สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

รายงานโครงการวิจัย

การศึกษาการเลี้ยงหอยเป๋าฮื้อ

หมวดเงินทุนอุดหนุน

งบประมาณประจำปี 2533

เรื่อง

การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของหอยเป๋าฮื้อ, *Haliotis asinina* เมื่อเลี้ยงด้วยสาหร่ายต่างชนิด

GROWTH AND SURVIVAL RATE OF ABALONE, *HALIOTIS ASININA* FEED WITH DIFFERENT MACROALGAE

โดย

นางสาวเสาวภา สวัสดิ์พีระ[A]

[A] สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

กิตติกรรมประกาศ

การทดลองเรื่อง อัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของหอยเป๋าฮื้อ, *Haliotis asinina* เมื่อเลี้ยงด้วยสาหร่ายต่างชนิด เป็นการทดลองที่ต่อเนื่องในโครงการวิจัยเรื่องการศึกษาการเลี้ยงหอยเป๋าฮื้อ เป็นปีที่ 3 ซึ่งเป็นปีงบประมาณ 2533

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยบูรพาที่ได้จัดสรรงบประมาณส่วนหนึ่งมาให้ข้าพเจ้าได้ทำการศึกษาและวิจัยเรื่องนี้ ขอขอบพระคุณ ดร.ทวี หอมชง ที่ได้มอบหมายให้ข้าพเจ้าทำการทดลองในเรื่องนี้ และขอขอบพระคุณ ข้าราชการ และเจ้าหน้าที่ของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

รายงานการวิจัย

เรื่อง

การศึกษาการเลี้ยงหอยเป๋าฮื้อ

หมวดเงินทุนอุดหนุน

งบประมาณประจำปี 2533

Bk0141150
23 มี.ค. 2552
249091
เริ่มบริการ
26 มี.ค. 2552

โดย

นางสาวเสาวภา สวัสดิ์พีระ[A]

[A] สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

GROWTH AND SURVIVAL RATE OF ABALONE, *HALIOTIS ASININA* FEED WITH DIFFERENT MACROALGAE

by

Saowapa Sawatpeera[A]

ABSTRACT

The *Haliotis asinina* were obtain from Eastern Marine Fisheries Development Center, Rayong Province. The average sizes of sample were 0.47±0.16 g in weight and 13.61±1.45 mm in length. Feed treatment was *Gracilaria salicornia*, *G. fisheri*, *Acanthophora* sp., *Sargassum* sp. and *Enteromorpha* sp. The experiment was done in 16 weeks. The abalone were cultured in semi-flow-through system. Water qualities during the experimental period were salinity 32-34 part per thousand, temperature 26-29 degree Celsius, pH 7.7-8.1, ammonia 0.00-0.26 mg per liter and nitrite 0.00-0.13 mg per liter.

The growth of abalone in *Acanthophora* sp., *G. fisheri* and *G. salicornia* treatments was 0.99±0.39, 0.97±0.39 and 0.90±0.41g in weight and 17.25±2.15, 16.55±2.20 and 16.71±2.30 mm in shell length, respectively. The abalone in *Sargassum* sp. was lowest growth rate.

At the end of experiment, the survival rate of abalone in *Acanthophora* sp., *G. fisheri* and *G. salicornia*, *Sargassum* sp. and *Enteromorpha* sp. treatments were 96.67, 95.00, 93.33, 33.33 and 0.00 percents, respectively.

Crude protein was high in *Acanthophora* sp. (16.35%), *Enteromorpha* sp. (16.08%), *G. salicornia* (16.02%), *G. fisheri* (14.38%) and lowest in *Sargassum* sp. (8.16%). Crude carbohydrate was high in *G. salicornia* and *Acanthophora* sp.

Fiber was high in *G. Fishei* and *Sargassum* sp. Fat contents in these five species of algae were not significantly different.

Feeding rate of abalone *H. asinina* in *G. fishrei*, *G. salicornia* and *Acanthophora* sp. were 0.45, 0.39 and 0.35 g/day/individual, respectively. The food conversion rate, FCR, of abalone in *Acanthophora* sp., *G. fisheri* and *G. salicornia* was 2.79, 3.60 and 3.95, respectively.

[A] **Institute of Marine Science, Burapha University**

อัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของหอยเป๋าฮื้อ, *Haliotis asinina* เมื่อเลี้ยงด้วยอาหารสาหร่ายต่างชนิด

โดย

นางสาวเสาวภา สวัสดิ์พีระ[A]

บทคัดย่อ

หอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* ที่ใช้ในการศึกษาครั้งเป็นลูกหอยรุ่น F1 ที่มีอายุประมาณ 5 เดือน จากศูนย์พัฒนาการประมงทะเลฝั่งตะวันออก จังหวัดระยอง เมื่อเริ่มต้นการทดลอง ลูกหอยมีน้ำหนักเฉลี่ย 0.47±0.16 กรัม และ ความยาวเฉลี่ย 13.61±1.45 เซ็นติเมตร สาหร่ายที่ใช้เป็นอาหารของหอยเป๋าฮื้อในการทดลองครั้งนี้ ได้แก่ Gracilaria salicornia, G. fisheri, Acanthophora sp., Sargassum sp. และ Enteromorpha sp. ทำการทดลองเป็นเวลา 16 สัปดาห์ ในระบบน้ำหมุนเวียนกึ่งปิด โดยคุณภาพในระหว่างการทดลอง มีความเค็ม 32-34 ส่วนต่อพัน อุณหภูมิ 26-29 องศาเซลเซียส ความเป็นกรดด่าง 7.7-8.1 ปริมาณแอมโมเนีย 0.00-0.26 มิลลิกรัมต่อลิตร และไนไตร์ต 0.00-0.13 มิลลิกรัมต่อลิตร

หอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* ที่เลี้ยงด้วย *Acathophora* sp., *G. fisheri* และ *G. salicornia* เป็นกลุ่มที่มีอัตราการเจริญสูงสุดและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีขนาดเมื่อสิ้นสุดการทดลองดังนี้ หอยเป๋าฮื้อที่เลี้ยง *Acanthophora* sp., *G. fisheri* และ *G. salicornia* มีน้ำหนัก 0.99±0.39, 0.97±0.39 และ 0.90±0.41 กรัม และความยาวเปลือก 17.25±2.15, 16.55±2.20 และ 16.71±2.30 มิลลิเมตร ตามลำดับ

อัตราการรอดของ *H. asinina* ที่เลี้ยงด้วย *G. fisheri*, *Acanthophora* sp., *G. salicornia*, *Sargassum* sp. และ *Enteromorpha* sp. เท่ากับ 96.67, 95.00, 93.33, 33.33 และ 0.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

คุณค่าทางอาหารของสาหร่ายที่ใช้ในการทดลองพบว่ากลุ่มที่มีปริมาณโปรตีนสูง ได้แก่ *Acanthophora* sp. (16.35%), *Enteromorpha* sp. (16.08%),

G. salicornia (16.02%), *G. fisheri* (14.38%) และ *Sargassum* sp. (8.16%) ตามลำดับ *G. salicornia* และ *Acanthophora* sp. มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูงที่สุด *G. fishei* และ *Sargassum* sp. มีปริมาณเส้นใยสูงที่สุด และปริมาณไขมันในสาหร่ายทั้งห้าชนิดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หอยเป๋าฮื้อที่เลี้ยงด้วย *G. fishrei*, *G. salicornia* และ *Acanthophora* sp. มีอัตราการกินอาหารเท่ากับ 0.45, 0.39 และ 0.35 กรัมต่อวันต่อตัว ตามลำดับ และหอยเป๋าฮื้อที่เลี้ยงด้วย *Acanthophora* sp., *G. fisheri* และ *G. salicornia* มีอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเท่ากับ 2.79, 3.60 และ 3.95 ตามลำดับ

[A] สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	ข
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	ง
สารบัญ	จ
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ซ
บทนำ	1
อุปกรณ์และวิธีการศึกษา	3
ผลการทดลอง	7
สรุปและอภิปรายผล	24
เอกสารอ้างอิง	26

