

**ภาคผนวก**

ตารางผนวกที่ 1 อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน) ของหอยมุกขนาดเล็กที่ระดับความลึกผิวน้ำ  
กลางน้ำ และพื้นน้ำ ในระยะเวลา 10 เดือน

เดือน/ระดับน้ำ	ผิวน้ำ (a)	กลางน้ำ (b)	พื้นน้ำ (c)
กุมภาพันธ์	0.289	0.315	0.290
มีนาคม	0.189 bc	0.104 a	0.132 a
เมษายน	0.111 bc	0.232 a	0.255 a
พฤษภาคม	0.534 c	0.591 c	0.262 ab
มิถุนายน	0.463 bc	0.662 ac	0.261 ab
กรกฎาคม	0.333 b	0.424a	0.407 a
สิงหาคม	0.329 bc	0.464 ac	0.520 ab
กันยายน	0.345	0.395	0.407
ตุลาคม	0.435 c	0.438 c	0.523 ab
พฤศจิกายน	0.324	0.344	0.338

หมายเหตุ คอลัมน์ที่ไม่มีอักษรกำกับแสดงว่าไม่มีความแตกต่างจากคอลัมน์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ( $P>0.05$ )

คอลัมน์ที่มีอักษรกำกับแสดงว่ามีความแตกต่างจากคอลัมน์นั้นอย่างมีนัยสำคัญ ( $P<0.05$ )

ตารางผนวกที่ 2 อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน) ของหอยมุกขนาดกลางที่ระดับความลึกผิวน้ำ  
กลางน้ำ และพื้นน้ำ ระยะเวลา 10 เดือน

เดือน/ระดับน้ำ	ผิวน้ำ (a)	กลางน้ำ (b)	พื้นน้ำ (c)
กุมภาพันธ์	0.255	0.242	0.279
มีนาคม	0.251 bc	0.407 ac	0.650 ab
เมษายน	0.118 bc	0.330 a	0.393 a
พฤษภาคม	0.762 bc	0.825 ac	0.462 ab
มิถุนายน	0.680 b	0.810 ac	0.690 b
กรกฎาคม	0.419 bc	0.635 a	0.616 a
สิงหาคม	0.423 b	0.572 ac	0.401 b
กันยายน	0.491 bc	0.717 ac	0.325 ab
ตุลาคม	0.539 bc	0.798 ac	0.411 ab
พฤศจิกายน	0.491 c	0.475 c	0.278 ab

หมายเหตุ คอลัมน์ที่ไม่มีอักษรกำกับแสดงว่าไม่มีความแตกต่างจากคอลัมน์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ( $P > 0.05$ )

คอลัมน์ที่มีอักษรกำกับแสดงว่ามีความแตกต่างจากคอลัมน์นั้นอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ )

ตารางผนวกที่ 3 อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน) ของหอยมุกขนาดใหญ่ที่ระดับความลึกผิวน้ำ  
กลางน้ำ และพื้นน้ำ ระยะเวลา 10 เดือน

เดือน/ระดับน้ำ	ผิวน้ำ (a)	กลางน้ำ (b)	พื้นน้ำ (c)
กุมภาพันธ์	0.630 bc	0.604 ac	0.684 ab
มีนาคม	0.466 c	0.475 c	0.312 ab
เมษายน	0.400 c	0.409 c	0.302 ab
พฤษภาคม	0.751 bc	0.664 ac	0.421 ab
มิถุนายน	1.02 bc	0.407 ac	0.589 ab
กรกฎาคม	0.983 bc	0.490 ac	0.552 ab
สิงหาคม	0.855 bc	0.751 ac	0.575 ab
กันยายน	0.592 bc	0.451 a	0.459 a
ตุลาคม	0.755 bc	0.562 ac	0.421 ab
พฤศจิกายน	0.592 c	0.512 c	0.296 ab

