บทที่ 2

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

บริเวณที่ทำการศึกษาและเก็บตัวอย่าง

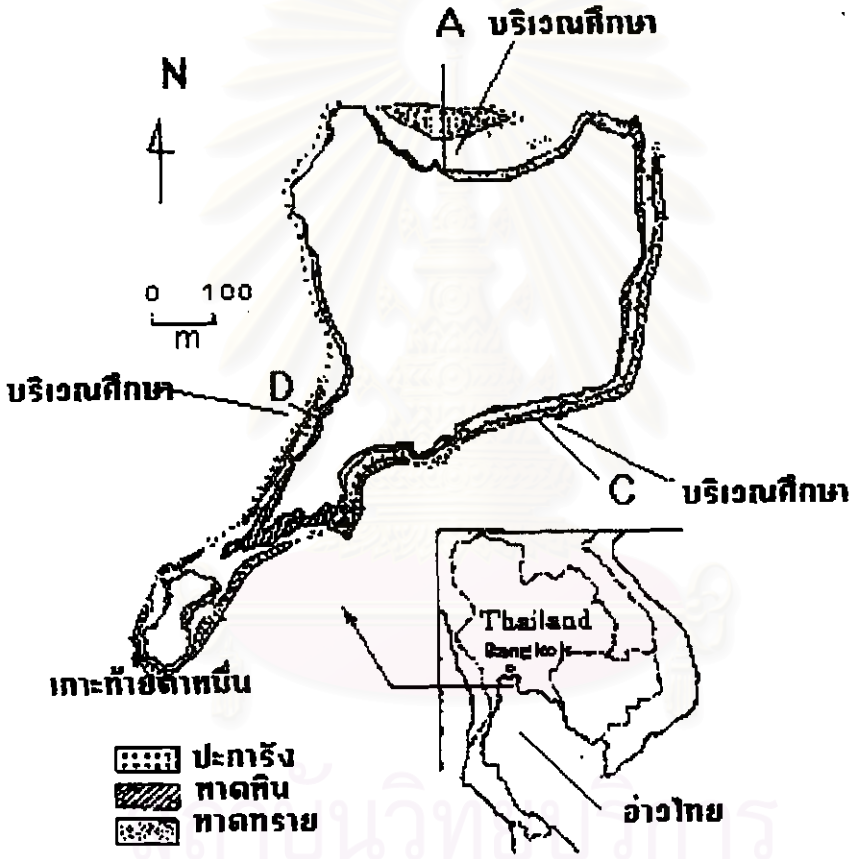
หอยเจาะปะการังที่นำมาทำการทดลองได้ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างจากแนวปะการังในบริเวณเกาะค้างคาว จ.ชลบุรี (รูปที่ 2.1) บริเวณที่ทำการศึกษาคือบริเวณ A C และ D ซึ่งอยู่แต่ละด้านของเกาะ เนื่องจากเป็นแนวเก็บตัวอย่างเดิมของโครงการศึกษาร่วมระหว่างจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยริวกิว ประเทศญี่ปุ่น และ Panichpol *et al.* 1996 ซึ่งเป็นงานที่ได้เคยทำการศึกษาบริเวณนี้มาก่อน สถานีที่ทำการศึกษามีลักษณะทั่วไปดังต่อไปนี้ คือ (พรศรี สุทธนารักษ์ 2527 สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ 2538 Tsuchiya *et al.* 1986 และ Panichphol *et al.* 1994)

บริเวณ A อยู่ในอ่าวทางเหนือของเกาะ มีความลาดชันน้อยมาก น้ำนิ่ง การเคลื่อนที่ของมวลน้ำน้อยมาก มีกลุ่มประชากรปะการังค่อนข้างยาวเป็นระยะทางขนานกับชายฝั่งประมาณ 70 เมตรและมีความกว้างในแนวตั้งฉากกับชายฝั่ง ประมาณ 150 - 200 เมตร โดยไม่พบปะการังที่ตาย ลักษณะเป็นพื้นทรายพบปะการัง *Porites lutea* เป็นกลุ่มเด่น (dominant species) เป็นบริเวณกว้างสิ่งมีชีวิตมีน้อย