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	ภาพจำลองของถังพัก 500 ลิตร ที่ใช้ในการพักตัวอย่างหอยเป๋าฮื้อ ก่อนการทดลอง ที่สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล	6
2	แบบจำลองระบบการทดลองในตู้ 30 ลิตร	6
3	กราฟแสดงการกระจายของความยาวของเปลือกหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* ที่เลี้ยงด้วยสาหร่ายชนิดต่างๆ เมื่อเริ่มต้นการทดลอง และสิ้นสุดการทดลอง	12
4	กราฟแสดงการกระจายของน้ำหนักของหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* ที่เลี้ยงด้วยสาหร่ายชนิดต่างๆ เมื่อเริ่มต้นการทดลองและสิ้นสุดการทดลอง	13
5	กราฟแสดงอัตราการเจริญเฉลี่ยของหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* เมื่อเลี้ยงด้วยสาหร่ายต่างชนิด	14
6	กราฟแสดงอัตราการเพิ่มของความยาวและน้ำหนักโดยเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์) ของหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* เมื่อเลี้ยงด้วยสาหร่ายต่างชนิด ในระยะเวลา 16 สัปดาห์	15
7	กราฟแสดงอัตราการรอด (เปอร์เซ็นต์) ของหอยเป๋าฮื้อ H. asinina เมื่อเลี้ยงด้วยสาหร่ายต่างชนิด เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์	6
8	กราฟแสดงอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Food Conversion Rate, FCR) และอัตราการกินอาหารต่อวัน (มิลลิกรัมต่อวัน) ของหอยเป๋าฮื้อ H. asinina ที่เลี้ยงด้วยสาหร่ายต่างชนิด	16
9	กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ โปรตีน เยื่อไย คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และเถ้า ในสาหร่ายชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการเลี้ยงหอยเป๋าฮื้อ H. asinina ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเวลา 16 สัปดาห์	17

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงพิสัยของน้ำหนัก (กรัม) และความยาว (มิลลิเมตร) ของหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* ที่เลี้ยงด้วยสาหร่ายชนิดต่างๆ เมื่อเริ่มต้นและสิ้นสุดการทดลอง	18
2	แสดง น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) และความยาวเปลือกเฉลี่ย (มิลลิเมตร) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* ที่เลี้ยงด้วยสาหร่ายชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์	19
3	แสองอัตราการเพิ่มของน้ำหนักและความยาว (เปอร์เซ็นต์) ของหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* ที่เลี้ยงด้วยสาหร่ายชนิดต่างๆ เป็นเวลา 16 สัปดาห์	20
4	อัตราการรอด (เปอร์เซ็นต์) ของหอยเป๋าฮื้อ *H. ovina* ที่เลี้ยงด้วยสาหร่ายต่างชนิดเป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์	21
5	น้ำหนักหอยที่ได้เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (กรัม) น้ำหนักเปียกและแห้งของสาหร่ายชนิดต่างๆที่หอยกินตลอดระยะเวลาของการทดลอง (กรัม) อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และอัตราการกินอาหารต่อวัน (มิลลิกรัมต่อวัน) ของหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* ในระยะเวลา 16 สัปดาห์ของการทดลอง	22
6	แสดงองค์ประกอบทางโภชนาการของสาหร่ายชนิดต่างๆ ที่ใช้เป็นอาหารของหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* ในระยะเวลา 16 สัปดาห์ของการทดลอง	23

บทนำ

หอยเป๋าฮื้อเป็นหอยฝาเดียวที่มีการแพร่กระจายอยู่ตามบริเวณชายฝั่งทะเลหลายแห่งในโลก (shepherd *et al.* 1992) โดยเฉพาะเขตอบอุ่น หอยเป๋าฮื้อมีทั้งหมดประมาณ 100 ชนิด ทั่วโลก (Ino 1980, Lindberg 1992) แต่ชนิดที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจมีประมาณ 25 ชนิด (Ino 1980, LaTouche et al. 1993 and Hensey 1990) หอยเป๋าฮื้อที่พบในเขตอบอุ่นมีหลายชนิดที่เป็นหอยที่มีขนาดใหญ่ เช่น red abalone (*H. rufescens*) ที่มีขนาดความยาวเปลือกถึง 26 เซ็นติเมตร เป็นต้น (LaTouche et al. 1993) ส่วนหอยเป๋าฮื้อที่อยู่ในเขตร้อนส่วนใหญ่เป็นหอยเป๋าฮื้อที่มีขนาดเล็ก เช่น *H. diversicolor*, *H. asinina*, *H. ovina* เป็นต้น (Hahn, 1989) ในประเทศไทยได้มีการสำรวจการกระจายของหอยเป๋าฮื้อในน่านน้ำไทย พบว่ามีอยู่ 3 ชนิด คือ *H. asinina*, *H. ovina* และ *H. varia* (อนุวัติ นทีวัฒนา และ ยอห์น ฮิลลิแบรก 2529, สิริ ทุกข์วินาศ และคณะ 2529, Tantanasiriwong 1978, Sungthong et al. 1991)

หอยเป๋าฮื้อเป็นสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจกลุ่มหนึ่งที่มีความต้องการในตลาดต่างประเทศสูง และเป็นกลุ่มสัตว์น้ำที่มีราคาสูง ปัจจุบันหอยเป๋าฮื้อที่นำมาขายในตลาดเป็นหอยที่จับมาจากธรรมชาติ แต่ในปัจจุบันในหลายๆประเทศได้มีการประมงเกินขนาดทำให้ประชากรของหอยเป๋าฮื้อในธรรมชาติต่างก็ลดลงไป (Sluczanowski 1984, Hahn 1989) และก่อให้เกิดปัญหาทางด้านการประมงหอยเป๋าฮื้อเช่นเดียวกับสัตว์น้ำชนิดอื่น (Fallu, 1991) ถึงแม้อัตราการจับจะลดลงแต่ความต้องการบริโภคหอยเป๋าฮื้อยังคงสูงอยู่ (Hooker and Morse, 1985, Shepherd *et al.* 1992, Shepherd and Brown, 1993) ในประเทศไทยก็มีการนำเข้าหอยเป๋าฮื้อในปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปี (ธานินทร์ สิงหไกรวรรณ 2532ข) ดังนั้นการเพาะเลี้ยงจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการสนองความต้องการบริโภคหอยเป๋าฮื้อในตลาดอาหารสัตว์น้ำ

ประเทศที่ประสบความสำเร็จในการเพาะเลี้ยงหอยเป๋าฮื้อมีหลายประเทศ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น นิวซีแลนด์ ออสเตรเลีย และไต้หวัน เป็นต้น ในประเทศ

ไทยประชากรหอยเป๋าฮื้อมีอยู่จำกัดเนื่องจากแหล่งอาหารในธรรมชาติไมเอื้ออำนวย เนื่องจากหอยเป๋าฮื้อเป็นสัตว์ที่กินพืชเป็นอาหาร ในประเทศต่างๆที่ทำการฟาร์มเลี้ยงหอยเป๋าฮื้อจึงยังใช้สาหร่ายชนิดต่างๆเป็นอาหาร ดังนั้นฟาร์มหอยเป๋าฮื้อในต่างประเทศจึงต้องตั้งอยู่ใกล้ชายฝั่งในบริเวณที่มีสาหร่ายอยู่หนาแน่นเพียงพอสำหรับเป็นอาหารให้หอยเป๋าฮื้อ (Norman-Boudreau, 1988) ศูนย์พัฒนาการประมงทะเลฝั่งตะวันออก จังหวัดระยอง เป็นหน่วยงานแรกที่ประสบความสำเร็จในการเพาะและอนุบาลหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* (ธานินทร์ สิงหไกรวรรณ 2532ก, Singhagraiwan and Doi 1993) แต่ยังคงอยู่ในขั้นเริ่มต้นยังไม่ได้พัฒนาถึงระดับเศรษฐกิจ การเลี้ยงในระยะแรกใช้สาหร่ายเขากวาง *Gracilaria salicornia* ซึ่งให้อัตราการเจริญที่ดีสำหรับหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* แต่ในประเทศไทยพบว่ามีสาหร่ายใหญ่หลายชนิดที่มีการแพร่กระจายมากในบางฤดูกาล เช่น *Gracilaria fisheri*, *Acanthophora* sp. *Enteromorpha* sp., *Caulerpa* sp., *Chaetomorpha* sp. *Padina* sp. เป็นต้น แต่การศึกษาการเลี้ยงหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* ด้วยสาหร่ายชนิดอื่นนอกจาก *G. salicornia* ก็ได้มีการศึกษามาบ้างแต่ข้อมูลต่างๆเหล่านี้ยังคงมีน้อย (ธานินทร์ สิงหไกรวรรณ 2532ก, 2532ข, 2534) ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงทดลองนำสาหร่ายที่พบว่ามีการแพร่กระจายอย่างหนาแน่นเพียงพอที่จะใช้ในการทดลอง เช่น *G. fisheri*, *Acanthophora* sp., *Sargassum* sp. และ *Chaetomorpha* sp. มาใช้ในการทดลองเลี้ยงหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina*

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

ตัวอย่างหอยเป๋าฮื้อ

ตัวอย่างหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* อายุประมาณ 5-6 เดือน ขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 0.50±0.18 กรัม ความยาวเปลือกเฉลี่ย 13.75±1.30 มิลลิเมตร จำนวน 500 ตัว ได้จากศูนย์พัฒนาการประมงทะเลฝั่งตะวันออก จังหวัดระยอง นำมาพักในถังพัก 500 ลิตร (รูปที่ 1) เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ในระยะเวลาที่ทำการพักตัวอย่างหอยนั้น ทำการดูดตะกอนและเปลี่ยนน้ำ ประมาณ 300 ลิตร ในตอนเช้าทุกวัน ให้อาหารเป็นสาหร่ายทุกชนิดที่จะใช้ในการทดลอง ได้แก่ *G. salicornia*, *G. fisheri*, *Sargassum* sp., และ *Cladophora* sp. เพื่อเป็นการสร้างความคุ้นเคยกับอาหารสำหรับหอยเป๋าฮื้อก่อนทำการทดลอง