หมายเหตุ คอลัมน์ที่ไม่มีอักษรกำกับแสดงว่าไม่มีความแตกต่างจากคอลัมน์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ( $P > 0.05$ )  
คอลัมน์ที่มีอักษรกำกับแสดงว่ามีความแตกต่างจากคอลัมน์นั้นอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ )

ตารางผนวกที่ 4 ปริมาณไกลโคเจน( กรัม )ในเนื้อหอยมุกขนาดเล็ก ที่ระดับความลึกผิวน้ำ  
กลางน้ำ และพื้นน้ำ ระยะเวลา 10 เดือน

เดือน/ระดับน้ำ	ผิวน้ำ (a)	กลางน้ำ (b)	พื้นน้ำ (c)
กุมภาพันธ์	1.23 c	1.20 c	0.89 ab
มีนาคม	0.30 bc	0.52 ac	0.73 ab
เมษายน	0.83 bc	0.75 ac	0.67 ab
พฤษภาคม	0.89 b	1.12 ac	0.82 b
มิถุนายน	1.18 b	1.47 ac	1.25 b
กรกฎาคม	1.34 bc	1.52 ac	1.42 ab
สิงหาคม	1.57 b	1.70 a	1.65 a
กันยายน	1.62 bc	2.38 ac	1.93 ab
ตุลาคม	2.28 bc	2.19 a	2.20 a
พฤศจิกายน	2.14 bc	1.88 a	1.95 a

หมายเหตุ คอลัมน์ที่ไม่มีอักษรกำกับแสดงว่าไม่มีความแตกต่างจากคอลัมน์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ( $P>0.05$ )  
คอลัมน์ที่มีอักษรกำกับแสดงว่ามีความแตกต่างจากคอลัมน์นั้นอย่างมีนัยสำคัญ ( $P<0.05$ )

ตารางหมวดที่ 5 ปริมาณไกลโคเจน(กรัม)ในเนื้อหอยมุกขนาดกลาง ที่ระดับความลึกผิวน้ำ กลางน้ำ และพื้นน้ำ ระยะเวลา 10 เดือน

เดือน/ระดับน้ำ	ผิวน้ำ (a)	กลางน้ำ (b)	พื้นน้ำ (c)
กุมภาพันธ์	0.95	1.03	0.95
มีนาคม	0.18 bc	0.35 a	0.34 a
เมษายน	0.35 c	0.42 c	0.55 ab
พฤษภาคม	0.31 bc	0.45 ac	0.70 ab
มิถุนายน	0.62 bc	0.71 ac	0.92 ab
กรกฎาคม	0.97 bc	0.88 a	0.98 a
สิงหาคม	0.90 bc	1.13 ac	1.23 ab
กันยายน	1.10 bc	1.48 ac	1.60 ab
ตุลาคม	1.55 b	1.76 ac	1.58 b
พฤศจิกายน	1.62 bc	0.90 ac	1.44 ab

หมายเหตุ คอลัมน์ที่ไม่มีอักษรกำกับแสดงว่าไม่มีความแตกต่างจากคอลัมน์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ( $P>0.05$ )  
 คอลัมน์ที่มีอักษรกำกับแสดงว่ามีความแตกต่างจากคอลัมน์นั้นอย่างมีนัยสำคัญ ( $P<0.05$ )

ตารางผนวกที่ 6 ปริมาณไคโคเจน( กรัม )ในเนื้อหอยมุกขนาดใหญ่ ที่ระดับความลึกผิวน้ำ  
กลางน้ำ และพื้นน้ำ ระยะเวลา 10 เดือน