บริเวณ C อยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของเกาะ มีความลาดชันน้อย ได้รับอิทธิพลของคลื่นลม และการเคลื่อนของมวลน้ำมาก มีแนวปะการังขนานแนวชายฝั่งเป็นแนวยาวมีความกว้างของแนวไม่มากนัก ลักษณะพื้นเป็นพื้นแข็งและพื้นทราย มีปะการังหลายชนิด species richness สูง มีความอุดมสมบูรณ์สูง เป็นที่อาศัยของสิ่งมีชีวิตหลายชนิด

บริเวณ D อยู่ทางฝั่งตะวันตกไปทางด้านใต้ของเกาะ มีความลาดชันน้อย ได้รับอิทธิพลของคลื่นลม มีแนวปะการังแคบ ๆ ขนานไปกับชายฝั่งมีความกว้างประมาณ 10 เมตร ปะการังส่วนใหญ่อยู่ใน ครอบครัว Favidae พบ *Porites lutea* น้อยมาก

หอยเจาะปะการัง 3 ชนิด ที่ใช้เป็นตัวแทนหอยเจาะปะการัง ของบริเวณที่ทำการศึกษา คือ *Lithophaga malaccana, Spengleria mytiloides* และ *Gastrochaena cuneiformis* โดยทำการเก็บจากปะการังก้อนชนิด *Porites lutea* ในสถานีศึกษา A C และ D นอกเขต line transect ของแนวปะการัง เกาะค้างคาวและจำแนกชนิดทำโดยใช้การวิเคราะห์เปลือกตามวิธีของ Oliver (1992) และ Kleeman (1980)



รูปที่ 2.1 บริเวณที่ทำการศึกษาและเก็บตัวอย่างหอยเจาะปะการังทั้งสามชนิด *L. malaccana, G. cuneiformis* และ *S. mytiloides* ณ เกาะค้างคาว (ดัดแปลงมาจาก Kamura and Choonhabanhdit, 1986)

การศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

2.1 นิเวศวิทยา

2.1.1 จำนวนและการกระจาย (Number and Distribution)

เพื่อศึกษาความมากน้อย การกระจายและความหนาแน่นของหอยเจาะปะการังที่พบในบริเวณที่ทำการศึกษา โดยการทำ belt transect เป็นระยะ 100 เมตร จากชายฝั่งแล้วทำการสุ่มทุก ๆ 2 เมตรโดยทำด้านข้างออกไปอีก 2 เมตรทั้ง ซ้ายและขวาของ line transect ในทุกสถานีคือ ด้าน A, C และ D ของเกาะด้างคาวโดยการดำน้ำแบบ SCUBA DIVING ซึ่งจะทำ 2 belt transect ต่อหนึ่งสถานีทดลองแล้วทำการนับรูที่มีหอยเจาะปะการังในทุกบริเวณที่อยู่บน belt transect แล้วนำจำนวนหอยเจาะปะการังที่นับได้จากการทำ belt transect ในแต่ละสถานีที่ทำการศึกษา กับระยะทางทั้งหมดของ line transect ที่ทำการนับในแต่ละสถานี มาสร้างกราฟ

2.1.2 แหล่งที่อยู่อาศัย (Habitat)

เพื่อดูว่าหอยเจาะปะการังสามารถเจาะฝังอยู่ในปะการังชนิดใดหรือวัสดุใดได้บ้าง โดยพิจารณาจากการนับรูหอยเจาะปะการังใน belt transect จากข้อ 1.1 แล้วบันทึกชนิดของปะการังหรือวัสดุที่พบว่ามีหอยเจาะปะการังอาศัยอยู่ และทำการทุบก้อนปะการังบางส่วนเพื่อดูชนิดของหอยเจาะปะการังที่อยู่ข้างใน และทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของขนาดตัวของหอยเจาะปะการังกับขนาดรูที่พบ

2.2 ชีววิทยา

2.2.1 สัณฐานวิทยา (Morphology)

เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของน้ำหนักตัวกับความยาวเปลือกในรูปที่ของสมการ allometric (Bayne, 1976) โดยการสุ่มตัวอย่างหอย 30 ตัว การนำหอยแต่ละตัวมาวัดขนาดความกว้างและความยาวเปลือก ชั่งน้ำหนักสดทั้งหมด แล้วจึงแยกเอาเฉพาะเนื้อมาชั่งน้ำหนักสดอีกครั้ง จากนั้นนำไปหาน้ำหนักแห้งโดยการนำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสจนกว่าน้ำหนักคงที่

นำค่าน้ำหนักและขนาดเปลือกไปหาความสัมพันธ์ตามสมการ allometric ดังนี้

$$Y = aX^b$$

โดยที่ Y = น้ำหนัก (กรัม)

X = ความยาวเปลือก (มิลลิเมตร)

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

และสมการสามารถเปลี่ยนให้อยู่ในรูปที่ของสมการเส้นตรงได้คือ

$$\ln Y = \ln a + b \ln X$$

จะได้ ln a คือ Y-intercept และ b คือค่า slope

2.2.2 อัตราส่วนเพศ (Sex Ratio)

เพื่อหาอัตราส่วนระหว่างหอยเจาะปะการังเพศเมียและเพศผู้ในที่พบในธรรมชาติ (สมร ตนะวรรณสมบัติ 2535) การเตรียมตัวอย่าง ทำการสุ่มตัวอย่างหอย 30 ตัว นำหอยมาผ่าเป็น 2 ส่วนตามแนวของความยาวเปลือก บันทึกจำนวนที่พบในแต่ละเพศแล้วนำมาทำการหาอัตราส่วน โดยมีสมมติฐานว่า

H_0 : อัตราส่วนระหว่างเพศเมียและเพศผู้เท่ากับ 1 : 1

H_1 : อัตราส่วนระหว่างเพศเมียและเพศผู้ไม่เท่ากับ 1 : 1

ทดสอบโดยใช้ Chi-square test (χ^2) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

$$\chi^2 = \frac{\Sigma(O-E)^2}{E}$$

โดยที่ O = Observed value

E = Expected value

2.2.3 Body Condition Index (BCI)

เป็นการศึกษาถึงความอ้วนผอมของหอยสองฝาในขณะใดขณะหนึ่ง ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับอาหารที่ได้รับและสภาวะสืบพันธุ์ของหอยสองฝา เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ระหว่างทำการทดลอง (Widdow, 1993) โดยทำการสุ่มตัวอย่างหอยเจาะปะการังแต่ละชนิด จำนวน 15-20 ตัวทุกๆ 2 เดือนเป็นเวลา 6 เดือน นำมาวัดขนาดความยาวเปลือก จากนั้นผ่านำเนื้อมาอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสจนน้ำหนักคงที่ (ประมาณ 24 ชั่วโมง) แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก ค่าทั้งสองที่ได้จากการวัดจะนำไปคำนวณเพื่อหา BCI สภาพตามสมการ (Palonkangas and Karlsson, 1995)

$$BCI = soft\ \ tissue\ \ dryweight(g) * shell\ \ length(mm^{-1})$$

โดยที่ soft tissue dryweight = น้ำหนักเนื้อเมื่ออบแห้งจนน้ำหนักคงที่แล้ว (กรัม)
shell length = ความยาวเปลือก (มิลลิเมตร)

2.3 การตอบสนองทางสรีรวิทยา

เป็นการหาค่าการตอบสนองทางสรีรวิทยาต่อสภาวะที่จัดขึ้นในห้องทดลอง ระบบที่ใช้ในการทดลองนี้เป็นแบบน้ำนิ่ง(static) โดยการนำขวดขนาดความจุ 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใช้เป็น respiration chamber ใช้หอยเจาะปะการัง 1 ตัวต่อ 1 chamber ในทุกการทดลอง ก่อนทำการทดลองต้องทำการเตรียมตัวอย่างสัตว์ทดลองโดยการนำหอยเจาะปะการังที่ต้องทำการปรับสภาพ (acclimate) ก่อนวัดค่าการตอบสนองมาตรวจดูสภาพและทำความสะอาดเปลือกเอาสิ่งสกปรกและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่เกาะอยู่บนเปลือกออกให้หมดแล้วจึงนำไปทำการปรับสภาพตามสภาวะที่จัดขึ้นในข้อ แต่ละการทดลองจะทำการวัดค่าการตอบสนองทางสรีรวิทยาต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.3.1 การวัดค่าการตอบสนองทางสรีรวิทยา (Physiological Response)