การทดลอง

ทำการทดลองในตู้ขนาด 30 ลิตร ที่มีระบบการไหลของน้ำแบบน้ำล้น โดยมีอัตราการไหลของน้ำประมาณ 60-70 มิลลิลิตรต่อนาที (รูปที่ 2) หรือเทียบได้กับการเปลี่ยนน้ำ 3 ครั้งต่อวัน การทดลองทำทั้งหมด 5 ชุดการทดลอง แต่ละชุดทำการทดลอง 3 ซ้ำ ได้แก่

ชุดที่ 1 เป็นชุดควบคุม ให้อาหารเป็นสาหร่ายเขากวาง *G. salicornia*

ชุดที่ 2 เลี้ยงด้วยหอยด้วยสาหร่ายผมนาง *G. fisheri*

ชุดที่ 3 เลี้ยงด้วยสาหร่ายมงกุฎหนาม *Acanthophora* sp.

ชุดที่ 4 เลี้ยงด้วยสาหร่ายสีเขียว *Cladophora* sp.

ชุดที่ 5 เลี้ยงด้วยสาหร่ายสีน้ำตาล *Sargassum* sp.

แต่ละตู้ที่ทำการทดลองใส่ตัวอย่างหอยตู้ละ 20 ตัว ในตู้มีที่กำบังทำจากแผ่น PVC งอเป็นรูปหลังคา ที่ส่วนบนของตู้จะปิดด้วยตาข่ายเพื่อป้องกันไม่ให้หอยคลานออกไปนอกตู้ (รูปที่ 2) ให้อาหารให้วันละ 1 ครั้งในตอนเย็น ชั่งน้ำหนักอาหาร

ก่อนให้ทุกวัน เก็บอาหารที่เหลือเพื่อชั่งน้ำหนัก และดูดตะกอนและบันทึกจำนวนหอยที่ตายในตอนเช้าทุกวัน ทำการชั่งน้ำหนักและวัดความยาวของเปลือกทุกๆ 4 สัปดาห์ วัดอุณหภูมิ ความเค็ม และความเป็นกรดด่างทุกวัน วิเคราะห์ปริมาณไนไตร์ต และแอมโมเนีย สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

ระยะเวลาในการทดลอง

ทำการทดลองเป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ หรือประมาณ 3 เดือน

อัตราการเจริญเติบโต

อัตราการเจริญเติบโตของหอยเป๋าฮื้อวิเคราะห์จากอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยในแต่ละครั้งของการวัด ซึ่งคำนวณจากการหาค่าเฉลี่ยดังสมการข้างล่างนี้

$$\text{ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก} = \frac{\text{ผลรวมของน้ำหนักหอยเป๋าฮื้อทั้งหมด}}{\text{จำนวนหอยที่วัดทั้งหมด}}$$

$$\text{ค่าเฉลี่ยของความยาว} = \frac{\text{ผลรวมของความยาวของหอยเป๋าฮื้อทั้งหมด}}{\text{จำนวนหอยที่วัดทั้งหมด}}$$

อัตราการเจริญเติบโตวัดได้ 2 ทางคือ อัตราการเพิ่มของน้ำหนัก (กรัมต่อวันต่อตัว) และอัตราการเพิ่มของความยาว (มิลลิเมตรต่อวันต่อตัว) ซึ่งคำนวณจากสมการข้างล่างนี้

$$= \frac{\text{ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเมื่อเริ่มต้นการทดลอง}}{\text{จำนวนวันที่ทำการทดลอง}} \quad \text{กรัม/วัน/ตัว}$$

และ

$$= \frac{\text{ค่าเฉลี่ยของความยาวเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{ค่าเฉลี่ยของความยาวเมื่อเริ่มต้นการทดลอง}}{\text{จำนวนวันที่ทำการทดลอง}} \quad \text{มม/วัน/ตัว}$$

อัตราการอยู่รอด

อัตราการอยู่รอดคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของจำนวนหอยเป๋าฮื้อที่เหลืออยู่เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ซึ่งคำนวณได้จากสมการข้างล่างนี้

$$\text{อัตราการอยู่รอด} = \frac{\text{จำนวนหอยเป๋าฮื้อที่รอดเมื่อสิ้นสุดการทดลอง}}{\text{จำนวนหอยเป๋าฮื้อเมื่อเริ่มต้นการทดลอง}} \times 100 \quad \text{เปอร์เซ็นต์}$$

อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ

อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Food conversion rate, FCR) เป็นการคำนวณเพื่อหาว่าถ้าต้องการให้หอยเป๋าฮื้อมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น 1 กรัม จะต้องให้อาหารประมาณกี่กรัม ซึ่งในการคำนวณอาจคำนวณได้ 2 แบบ คือการคำนวณจากน้ำหนักอาหารแห้ง หรือน้ำหนักอาหารสด ดังสมการข้างล่างดังต่อไปนี้

$$\text{อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ} = \frac{\text{น้ำหนักสาหร่ายสดที่หอยเป๋าฮื้อกินทั้งหมด}}{\text{น้ำหนักหอยเป๋าฮื้อที่เพิ่มขึ้น}}$$

หรือ

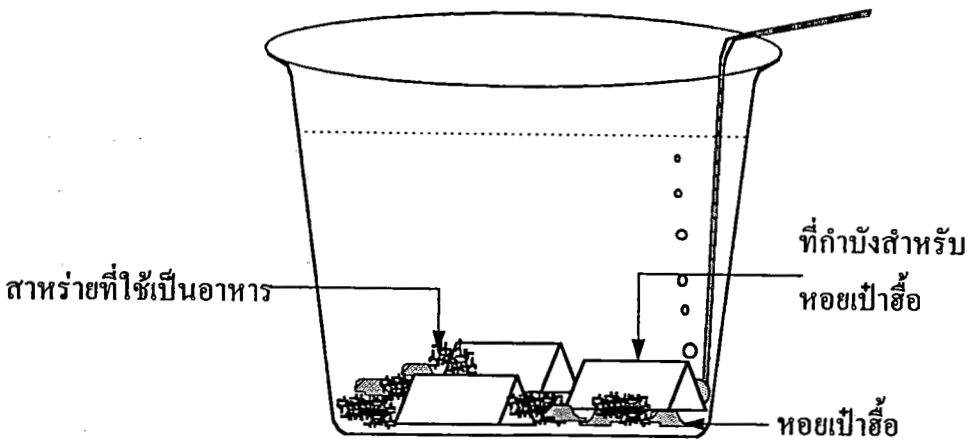
$$\text{อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ} = \frac{\text{น้ำหนักสาหร่ายแห้งที่หอยเป๋าฮื้อกินทั้งหมด}}{\text{น้ำหนักหอยเป๋าฮื้อที่เพิ่มขึ้น}}$$

การวิเคราะห์สาหร่าย

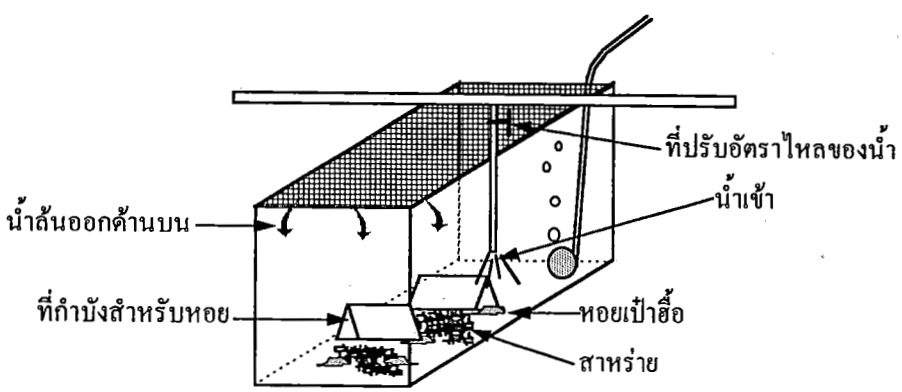
การวิเคราะห์หาองค์ประกอบด้านโภชนะของสาหร่ายวิเคราะห์ตามวิธีการของ AOAC เพื่อหาปริมาณ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน เยื่อใย เถ้า และความชื้น

การวิเคราะห์ทางสถิติ

ใช้สถิติ Analysis of variaince และ Duncan multiple range test ในการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดระหว่างชุดทดลอง



รูปที่ 1 ภาพจำลองของถังพัก 500 ลิตร ที่ใช้ในการพักตัวอย่างหอยเป๋าฮื้อ ก่อนการทดลอง ที่สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล



รูปที่ 2 แบบจำลองระบบการทดลองในตู้ 30 ลิตร

ผลการทดลอง

การกระจายของขนาด

เมื่อเริ่มต้นการทดลองหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* ที่ใช้ในการทดลองมีการกระจายของน้ำหนักของการทดลองทั้งหมดอยู่ระหว่าง 0.21-0.90 กรัม และความยาวอยู่ระหว่าง 11.14-16.35 มิลลิเมตร เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าการกระจายของความยาวของหอยเป๋าฮื้อที่เลี้ยง *Sagassum* sp. มีการกระจายของขนาดน้อยที่สุด (รูปที่ 3-4, ตารางที่ 1) และการกระจายของขนาดก็ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าหอยเป๋าฮื้อที่เลี้ยงด้วย *G. salicornia*, *G. fisheri*, และ *Acanthophora* sp. มีการกระจายของขนาดและพิสัยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่การกระจายของขนาดเมื่อสิ้นสุดการทดลองมีความแตกต่างทางสถิติจากการกระจายของขนาดเมื่อเริ่มต้นการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยหอยที่เลี้ยงด้วย *G. salicornia* มีการกระจายของน้ำหนักอยู่ในช่วง 0.22-1.35 กรัม และความยาวอยู่ระหว่าง 11.29-19.36 มิลลิเมตร หอยเป๋าฮื้อที่เลี้ยงด้วย *G. fisheri* มีการกระจายของน้ำหนักอยู่ในช่วง 0.33-1.38 กรัม และความยาวอยู่ระหว่าง 12.62-19.45 มิลลิเมตร และหอยเป๋าฮื้อที่เลี้ยงด้วย *Acanthophora* sp. มีการกระจายของน้ำหนักอยู่ในช่วง 0.38-1.76 กรัม และความยาวอยู่ระหว่าง 13.16-20.55 มิลลิเมตร (ตารางที่ 1) ส่วน *Sargassum* sp. การกระจายของน้ำหนักและความยาวไม่มีความแตกต่างจากขนาดเมื่อเริ่มต้นการทดลอง และเมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าการกระจายของขนาดมีความแตกต่างจากหอยเป๋าฮื้อที่เลี้ยงด้วย *G. salicornia*, *G. fisheri*, และ *Acanthophora* sp. สำหรับหอยเป๋าฮื้อที่เลี้ยงด้วย *Enteromopha* sp. ได้ตายไปหมดก่อนสิ้นสุดการทดลอง (รูปที่ 3-4, ตารางที่ 1)

อัตราการเจริญเติบโต

เมื่อเริ่มต้นการทดลองพบว่าขนาดเฉลี่ยของหอยเป๋าฮื้อทั้ง 5 ชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเท่ากับ 0.47 ± 0.16 กรัม และค่าเฉลี่ยของความยาวเท่ากับ 13.61 ± 1.45 มิลลิเมตร (ตารางที่ 2) เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าขนาดเฉลี่ยของหอยเป๋าฮื้อทั้งน้ำหนักและความยาวของเปลือกแบ่งออกตามค่าทางสถิติได้ 2 กลุ่ม คือ (รูปที่ 5)

กลุ่มที่ 1: ได้แก่ หอยเป๋าฮื้อที่เลี้ยงด้วย *Sargassum* sp. เป็นกลุ่มที่มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำสุด

กลุ่มที่ 2: ได้แก่ เป็นกลุ่มที่มีอัตราการเจริญสูงที่สุด คือ หอยเป๋าฮื้อที่เลี้ยงด้วย *G. salicornia*, *G. fisheri* และ *Acanthophora* sp.

เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าอัตราการเพิ่มขนาดโดยเฉลี่ยของหอยเป๋าฮื้อที่เลี้ยงด้วย *G. salicornia* *G. fiheri*, และ *Acanthophora* sp. ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีหอยเป๋าฮื้อที่เลี้ยงด้วย *G. fisheri* มีอัตราการเพิ่มสูงที่สุด (122.36%) (ตารางที่ 3 รูปที่ 6)

อัตราการเพิ่มของน้ำหนักต่อวัน และความยาวต่อวันของหอยเป๋าฮื้อที่เลี้ยงด้วย *G. salicornia*, *G. fishrei* และ *Acanthophor* sp. ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

อัตราการรอด

อัตราการรอดของหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* ที่เลี้ยงด้วยสาหร่ายชนิดต่างๆในการทดลองครั้งนี้แบ่งออกตามหลักการทางสถิติได้สองกลุ่ม โดยไม่รวมชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วย *Enteromorpha* sp. เนื่องจากตัวอย่างหอยเป๋าฮื้อตายหมดก่อนสิ้นสุดการทดลอง (ตารางที่ 4 รูปที่ 7)

กลุ่มที่ 1: เป็นกลุ่มที่มีการรอดต่ำที่สุด คือ ชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วย *Sargassum* sp.

กลุ่มที่ 2: เป็นกลุ่มที่มีอัตราการรอดสูงที่สุด คือ ชุดการทดลองที่เลี้ยงด้วย *G.fiheri*, *Acanthophora* sp. และ *G. salicornia*

อัตราการแลกเปลี่ยอาหารเป็นเนื้อ

อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Food Conversion Rate) ของหอยเป๋าฮื้อที่เลี้ยงด้วยสาหร่ายชนิดต่างๆ ในการทดลองครั้งนี้สามารถแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม คือ (ตารางที่ 5 รูปที่ 8)

กลุ่มที่ 1: เป็นสาหร่ายที่มีอัตราแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อได้ต่ำที่สุด คือ *G. salicornia* และ *G. fisheri*

กลุ่มที่ 2: เป็นสาหร่ายที่มีอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อได้ดี คือ *Acanthophora* sp.

องค์ประกอบทางโภชนาการ

องค์ประกอบทางโภชนาการของสาหร่ายทั้งห้าชนิดที่ใช้ในการเลี้ยงหอยเป๋าฮื้อครั้งนี้มีความชื้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 79.15-87.57 สำหรับปริมาณขององค์ประกอบทางโภชนาการอื่นมีค่าดังต่อไปนี้ (ตารางที่ 6 รูปที่ 8)

โปรตีน

ปริมาณโปรตีนในสาหร่ายทั้ง 5 ชนิด แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1: เป็นกลุ่มที่มีปริมาณโปรตีนต่ำ ได้แก่ *Sargassum* sp.

กลุ่มที่ 2: เป็นกลุ่มที่มีปริมาณโปรตีนสูง ได้แก่ *Acanthophora* sp., *Enteromorpha* sp., *G. fisheri* และ *G. salicornia*

คาร์โบไฮเดรต

ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในสาหร่ายทั้งห้าชนิดแบ่งออกได้เป็นสามกลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1: เป็นกลุ่มที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตต่ำที่สุด ได้แก่ *Sargassum* sp. และ *Enteromorpha* sp.

กลุ่มที่ 2: เป็นกลุ่มที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตรองลงมา ได้แก่ *Acanthophora* sp.

กลุ่มที่ 3: เป็นกลุ่มที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูงที่สุด ได้แก่ *G. fisheri* และ *G. salicornia*

เส้นใย

ปริมาณเส้นใยในสาหร่ายทั้งห้าชนิดแบ่งออกได้เป็นสี่กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1: เป็นกลุ่มที่มีปริมาณเส้นใยต่ำที่สุด ได้แก่ *G. salicornia*

กลุ่มที่ 2: เป็นกลุ่มที่มีปริมาณเส้นใยรองลงมา ได้แก่ *Acanthophora* sp.

กลุ่มที่ 3: เป็นกลุ่มที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูงเป็นอันดับสอง ได้แก่ *Enteromorpha* sp.

กลุ่มที่ 4: เป็นกลุ่มที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูงที่สุด ได้แก่ *G. fisheri* และ *Sargassum* sp.

ไขมัน

ปริมาณไขมันในสาหร่ายทั้งห้าชนิดแบ่งออกได้เป็นสองกลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1: เป็นกลุ่มที่มีปริมาณไขมันต่ำ ได้แก่ *Acanthophora* sp., *Sargassum* sp., *G. salicornia* และ *G. fisheri*

กลุ่มที่ 2: เป็นกลุ่มที่มีปริมาณไขมันสูง ได้แก่ *Enteromorpha* sp.