เดือน/ระดับน้ำ	ผิวน้ำ (a)	กลางน้ำ (b)	พื้นน้ำ (c)
กุมภาพันธ์	0.47 bc	0.59 ac	1.36 ab
มีนาคม	0.08 bc	0.40 a	0.45 a
เมษายน	0.27 c	0.25 c	0.13 ab
พฤษภาคม	0.34 b	0.18 ac	0.42 b
มิถุนายน	0.43 bc	0.34 a	0.37 a
กรกฎาคม	0.75	0.72	0.69
สิงหาคม	0.81 bc	1.08 ac	0.98 ab
กันยายน	0.88 bc	0.98 ac	1.21 ab
ตุลาคม	1.17 bc	1.03 ac	0.89 ab
พฤศจิกายน	1.22 bc	0.94 ac	0.67 ab

หมายเหตุ คอลัมน์ที่ไม่มีอักษรกำกับแสดงว่าไม่มีความแตกต่างจากคอลัมน์อื่นอย่างมีนัยสำคัญ ( $P > 0.05$ )

คอลัมน์ที่มีอักษรกำกับแสดงว่ามีความแตกต่างจากคอลัมน์นั้นอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ )

ตารางผนวกที่ 7. อัตราการตายของหอยมุกทั้ง 3 ขนาดที่ระดับความลึกผิวน้ำ กลางน้ำและพื้นน้ำ  
ระยะเวลา 10 เดือน

เดือน	ระดับผิวน้ำ			ระดับกลางน้ำ			ระดับพื้นน้ำ		
	เล็ก	กลาง	ใหญ่	เล็ก	กลาง	ใหญ่	เล็ก	กลาง	ใหญ่
กุมภาพันธ์	22	19	21	17	11	8	18	14	15
มีนาคม	13	8	9	15	10	8	11	7	10
เมษายน	2	3	1	4	3	3	5	3	0
พฤษภาคม	2	2	2	3	2	3	1	2	2
มิถุนายน	2	0	1	1	2	0	0	0	0
กรกฎาคม	5	3	0	3	3	0	0	0	0
สิงหาคม	4	3	0	3	4	1	0	1	0
กันยายน	2	1	1	0	0	0	1	0	1
ตุลาคม	1	1	1	0	1	1	1	1	0
พฤศจิกายน	0	1	0	0	1	0	1	1	0
รวม (ตัว)	54	39	36	46	37	24	38	29	18
เปอร์เซ็นต์	36.00	26.00	24.00	30.60	24.60	16.00	25.30	19.30	12.00



การวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำ  
โดยใช้ เครื่อง spectrophotometer UV 1601

### 1. วิธีการตรวจวัดค่าแอมโมเนียในน้ำทะเล

ความแม่นยำของการตรวจวัด : อยู่ในช่วง 0.1 ถึง 1.0  $\mu\text{g} - \text{at} / \text{l}$

#### การเก็บรักษาตัวอย่าง

1. การเก็บตัวอย่างชั่วคราวก่อนการวิเคราะห์ ควรเก็บในขวดแก้วหรือขวด polyethylene และควรทำการวิเคราะห์ทันทีภายใน 2 ชั่วโมง

2. หากไม่สามารถทำการวิเคราะห์ได้ทันทีต้องเก็บรักษาตัวอย่างไว้ที่อุณหภูมิ  $-15$  ,  $-20$  °C หรือถ้าหากไม่แช่แข็งตัวอย่างไว้ อาจเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำ (ตู้เย็น) โดยเก็บใน phenol solution 2 ml ต่อตัวอย่างน้ำ 50 ml.