2.3.1.1 อัตราการหายใจ (Respiration Rate)

คือปริมาณออกซิเจน ($mgO_2/gdw/h$) ที่สัตว์ใช้ในเวลา 1 ชั่วโมงหลังจากนำสัตว์ทดลองมาใส่ลงใน respiration chamber เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ทำการวัดปริมาณออกซิเจนโดยเครื่องวัดออกซิเจนของ YSI model 5730 แล้วคำนวณตามสูตรดังต่อไปนี้ (Palokangas and Karlsson, 1995)

$$respiration\ \ rate\ \ \left(mgO_2 * gdw^{-1} * h^{-1}\right) = \frac{\left[(O_2)t_1 - (O_2)t_2\right]}{t_1 - t_2}$$

โดยที่ O_2 = ปริมาณออกซิเจน (มิลลิกรัม)
t_1 = เวลาที่เริ่มทำการทดลอง
t_2 = เวลาที่สิ้นสุดการทดลอง

2.3.1.2 อัตราการขับถ่าย (Excretion Rate)

คือปริมาณแอมโมเนียในรูปที่ของ NH_3-N (μg NH_3-N/gdw/h) ที่สัตว์ขับถ่ายออกมาในน้ำเวลา 1 ชั่วโมง การวัดทำโดยการเก็บน้ำใน chamber ที่มีหอยเจาะ

ปะการังเทียบกับที่ไม่มีหอย (blank) ในเวลาที่กำหนด (2 ชั่วโมง) แล้ววิเคราะห์ตามวิธีของ Strickland and Parson (1972)

2.3.1.3 อัตราการกรอง (Clearance Rate)

คืออัตราที่แพลงก์ตอนในน้ำที่ทราบปริมาตรแน่นอนถูกกรองหรือทำให้ใส โดยสัตว์ทดลองต่อหน่วยเวลา และ biomass ปริมาณแพลงก์ตอนพืชหาได้จากการนำน้ำใน respiration chamber ก่อนและหลังทำการทดลอง ไปวัดหาค่าการดูดกลืนแสงโดย spectrophotometer milton roy แล้วนำไปเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานระหว่างปริมาณเซลล์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ซึ่งได้จากการนับตัวอย่างสาหร่ายเข้มข้นที่นำไปผสมกับน้ำทะเลกรองในอัตราส่วนต่าง ๆ กันในสไลด์นับเม็ดเลือด (haemacytometer) และนำไปคำนวณความเข้มข้นตามวิธีของกฤษณ์ มงคลปัญญา (2536) กับค่าการดูดกลืนแสง (absorbance) อัตราการกรองสามารถทำการคำนวณตามสูตรดังนี้ (Tedengren *et.al*, 1990 อ้างตาม Palokangas and Karlsson, 1995)

$$clearance\quad rate\left(l * h^{-1} gdw^{-1}\right) = \frac{\left[\left(\ln C_0 - \ln C_1\right) - \left(\ln C_0 - \ln C_g\right) * V\right]}{t * gdw}$$

เมื่อ

C_o = ความเข้มข้นเซลล์เมื่อเริ่มการทดลองใน chamber ที่มีสัตว์ทดลอง (เซลล์/ลิตร)

C_t = ความเข้มข้นเมื่อสิ้นสุดการทดลองใน chamber ที่มีสัตว์ทดลอง (เซลล์/ลิตร)

C_g = ความเข้มข้นเมื่อสิ้นสุดการทดลองใน chamber ที่ไม่มีสัตว์ทดลอง(เซลล์/ลิตร)

V = ปริมาตรในการทดลอง (ลิตร)

t = เวลาในการทำการทดลอง (ชั่วโมง)