เถ้า

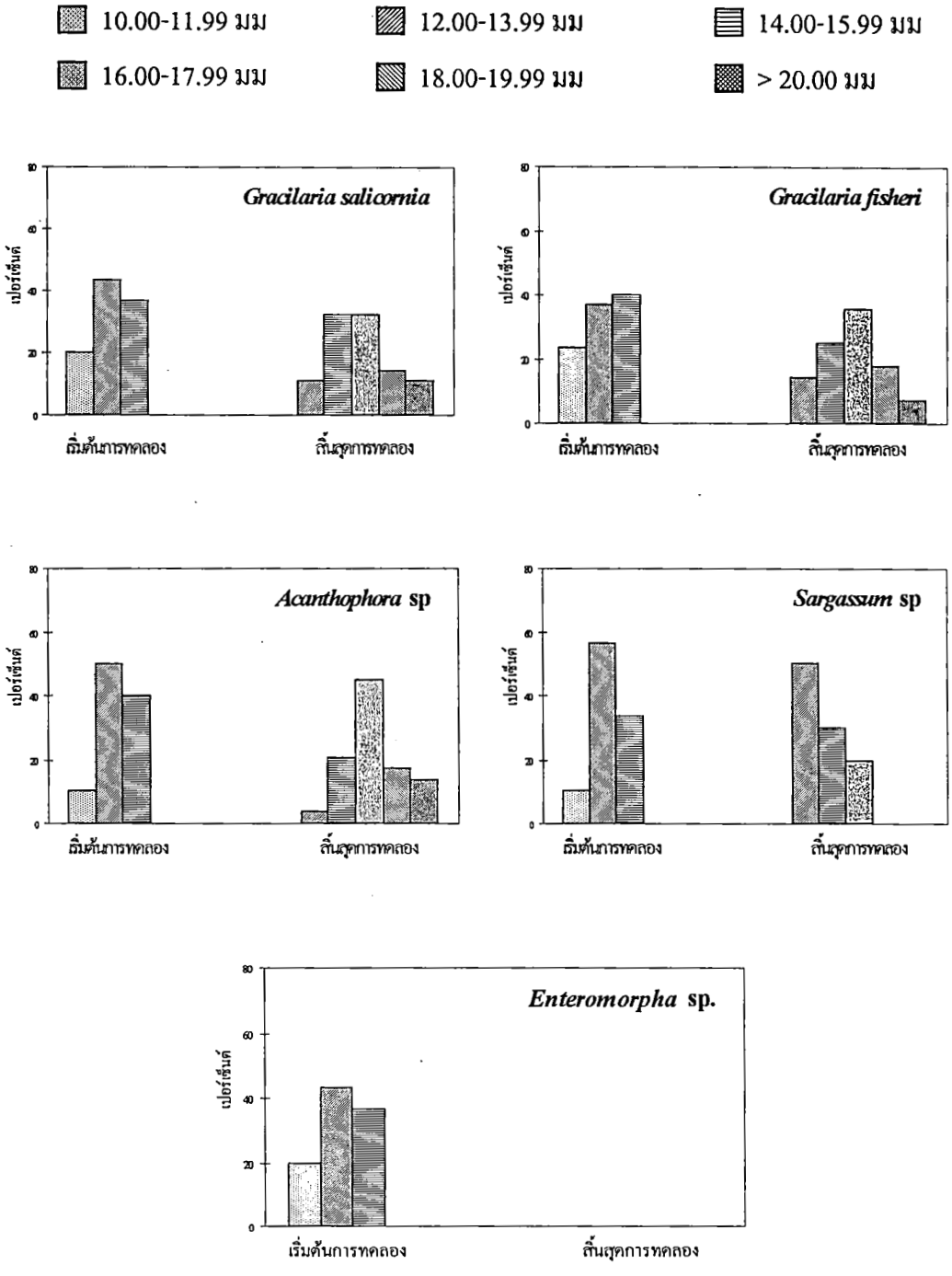
ปริมาณเถ้าในสาหร่ายทั้งห้าชนิดในการทดลองครั้งนี้แบ่งออกได้เป็นสองกลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1: เป็นกลุ่มที่มีปริมาณเถ้าต่ำ ได้แก่ *G. fisheri*

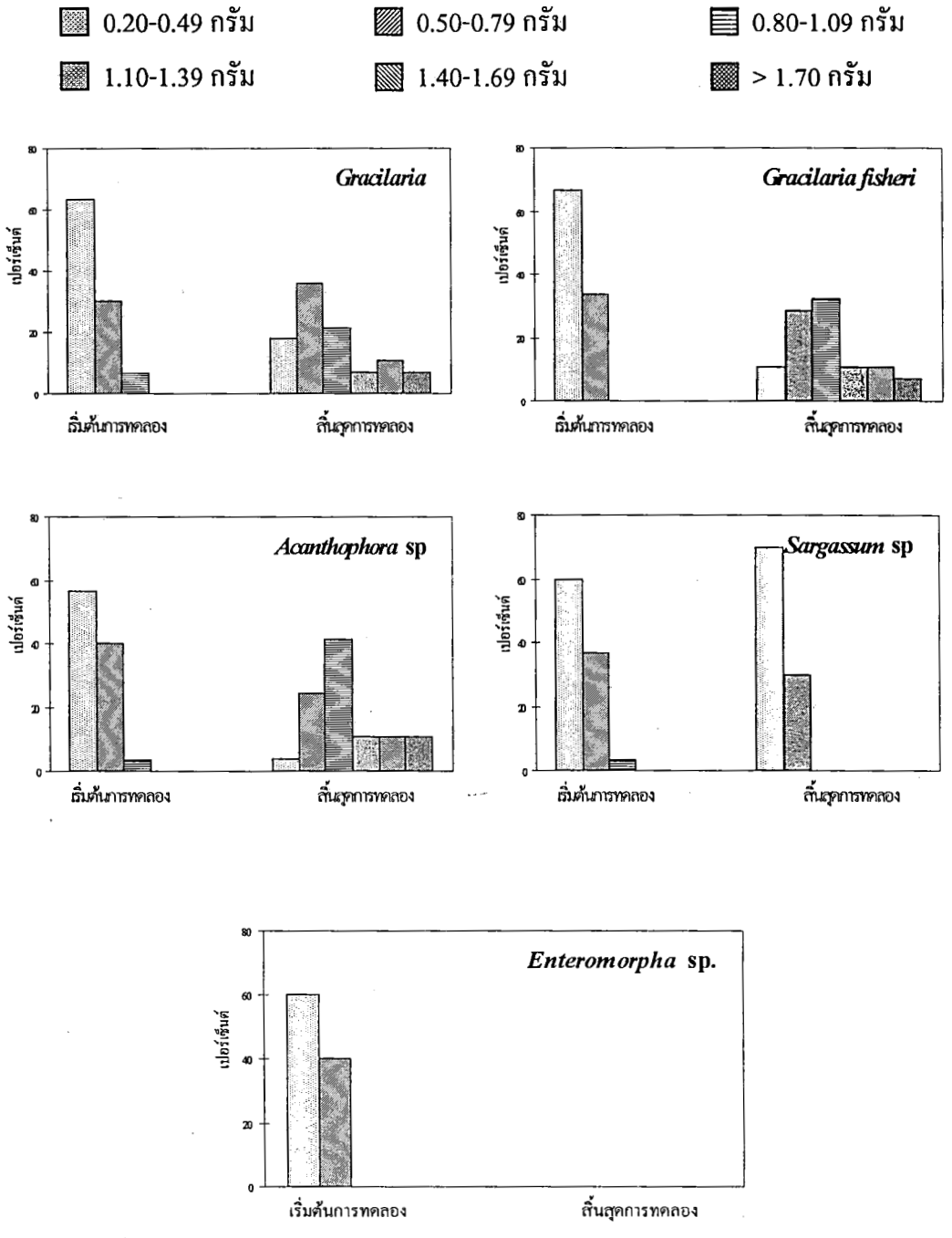
กลุ่มที่ 2: เป็นกลุ่มที่มีปริมาณเถ้าสูง ได้แก่ *Acanthophora* sp., *Sargassum* sp., *G. salicornia* และ *Enteromorpha* sp.