#### สารเคมีที่ใช้

1. น้ำกลั่นผ่าน dionizer (cation exchange) ใหม่ก่อนใช้ทุกครั้ง
2. Phenol Solution 80 g ของ phenol (AR grad) ใน 300 ml ของ ethanol และเติมน้ำกลั่นลงไป 600 ml แล้วจึงเติมสารละลายของ 600 mg ของ disodium nitroprussids dihydrate ใน 100 ml. ของน้ำกลั่น สารละลายที่เตรียมแล้วเก็บใส่ขวดสีชาปิดฝาให้สนิทเก็บไว้ในตู้เย็น น้ำยาสามารถใช้ได้ 2 เดือน
3. Hypochlorite Solution : ละลาย 0.5 gm ของ dichloroisocyanuric acid (Trione) ใน 100 ml ของ 0.8 m NaOH เก็บในขวดแก้วสีชา
4. Tri - Sodium Citrate Solution : ละลาย 240 gm ของ Trisodium citrate dihydrate ใน 400 ml. ของน้ำกลั่นแล้วเติม 10 ml ของ 0.8 m NaOH แล้วจึงปรับปริมาตรเป็น 500 ml เก็บในขวด polyethylene

#### การเตรียมตัวอย่าง

1. นำตัวอย่างน้ำมา 25 ml
2. เติม 1 ml ของ Phenol Solution (น้ำยาที่ 2) เขย่าตัวอย่างผสมให้เข้ากัน
3. เติม 0.5 ml ของ Citrate Solution (น้ำยาที่ 4) เขย่าตัวอย่างผสมให้เข้ากัน

4. เติม 1 ml ของ hypochlorite solution เขย่าให้ผสมดีแล้วกับตัวอย่างที่เติมน้ำยาไว้ในอุณหภูมิต่ำและมีมืดประมาณ 6 ชั่วโมง แล้วจึงกำหนดวัดตัวอย่างที่ wave length 630 nm. (สีที่เก็บจึงจะคงที่ประมาณ 30 ชั่วโมง)

#### การวิเคราะห์หาค่า แอมโมเนีย

1. เตรียม Blank จำนวน 3 ขวด โดยใช้น้ำกลั่น De-ionized ขวดละ 25 ml แล้วเลือกเอาขวดที่มีค่าต่ำสุดเป็น Blank
2. เตรียมตัวอย่างน้ำ ขวดละ 25 ml
3. เติม Phenol Solution 1 ml เขย่าให้น้ำผสมกันดี
4. เติม Tri - Sodium Citrate Solution 0.5 ml เขย่าให้น้ำผสมกันดี
5. เติม Hypochlorite Solution 1 ml เขย่าให้น้ำผสมกันดี
6. เก็บตัวอย่างที่เติมน้ำยาแล้วในอุณหภูมิต่ำและมีมืด มากกว่า 6 ชั่วโมง
7. นำมาแบ่งใส่หลอด เรียงจากสีอ่อนไปขงสีเข้ม
8. แล้วจึงทำการวัดด้วยเครื่อง Spectrophotometer UV 1601

#### การเตรียมสารละลายมาตรฐาน(Standard Stock Solution Dissolve)

1. ละลาย  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0.0535 g ในน้ำกลั่น 1000 ml แล้วเติม 1 หยดของ Chloroform เก็บในขวดแก้วในตู้เย็น ( $10 \mu\text{g NH}_4^+ \text{ N/ml}$ )

#### 2. เจือจางสารละลายดังนี้

2.1) นำสารละลาย ข้อ 1 มา 5 ml -----→ 500 ml = 100 ml  $\mu\text{g-at ml}$  (1 ml = 0.1 ug at m)