2.3.1.4 ประสิทธิภาพการดูดซึม (Absorption efficiency)

คือประสิทธิภาพในการดูดซึมสารอินทรีย์จากการย่อยอาหาร วิธีหาทำได้โดยนำกระดาษกรอง GF/C ไปชั่งที่ อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสจนน้ำหนักคงที่ นำไปชั่งน้ำหนักกระดาษกรองด้วยเครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง จากนั้นนำกระดาษกรองไปกรอง faeces และแพลงก์ตอนพืชจากน้ำที่อยู่ภายใน respiration chamber ด้วยเครื่องกรองสูญญากาศ จากนั้นนำกระดาษกรองไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสอีกครั้งหนึ่งจนน้ำหนักคงที่ แล้วนำไปชั่งน้ำหนักแห้ง หลังจากชั่งน้ำหนักแห้งแล้วจึงนำกระดาษกรองทั้งหมดไปเผาโดยใช้ muffler furnace ที่อุณหภูมิ 450 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 4 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักกระดาษกรองแต่

ละแผ่นอีกครั้ง นำค่าที่ได้ไปคำนวณจากอัตราส่วนตามสูตรของ Conover (1966) (อ้างตาม Widdows, 1984) ดังนี้

$$Absorption \quad efficiency = \frac{(F-E)}{(1-E)F}$$

เมื่อ F = ashfree dry weight ของอาหาร/ dry weight ของอาหาร

E = ashfree dry weight ของ faeces/ dry weight ของ faeces

การหาค่าตอบสนองต่าง ๆ นี้เพื่อนำไปประกอบเป็นส่วนของขอบเขตการเติบโต (scope for growth) และ O : N ratio สำหรับการพิจารณาผลของการตอบสนองในข้อ 2.3.3.1-2.3.3.4

2.3.2 การประเมินผลการตอบสนองทางสรีรวิทยา

2.3.2.1 ขอบเขตการเติบโต (Scope for growth : SFG)

เป็นการประเมินศักยภาพในการเติบโตและการสืบพันธุ์ของสัตว์ทดลอง สามารถแยกทำได้เป็นแต่ละส่วน และสามารถใช้ในการประเมินผลกระทบของมลภาวะที่มีต่อสภาพทางชีววิทยา สามารถวัดสภาวะของพลังงานในสัตว์ได้ทันที สามารถติดตามกลไกของความเป็นพิษและส่วนประกอบอื่น ๆ ที่มีผลต่ออัตราการเติบโตได้ นอกจากนี้ยังบอกถึงผลกระทบโดยรวมเนื่องจากการสะสมของสารปนเปื้อนด้วย

ค่า SFG เขียนอยู่ในรูปที่ของสมการพลังงานโดยการแปลงค่าต่าง ๆ จากการวัดในห้องทดลองให้เป็นสมการสมดุลพลังงาน (energy equivalent) ค่าที่เป็นบวกหมายความถึง สัตว์จะมีพลังงานสะสมเพื่อใช้ในการเติบโต และจะมีค่าเป็นลบเมื่อสัตว์ใช้พลังงานที่สะสมนั้นในการซ่อมแซมและรักษาสภาพร่างกายให้ดำเนินต่อไปได้ (Warren and Davies,1967 ; Widdows 1978 ; Widdows *et al.*, 1981 อ้างตาม Gilek *et al*, 1992 และ Widdow, 1993)

$$P = A - (R + U)$$

โดยที่ A = clearance rate * absorption efficiency * พลังงานจากสาหร่าย *Isochysis galbana* (22.7 J/mg.) (Palokagas and Karlsson,1995)

R = 14.2 J/mg O_2 * อัตราการหายใจ

U = 19.4 J/mg NH_4^+-N *อัตราการขับถ่ายแอมโมเนีย

2.3.2.2 อัตราการใช้ออกซิเจนต่อการขับถ่ายไนโตรเจน (O:N Ratio)