คุณภาพน้ำ

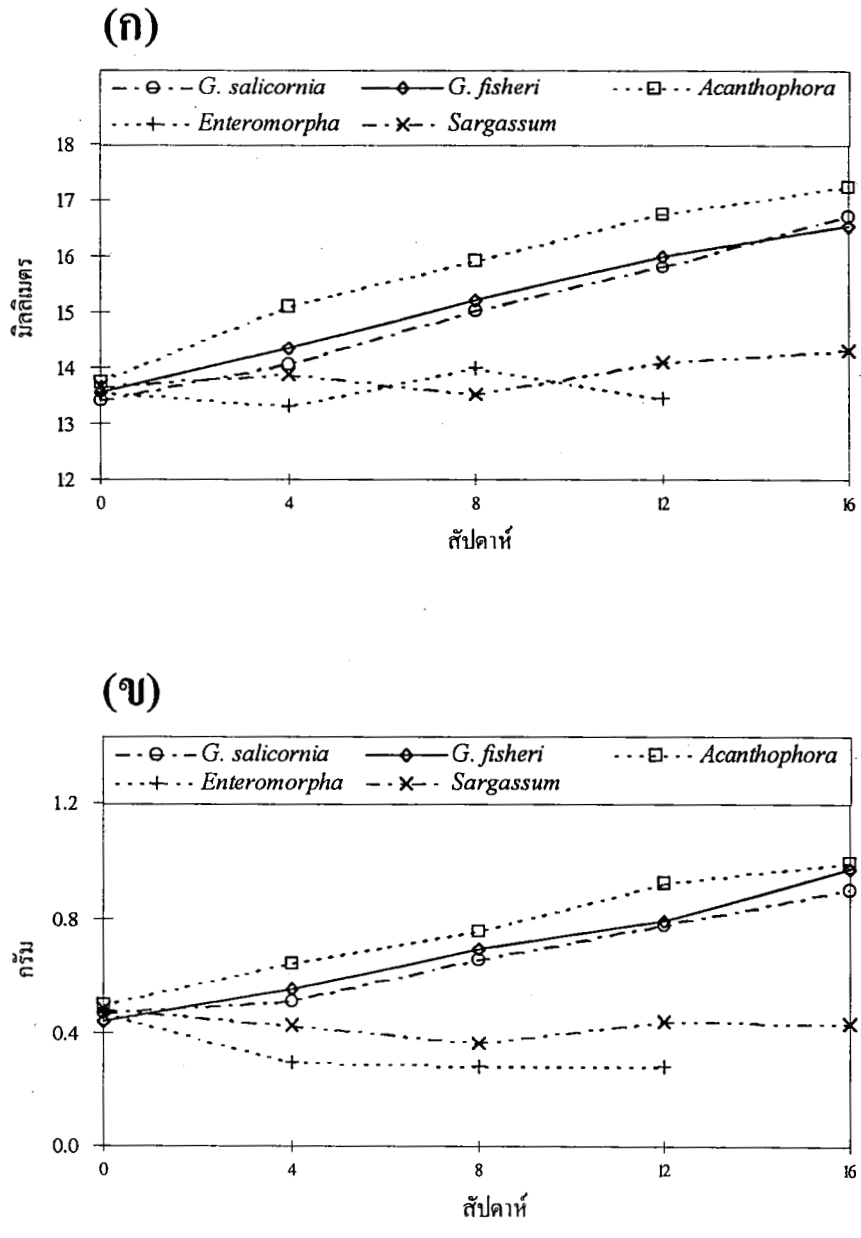
ตลอดระยะเวลาการทดลอง 16 สัปดาห์ คุณภาพน้ำที่วัดได้มีค่าดังนี้ ความเค็มอยู่ระหว่าง 32-34 ส่วนต่อพัน อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 25-29 °C ความเป็นกรดด่างอยู่ระหว่าง 7.7-8.1 แอมโมเนียอยู่ระหว่าง 0.00-0.26 มิลลิกรัมต่อลิตร ไนไตร์ตอยู่ระหว่าง 0.00-0.13 มิลลิกรัมต่อลิตร



รูปที่ 3 กราฟแสดงการกระจายของความยาวของเปลือกหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* ที่เลี้ยงด้วยสาหร่ายชนิดต่างๆ เมื่อเริ่มต้นการทดลอง และสิ้นสุดการทดลอง



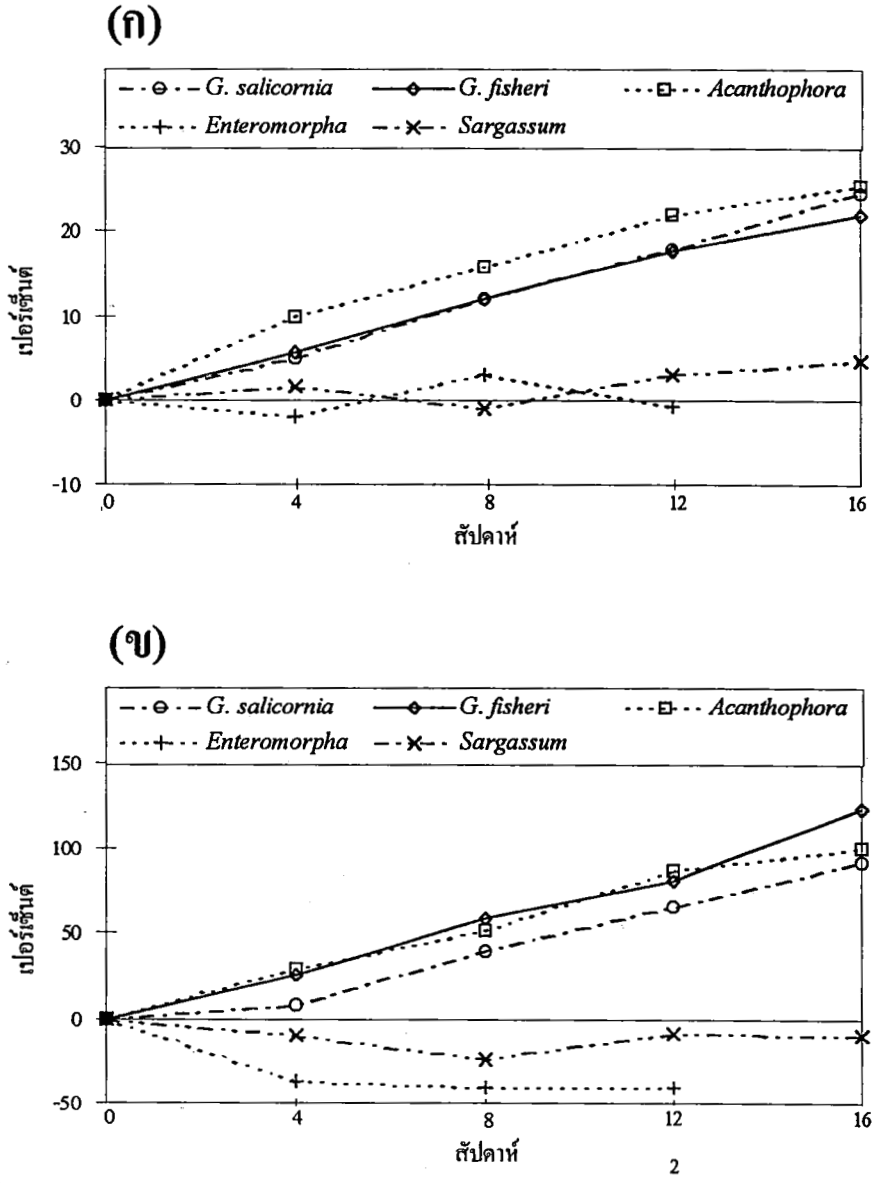
รูปที่ 4 กราฟแสดงการกระจายของน้ำหนักของหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* ที่เลี้ยงด้วยสาหร่ายชนิดต่างๆ เมื่อเริ่มต้นการทดลอง และสิ้นสุดการทดลอง



รูปที่ 5 กราฟแสดงอัตราการเจริญเฉลี่ยของหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* เมื่อเลี้ยงด้วยสาหร่ายต่างชนิด

(ก) ความยาว (มิลลิเมตร)

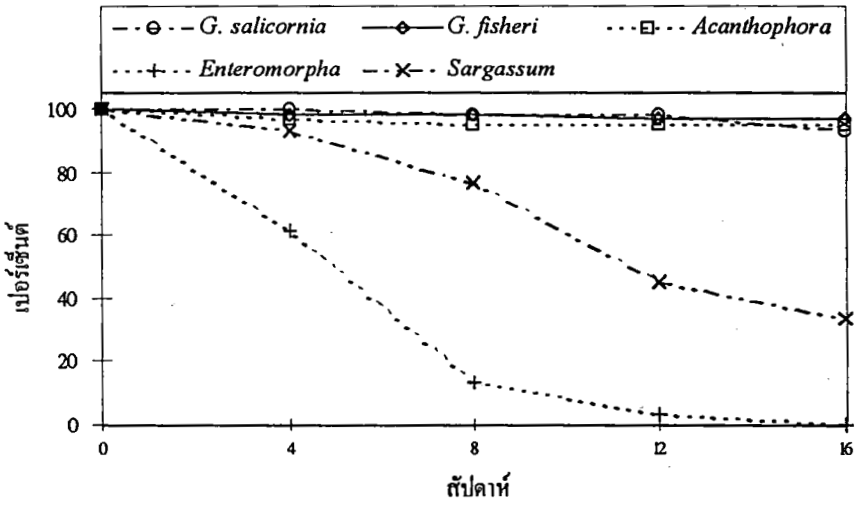
(ข) น้ำหนัก (กรัม)



