยางนอกรถยนต์, กระจกเงาเรียบ, ซีเมนต์ และเปลือกหอยแฉลบ อัตราการเกาะเท่ากับ 150, 52, 40, 29 และ 24.5 ทั่ว/600 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนวัสดุที่มีอัตราการเกาะของลูกหอยนางรมคอนขางน้อยคือ พิวซี กระจกโมเสส พลาสติกใส กระจกยาง และถุงพลาสติกอัตราการเกาะเฉลี่ย 17, 15, 5, 5 และ 2.8 ทั่ว/600 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

### 3. การศึกษาเปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรมบนวัสดุต่างชนิดกัน ระหว่างในสภาพธรรมชาติและในห้องปฏิบัติการ

เมื่อทดสอบความแตกต่างของอัตราการเกาะของหอยนางรมบนวัสดุ 5 ชนิดคือ ยาง พิวซี กระจกเงาเรียบ เปลือกหอยตะไกร และเปลือกหอยแฉลบ ระหว่างในสภาพธรรมชาติที่บริเวณเกาะสีชัง และในห้องปฏิบัติการ ปรากฏว่าอัตราการเกาะของลูกหอยนางรมบนวัสดุทุกชนิดไม่มีความแตกต่างกันเมื่อวางลูกหอยในสภาพธรรมชาติและในห้องปฏิบัติการที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ตามตารางที่ 28 อัตราการเกาะของหอยนางรมบนเปลือกหอยตะไกร พบว่ามากที่สุดทั้งในสภาพธรรมชาติและในห้องปฏิบัติการ จากตารางที่ 26 ในสภาพธรรมชาติอัตราการเกาะเฉลี่ยทั้งด้านบนและด้านล่างเท่ากับ 140.1 ทั่ว/600 ตารางเซนติเมตร ในห้องปฏิบัติการเท่ากับ 238.8 ทั่ว/600 ตารางเซนติเมตร แม้ว่าจะมีความแตกต่างกันแต่เมื่อทดสอบทางสถิติแล้วความต่างนั้นไม่มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ยางนอกรถยนต์เป็นวัสดุที่มีอัตราการเกาะของลูกหอยนางรมมากเป็นอันดับสองรองจากเปลือกหอยตะไกรม ในสภาพธรรมชาติอัตราการเกาะเฉลี่ยทั้งด้านบนและด้านล่างเท่ากับ 42.9 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร ในห้องปฏิบัติการเท่ากับ 52 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร จากตารางที่ 28 อัตราการเกาะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

กระเบื้องแผ่นเรียบในสภาพธรรมชาติอัตราการเกาะเฉลี่ย 33.2 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร ในห้องปฏิบัติการเท่ากับ 43 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่อัตราการเกาะระหว่างด้านบนและด้านล่างในสภาพธรรมชาติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ตามตารางที่ 28 ส่วนอัตราการเกาะระหว่างด้านบนและด้านล่างในสภาพห้องปฏิบัติการ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เปลือกหอยแฉลบอัตราการเกาะในธรรมชาติเฉลี่ยเท่ากับ 30.6 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร ในห้องปฏิบัติการเท่ากับ 24.5 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร เมื่อทดสอบทางสถิติพบว่าความต่างนี้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % แผนพีวีซีเป็นวัสดุที่มีอัตราการเกาะน้อยกว่า วัสดุอื่นในการศึกษาเปรียบเทียบนี้ ในสภาพธรรมชาติอัตราการเกาะเฉลี่ย 28.2 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร ในสภาพห้องปฏิบัติการเท่ากับ 17 ตัว/600 ตารางเซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับวัสดุอื่น

เมื่อวิเคราะห์รวมวัสดุทั้ง 5 ชนิด ตามตารางที่ 27 พบว่าอัตราการเกาะของหอยนางรมบนวัสดุ 5 ชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนอัตราการเกาะของหอยนางรมในสภาพธรรมชาติและในห้องปฏิบัติการไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ตารางที่ 26 เปรียบเทียบอัตราการเกาะของหอยนางรมบนวัสดุ 5 ชนิด ระหว่างในสภาพธรรมชาติและในห้องปฏิบัติการ (จำนวนตัว/พื้นที่ 600 ตารางเซนติเมตร)

ชนิดของวัสดุ	ในสภาพธรรมชาติ			ในห้องปฏิบัติการ		
	คานกลาง	คานบน	เฉลี่ย	คานกลาง	คานบน	เฉลี่ย
ยาง	45.1	40.8	42.9	52	52	52
พีวีซี	11.1	45.3	28.2	13.9	19	17
กระเบื้องแผ่นเรียบ	5.8	60.7	33.2	43.9	42	43
เปลือกหอยตะโกรม	84.1	196	140.1	297.8	179.8	238.8
เปลือกหอยแฉลบ	18.4	43.4	30.6	31.5	17.5	24.5

ตารางที่ 27 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทดสอบอิทธิพลของเกาะของหอยนางรมบนวัสดุ 5 ชนิด  
ในสภาพธรรมชาติและในห้องปฏิบัติการ

Sources of Variations	Degree of Freedom	Sum of Square	Mean Square	F Calculated	F table 0.01
อิทธิพลของเกาะของหอยนางรมบนวัสดุ 5 ชนิด	4	344,180.95	86,045.24	25.09	3.48
อิทธิพลของหอยนางรมในสภาพธรรมชาติและในห้องปฏิบัติการ	1	8,736.43	8,736.43	22.55	6.85
Interaction	4	42,734.41	10,683.60	3.12	3.48
Within	100	342,943.01	3,429.43		

ตารางที่ 28 ทดสอบความแตกต่างของอัตราการเกาะของหอยนางรมบนวัสดุ 5 ชนิด และ ความแตกต่างของอัตราการเกาะในสภาพธรรมชาติและในห้องปฏิบัติการ ที่ระดับ ความเชื่อมั่น 99 % (F table 0.01 = 8.29)

ชนิดของวัสดุ	F Calculated กานกลางตามบน	F Calculated ในสภาพธรรมชาติในห้องปฏิบัติการ	Interaction
ยาง	0.01 <sup>ns</sup>	0.20 <sup>ns</sup>	0.01 <sup>ns</sup>
พลาส ทิก	4.40 <sup>ns</sup>	2.78 <sup>ns</sup>	8.94*
กระเบื้องแผ่นเรียบ	1.91 <sup>ns</sup>	0.23 <sup>ns</sup>	1.67 <sup>ns</sup>
เปลือกหอยตะโกรม	5.76 <sup>ns</sup>	4.26 <sup>ns</sup>	4.13 x 10 <sup>-3</sup> ns
เปลือกหอยแฉลบ	1.16 <sup>ns</sup>	0.12 <sup>ns</sup>	0.09 <sup>ns</sup>

\* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