คืออัตราการใช้ออกซิเจนต่อการขับถ่ายไนโตรเจนของสัตว์ทดลองในหน่วยสมมูลอะตอม แสดงถึงค่าเปรียบเทียบในการใช้โปรตีนเป็นแหล่งพลังงานในการเมตาบอลิสม (Bayne, 1975 อ้างตาม Axiak, 1991) ถ้ามีการนำเอาโปรตีนไปใช้เป็นแหล่งพลังงานจะต้องมีการสลายกรดอะมิโนเมื่อมีการออกซิไดส์กรดอัลฟาคีโตอย่างสมบูรณ์ เป็นผลให้มีการขับถ่ายแอมโมเนียเพิ่มมากขึ้น ในกรณีนี้หมายความว่าสัตว์อยู่ในสภาวะเครียดซึ่งจะต้องดึงส่วนที่สะสมไว้ในร่างกายเพื่อรักษาให้คงอยู่ในสภาพปกติ ซึ่งจะมีการใช้คาร์โบไฮเดรตไขมันและโปรตีนที่สะสมไว้ เป็นผลให้องค์ประกอบทางเคมีระหว่างสารทั้งสามชนิดในร่างกายเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้น O : N ratio จึงเป็นตัวชี้บอกถึงการเปลี่ยนแปลงของการนำโปรตีนไปใช้เปรียบเทียบกับคาร์โบไฮเดรตและไขมัน หากมีการใช้โปรตีนในอัตราสูงเมื่อเทียบกับสารอีก 2 ชนิด เป็นผลให้ O : N ratio ลดต่ำลง แสดงถึงภาวะเครียดที่เกิดขึ้น หากอัตรา O : N ratio ที่ได้มีค่าสูง หมายความว่ามีการสลายไขมัน และ/หรือ คาร์โบไฮเดรต มากกว่าโปรตีน ค่าต่ำสุดที่แสดงถึงการใช้โปรตีนเป็นแหล่งพลังงานนั้นมีค่าประมาณ 7 (Widdow, 1984 อ้างถึง Bayne and Thompson, 1970 และ Mayzaud, 1973) การคำนวณค่า O : N ratio ทำได้ตามสูตรดังต่อไปนี้

$$O{:}N = \frac{\left(mgO_2h^{-1}/16\right)}{\left(mgNH_4^+Nh^{-1}/14\right)}$$

เมื่อ mgO_2h^{-1} = ปริมาณออกซิเจนใน 1 ชั่วโมง (มิลลิกรัม)

$mgNH^+_4Nh^{-1}$ = ปริมาณแอมโมเนียใน 1 ชั่วโมง (มิลลิกรัม)

ข้อจำกัดในการใช้ O : N ratio นั้นคือ ค่านี้ไม่สามารถใช้กับสัตว์กินเนื้อที่มีโปรตีนเป็นองค์ประกอบหลักในอาหาร

เมื่อได้เตรียมสัตว์ทดลองก่อนการทดลองเรียบร้อยแล้ว หลังจากนั้นจึงนำไปทำการปรับสภาพ (acclimate) ตามสภาวะการทดลองที่จัดไว้ดังต่อไปนี้

2.3.3 สภาวะในการทดลอง

2.3.3.1 การตอบสนองต่อปริมาณตะกอนแขวนลอย

ทำการปรับสภาพจากธรรมชาติที่ความเค็ม 30 องศาเซลเซียส ความเค็ม 29 ppt. มาเป็นสภาพในห้องทดลองที่ อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความเค็ม 29 ppt. นำหอยเจาะปะการังจำนวน 12 ตัวต่อชนิด แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ชุดคือ ชุดควบคุมไม่มีตะกอน และชุดทดลองที่มีตะกอนของแป้งมันสำปะหลังปริมาณ 5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งเป็นปริมาณตะกอนแขวนลอยเฉลี่ยสูงสุดที่พบในบริเวณเกาะค้างคาว (Sudara *et al.*,1991) ใส่ลงในถังขนาด 10 ลิตร เป็นเวลา 24 ชั่วโมงก่อนทำการทดลอง ในห้องมืดและให้อากาศตลอดเวลา งดให้อาหารก่อนทำการทดลอง 1 วัน หลังจากทำการปรับสภาพแล้วจะทำการวัดค่าการตอบสนองใน 2 ส่วนคือ อัตราการหายใจและอัตราการกรอง (รูปที่ 2.2)