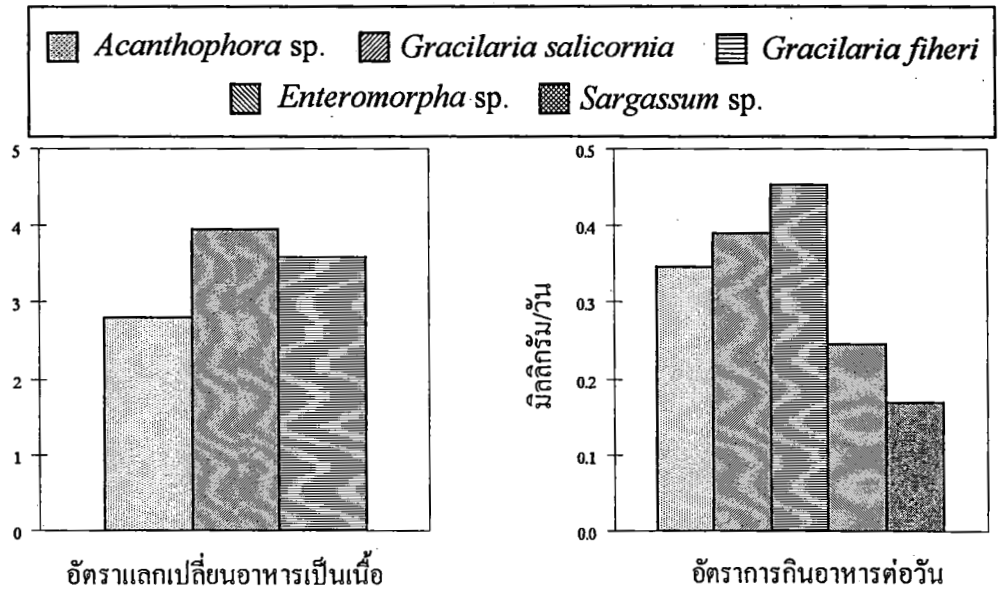
รูปที่ 6 กราฟแสดงอัตราการเพิ่มของความยาวและน้ำหนักโดยเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์) ของหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* เมื่อเลี้ยงด้วยสาหร่ายต่างชนิด ในระยะเวลา 16 สัปดาห์

(ก) ความยาว

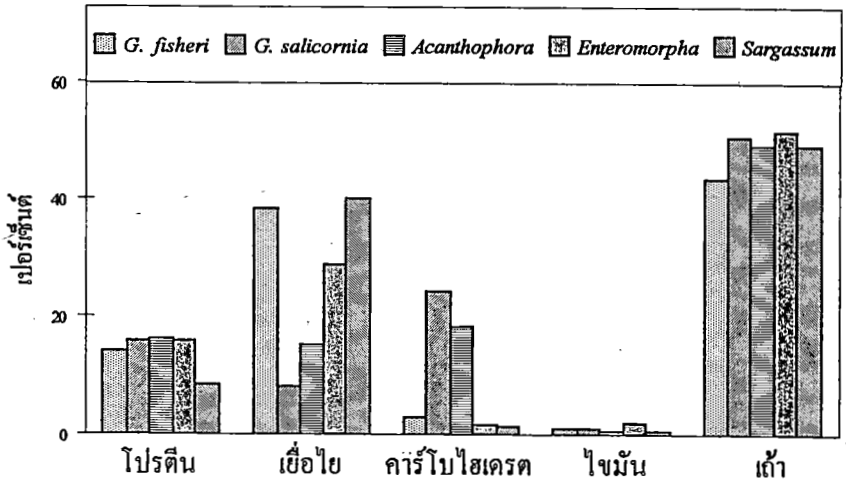
(ข) น้ำหนัก



รูปที่ 7 กราฟแสดงอัตราการรอด (เปอร์เซ็นต์) ของหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* เมื่อเลี้ยงด้วยสาหร่ายต่างชนิด เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์



รูปที่ 8 กราฟแสดงอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Food Conversion Rate, FCR) และอัตราการกินอาหารต่อวัน (มิลลิกรัมต่อวัน) ของหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* ที่เลี้ยงด้วยสาหร่ายต่างชนิด



รูปที่ 9 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ โปรตีน เยื่อไย คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และเถ้า ในสาหร่ายชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการเลี้ยงหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเวลา 16 สัปดาห์

ตารางที่ 1 แสดงพิสัยของน้ำหนัก (กรัม) และความยาว (มิลลิเมตร) ของหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* ที่เลี้ยงด้วยสาหร่ายชนิดต่างๆ เมื่อเริ่มต้นและสิ้นสุดการทดลอง

	พิสัย				
	G. salicornia	*G. fisheri*	*Acanthophora*	*Sargassum*	*Enteromorpha*
เริ่มต้นการทดลอง					
น้ำหนัก (กรัม)	0.67	0.51	0.67	0.55	0.60
ความยาวเปลือก (มม)	4.63	5.03	4.67	4.87	4.85
สิ้นสุดการทดลอง					
น้ำหนัก (กรัม)	1.13	1.05	1.38	-	0.56
ความยาวเปลือก (มม)	8.07	6.83	7.39	-	5.54
อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน					
น้ำหนัก (มิลลิกรัม/วัน)	3.82	4.78	4.42	-	-
ความยาวเปลือก (ไมโครเมตร/วัน)	29.31	26.53	31.19	-	-

ตารางที่ 2 ตารางแสดง น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม) และความยาวเปลือกเฉลี่ย (มิลลิเมตร) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* ที่เลี้ยงด้วยสาหร่ายชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์

ขนาดเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน					
	สัปดาห์ที่				
	0	4	8	12	16
น้ำหนัก (กรัม)					
G. salicornia	0.47±0.17	0.51±1.19	0.66±0.26	0.77±0.31	0.90±0.41
G. fisheri	0.04±0.15	0.55±0.19	0.69±0.24	0.79±0.29	0.97±0.39
Acanthophora	0.50±0.18	0.64±0.22	0.75±0.28	0.93±0.37	0.99±0.39
Sargassum	0.48±0.16	0.43±0.15	0.36±0.11	0.44±0.19	0.43±0.17
Enteromorpha	0.47±0.17	0.30±0.09	0.28±0.07	0.28*	-
ความยาวเปลือก (มิลลิกรัม)					
G. salicornia	13.46±1.49	14.08±1.68	15.02±1.98	15.83±2.26	16.71±2.30
G. fisheri	13.58±1.55	14.34±1.68	15.20±0.26	16.00±1.98	16.55±2.20
Acanthophora	13.75±1.37	15.11±1.61	15.92±1.75	16.76±1.95	17.25±2.15
Sargassum	13.69±1.44	13.90±1.43	13.55±1.26	14.10±1.77	14.32±1.45
Enteromorpha	13.58±1.50	13.32±1.27	14.00±0.84	13.47*	-

* เหลือตัวอย่างเพียง 1 ตัว ทำให้ไม่สามารถหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้

ตารางที่ 3 อัตราการเพิ่มของน้ำหนักและความยาว (เปอร์เซ็นต์) ของหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* ที่เลี้ยงด้วยสาหร่ายชนิดต่างๆ เป็นเวลา 16 สัปดาห์

อัตราการเพิ่มของขนาด (เปอร์เซ็นต์)					
	สัปดาห์ที่				
	0	0	0	12	16
น้ำหนัก					
G. salicornia	0.00	18.01	39.67	94.74	91.05
G. fisheri	0.00	25.82	58.47	80.67	122.36
Acanthophora	0.00	28.53	51.60	85.97	99.55
Sargassum	0.00	-10.53	-24.57	-8.46	-9.60
Enteromorpha	0.00	-36.82	-40.79	-40.26	-
ความยาวเปลือก					
G. salicornia	0.00	4.89	11.91	17.93	24.45
G. fisheri	0.00	5.58	11.90	17.80	21.88
Acanthophora	0.00	9.85	15.73	21.88	25.40
Sargassum	0.00	1.52	-1.02	2.98	4.65
Enteromorpha	0.00	-1.98	3.05	-0.83	-

ตารางที่ 4 อัตราการรอด (เปอร์เซ็นต์) ของหอยเป๋าฮื้อ *H. ovina* ที่เลี้ยงด้วยสาหร่ายต่างชนิดเป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์

อัตราการรอด (เปอร์เซ็นต์)					
	สัปดาห์ที่				
	0	**4**	**4**	**12**	**16**
G. salicornia	100.00	100.00	98.33	98.33	93.33
G. fisheri	100.00	98.33	98.33	96.67	96.67
Acanthophora	100.00	96.67	95.00	95.00	95.00
Sargassum	100.00	93.33	76.67	45.00	33.33
Enteromorpha	100.00	61.67	13.33	3.33	0.00

ตารางที่ 5 น้ำหนักหอยที่ได้เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (กรัม) น้ำหนักเปียกและแห้งของสาหร่ายชนิดต่างๆที่หอยกินตลอดระยะเวลาของการทดลอง (กรัม) อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ และอัตราการกินอาหารต่อวัน (มิลลิกรัมต่อวัน) ของหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* ในระยะเวลา 16 สัปดาห์ของการทดลอง