2.2) นำสารละลาย ข้อ 2.1 มา 0.5 ml ----→ 100 ml = 0.5  $\mu\text{g-at ml}$

2.3) นำสารละลาย ข้อ 2.1 มา 1 ml ---→ 100 ml = 1  $\mu\text{g-at ml}$

2.4) นำสารละลาย ข้อ 2.1 มา 2 ml ----→ 100 ml = 2  $\mu\text{g-at ml}$

2.5) นำสารละลาย ข้อ 2.1 มา 4 ml ----→ 100 ml = 4  $\mu\text{g-at ml}$

2.6) นำสารละลาย ข้อ 2.1 มา 6 ml ----→ 100 ml = 6  $\mu\text{g-at ml}$

2.7) นำสารละลาย ข้อ 2.1 มา 8 ml ----→ 100 ml = 8  $\mu\text{g-at ml}$

2.8) นำสารละลาย ข้อ 2.1 มา 10 ml ----→ 100 ml = 10  $\mu\text{g-at ml}$

## 2.วิธีการตรวจวัดค่าไนไตรท์ในน้ำทะเล

### การเตรียม Colume

1. ใช้  $\text{KNO}_3$  14.486 ug ปริมาตร 30 ml และเติม Buffer ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) 1 ml ใช้ใช้ในแต่ละ colume ประมาณ 15 นาที เพื่อปรับค่าให้เป็นเบส
2. แล้วล้างด้วยน้ำกลั่น 200 ml และเติม Buffer 1 ในแต่ละ Colume
3. เตรียม Blank ด้วยน้ำกลั่น De-ionized ปริมาตร 50 ml และเติม Buffer 1 ml ผ่าน Colume ไปก่อน 20 ml และส่วนที่เหลือ 30 ml ผ่าน Colume แล้วเก็บใส่บีกเกอร์ไว้
4. ใช้น้ำตัวอย่าง 50 ml และเติม Buffer 1 ml ผ่าน Colume ไปก่อน 20 ml ผ่าน Colume แล้วดวง 15 ใส่น้ำกลั่นไว้
5. ถ้าใช้ column ผ่านน้ำตัวอย่างเสร็จแล้ว ล้าง Column ด้วยน้ำกลั่น 200 ml และเติม Buffer 1 ml ในแต่ละ Column

### สารเคมี

1. Sulfanilamide : โดยละลาย sulfanilamide 5 g ใน 50 ml ของ HCL เข้มข้น เติมน้ำกลั่นประมาณ 300 ml แล้วค่อยปรับปริมาตรให้ครบ 500 ml
2. N ( 1- Naphthyl) ethylenideamine dihydrochloride solution (NED) : ชั่ง NED 0.5 เติมน้ำกลั่น เตรียมเสร็จแล้วให้ห่อด้วยกระดาษฟรอนด์

### การวิเคราะห์หาค่า ไนไตรท์

1. เตรียม Blank ส่วนที่ผ่าน Colum แล้ว 30 ml แล้วเติม Sulfanilamide 0.6 ml และตามด้วย Naphthyl 0.6 ml
2. นำตัวอย่าง 15 ml ส่วนที่ผ่าน Colum แล้ว เติม Sulfanilamide 0.3 ml และตามด้วย Naphthyl 0.3 ml ใช้ Parafilm ปิดปากหลอด เขย่าแรง ๆ
3. ถ้าเกิดสีให้เรียงจากสีอ่อนไปยังสีเข้ม (ชมพู – ม่วง)
4. นำไปวัดหาค่าด้วยเครื่อง Spectrophotometer UV 1601

### การเตรียมสารละลายมาตรฐาน(Standard Stock Solution Dissolve)

Stock ชั่ง  $\text{NaNO}_2$  0.345 gm  $\rightarrow$  1 Lite (อบ 110 องศาเซลเซียส 4 ชั่วโมงแล้ว)

1 ml = 5  $\mu\text{g}$ -at.N

นำ Stock 1 ml  $\rightarrow$  500 ml .....A

1. 1.50  $\mu\text{g}$ -at. N/l ; นำ A มา 15 ml  $\rightarrow$  100 ml
2. 1.00  $\mu\text{g}$ -at. N/l ; นำ A มา 10 ml  $\rightarrow$  100 ml
3. 0.50  $\mu\text{g}$ -at. N/l ; นำ A มา 5 ml  $\rightarrow$  100 ml
4. 0.10  $\mu\text{g}$ -at. N/l ; นำ A มา 1 ml  $\rightarrow$  100 ml
5. 0.05  $\mu\text{g}$ -at. N/l ; นำข้อ 3 มา 10 ml  $\rightarrow$  100 ml