2.3.3.2 การตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็ม

นำหอยเจาะปะการังแต่ละชนิดซึ่งได้ทำความสะอาดเปลือกแล้วจำนวน 15 - 30 ตัว มาทำการปรับสภาพ จากธรรมชาติที่ความเค็ม 30 องศาเซลเซียส ความเค็ม 29 ppt. มาเป็นสภาพในห้องทดลองที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความเค็ม 32 24 และ 16 ppt. เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ในห้องมืดและให้อากาศตลอดเวลา งดให้อาหารก่อนทำการทดลอง 1 วัน แล้วทำการวัดค่าการตอบสนองทางสรีรวิทยาตามข้อ 2.3.1.1 - 2.3.1.4 (รูปที่ 2.3)

2.3.3.2 การตอบสนองต่อปริมาณทองแดง

นำหอยแต่ละชนิดจำนวน 15 - 30 ตัวต่อการทดลองมาทำความสะอาดเปลือก ปรับสภาพจากธรรมชาติอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความเค็ม 29 ppt. เป็นที่น้ำความเค็ม 29 ppt. กับสารละลาย Cu_2So_4 ที่ความเข้มข้น 3 ระดับคือ 0 10 และ 20 ไมโครกรัม/ลิตร ตามลำดับ เป็นเวลา 24 ชั่วโมงก่อนทำการวัดค่าการตอบสนองทางสรีรวิทยา ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ให้อากาศตลอดเวลาและไม่มีแสงส่องผ่าน งดให้อาหารก่อนทำการทดลอง 1 วัน นำหอยที่ปรับสภาพแล้วในการทดลองต่าง ๆ มาใส่ใน respiration chamber วัดค่าการตอบสนองทางสรีรวิทยาตามข้อ 2.3.1.1 - 2.3.1.4 (รูปที่ 2.4)

2.3.3.4 การตอบสนองต่อผลร่วมของความเค็มและปริมาณทองแดง

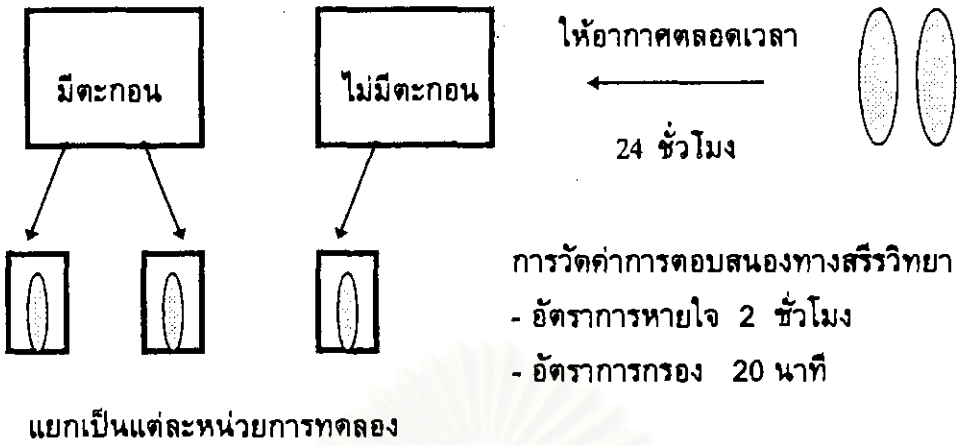
นำหอยเจาะปะการังแต่ละชนิด ทำความสะอาดเปลือกแล้วมาปรับปรับสภาพจากธรรมชาติอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ความเค็ม 29 ppt. ในห้องที่ไม่มีแสงส่อง

ผ่าน เป็นเวลา 24 ชั่วโมงอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสให้อากาศตลอดเวลา ที่ความเค็มและความเข้มข้นของ Cu_2SO_4ทองแดงพร้อมกันดังต่อไปนี้

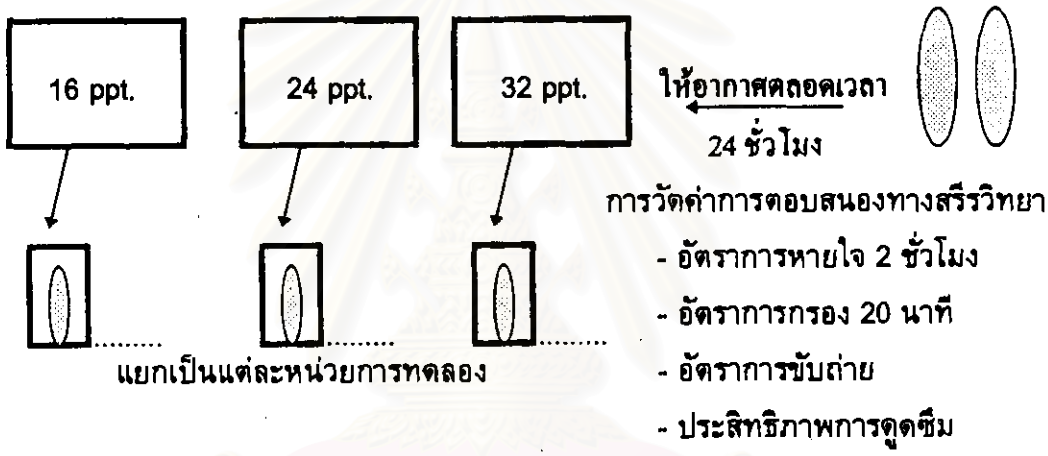
ความเค็ม	ความเข้มข้นสารละลาย Cu_2SO_4	
16 ppt.	10 µg.	20 µg.
24 ppt.	10 µg.	20 µg.
32 ppt.	10 µg.	20 µg.

งดให้อาหารก่อนทำการทดลองเป็นเวลา 1 วัน หลังจากนั้นนำมาใส่ลงใน respiration chamber วัดค่าการตอบสนองเช่นเดียวกับในข้อ 3.1.1 - 3.1.4

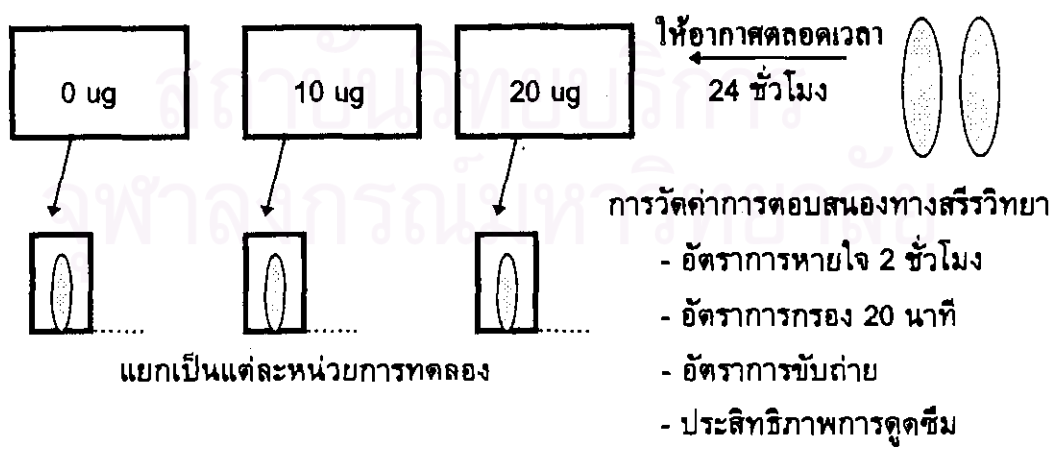
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2.2 แผนการทดลองการตอบสนองต่อปริมาณตะกอนแขวนลอยของหอยเจาะปะการัง



รูปที่ 2.3 แผนการทดลองการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มของหอยเจาะปะการัง



รูปที่ 2.4 แผนการทดลองการตอบสนองต่อการสารละลาย Cu_2SO_4 ของหอยเจาะปะการัง