	G. salicornia	*G. fisheri*	*Acanthophora*
น้ำหนักทั้งหมดที่ได้เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (กรัม)	11.05	14.12	13.75
น้ำหนักแห้งของสาหร่ายที่หอยกินเป็นอาหาร (กรัม)	43.69	50.82	38.71
น้ำหนักเปียกของสาหร่ายที่หอยกินเป็นอาหาร (กรัม)	351.51	256.54	221.07
อัตราแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (เมื่อคิดจากน้ำหนักเปียกของสาหร่าย)	31.81	18.17	16.08
อัตราแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (เมื่อคิดจากน้ำหนักแห้งของสาหร่าย)	3.95	3.60	2.79
อัตราการกินอาหารต่อวัน (กรัม/วัน/ตัว)	0.39	0.45	0.35

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

ตารางที่ 6 แสดงองค์ประกอบทางโภชนาการของสาหร่ายชนิดต่างๆ ที่ใช้เป็นอาหารของหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* ในระยะเวลา 16 สัปดาห์ของการทดลอง

องค์ประกอบทางโภชนาการ	เปอร์เซ็นต์				
	G. salicornia	*G. fisheri*	*Acanthophora*	*Sargassum*	*Enteromorpha*
โปรตีน	16.02	14.38	16.35	8.16	16.08
คาร์โบไฮเดรต	24.27	3.16	18.45	1.29	1.86
เส้นใย	8.14	38.15	15.18	40.12	28.77
ไขมัน	0.92	1.06	0.75	0.83	1.93
เถ้า	50.65	43.25	49.27	49.15	51.36
ความชื้น	87.57	80.19	82.49	79.15	81.78

249091

639.4432
ส944ท
ค.3

สรุปและอภิปรายผล

โดยทั่วไปหอยเป๋าฮื้อสามารถกินสาหร่ายใหญ่ได้หลายชนิด ทั้งสาหร่ายสีแดง สีเขียว และสีน้ำตาล ขึ้นอยู่กับสาหร่ายที่มีอยู่ในบริเวณที่หอยเป๋าฮื้อชนิดนั้นๆ อาศัยอยู่ (Parker et al. 1992) แต่ส่วนใหญ่พบว่าถ้ามีทางเลือกหอยเป๋าฮื้อจะเลือกกินสาหร่ายสีแดงก่อน (Shepherd and Steinberg 1992) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากลักษณะทางเคมี โครงสร้าง รสชาด และคุณค่าทางอาหารของสาหร่ายสีแดง หอยเป๋าฮื้อของมากกว่าสาหร่ายสีน้ำตาลและสีเขียว ซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้หอยเป๋าฮื้อชอบกินสาหร่ายสีแดงมากกว่า (Sakata and Ina 1992) สำหรับในการทดลองครั้งนี้ก็พบว่าหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* มีอัตราการกินสาหร่ายสีแดงมากกว่าสาหร่ายสีน้ำตาล และในกลุ่มของสาหร่ายสีแดงทั้งสามชนิดที่ทำการทดลอง ถึงแม้ว่าจากการทดสอบทางสถิติพบว่าให้อัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าหอยเป๋าฮื้อที่กิน *Acanthophora* sp. ให้อัตราการเจริญเติบโตสูงที่สุด และให้อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อสูงที่สุดเมื่อเทียบกับ *G. salicornia* และ *G. fisheri* ส่วนสาหร่ายสีน้ำตาล *Sargassum* sp. นั้นพบว่ามีลักษณะโครงสร้างค่อนข้างแข็งเมื่อเทียบกับสาหร่ายอีก 4 ชนิด พบว่าหอยมีการกินบ้างแต่น้อยมาก ทำให้อัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดมีน้อยเมื่อเทียบกับกลุ่มของสาหร่ายสีแดง แต่อย่างไรก็ตามพบว่าหอยเป๋าฮื้อส่วนหนึ่งสามารถอยู่รอดได้ถึงวันสุดท้ายของการทดลอง สำหรับสาหร่ายสีเขียว *Enteromorpha* sp. ถึงมีแม้ว่าองค์ประกอบทางโภชนาการไม่แตกต่างจากสาหร่าย สีแดง และโครงสร้างของเส้นสาหร่ายก็มีลักษณะอ่อนนุ่มก็มีความใกล้เคียงกับสาหร่ายสีแดง แต่จากการสังเกตพบว่าลักษณะของ *Enteromorpha* sp. เป็นเส้นยาวขนาดเล็กไม่มีการแตกกิ่งก้านออกไปเหมือนสาหร่ายสีแดง ดังนั้นหลังจากหอยเป๋าฮื้อกัดสาหร่ายแล้วสาหร่ายก็จะขาดเป็นเส้นเล็กๆหลุดลอยไปตามแรงหมุนเวียนของน้ำที่เกิดจากหัวทรายที่ให้อากาศในตู้ ทำให้หอยไม่สามารถกินเป็นอาหารได้ ทำให้หอยไม่สามารถมีอัตราการรอดได้จนถึงวันสุดท้ายของการทดลอง แต่อย่าง

ไรก็ตามถ้าหอยสามารถกิน *Enteromorpha* sp. ได้ก็อาจจะให้อัตราการรอดและอัตราการเจริญใกล้เคียงกับสาหร่ายสีแดง เพราะคุณค่าทางโภชนาการและโครงสร้างแตกต่างจากสาหร่ายสีน้ำตาลและมีความใกล้เคียงกับสาหร่ายสีแดง

ในการทดลองครั้งนี้ถึงแสดงให้เห็นว่าหอยเป๋าฮื้อ *H. asinina* มีแนวโน้มว่าชอบกินสาหร่ายสีแดงและยังให้อัตราการเจริญเติบโตดีกว่าสาหร่ายสีน้ำตาล แต่อย่างไรก็ตามยังมีสาหร่ายสีแดงอีกหลายชนิด เช่น *Acanthophora* และ *Gracilaria* ชนิดอื่นนอกเหนือจากที่ทำการทดลองในครั้งนี้ และสาหร่ายสีน้ำตาลบางชนิดที่มีโครงสร้างแข็งน้อยกว่า *Sargassum* sp. เช่น *Dictyota* sp. และ *Padina* sp. ซึ่งพบว่ามีความหนาแน่นมากพอสมควรในบางฤดูกาล ที่ไม่สามารถหาได้ในการทดลองครั้งนี้น่าจะได้มีการศึกษาเพื่อทำการเปรียบเทียบต่อไป เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาอาหารสำหรับหอยเป๋าฮื้อต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

ธานินทร์ สิงหไกรวรรณ. 2532ก. การทดลองเพาะและอนุบาลหอยเป๋าฮื้อ (*Haliotis asinina*). เอกสารทางวิชาการฉบับที่ 21, ศูนย์พัฒนาการประมงทะเลฝั่งตะวันออกม กองประมงทะเล, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 26 หน้า.

ธานินทร์ สิงหไกรวรรณ. 2532ข. เทคนิคบางประการในการเพาะเลี้ยงหอยเป๋าฮื้อ (*Haliotis asinina*). เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 1, ศูนย์พัฒนาการประมงทะเลฝั่งตะวันออกม กองประมงทะเล, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 17 หน้า.

ธานินทร์ สิงหไกรวรรณ. 2534. การทดลองอาหารที่ใช้เลี้ยงลูกหอยเป๋าฮื้อ (*Haliotis asinina*). เอกสารทางวิชาการฉบับที่ 29, ศูนย์พัฒนาการประมงทะเลฝั่งตะวันออก, กองประมงทะเล, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 20 หน้า.

สิริ ทุกข์วินาศม วชิระ เหล็กนิ่ม, เยาวนิตย์ ดนยดล, ยงยุทธ ปรีดาสัพะบุตร และ เพิ่ม ศักดิ์ เพิงมาก. 2529. ผลการสำรวจชนิดและการแพร่กระจายของหอยโข่งทะเล (*Haliotis asinina*) ในเขตจังหวัดสุราษฎร์ธานี, นครศรีธรรมราช และสงขลา. เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 1, สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา, กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 16 หน้า.

อนุวัติ นทีวัฒนา และ ยอห์น ฮิลลิแบรก. 2529. การสำรวจชนิดหอยโข่งทะเลบริเวณเกาะภูเก็ตและความเป็นไปได้ในการเพาะเลี้ยงหอยโข่งทะเลในประเทศไทย. วารสารการประมง 36:177-190.

Hahn, K.O. Introduction. In: K.O. Hahn (Editor), Handbook of Culture of Abalone and Other Marine Gastropods. CRC Press, INC. Boca Raton, Florida. 3-6.

Hahn, K.O. Nutrition and growth of abalone. In: K.O. Hahn (Editor), Handbook of Culture of Abalone and Other Marine Gastropods. CRC Press, INC. Boca Raton, Florida. 135-156.

Hooker, N. and D.E. Morse. 1985. Abalone: The emerging development of commercial cultivation in the United Stasts. In: J.V. Huner and E.E. Brown (Editors), Crustacean and Mollusk Aquaculture in United States, AVI Publishing Co. Westport, Connecticut. 635-413.

Ino, T. 1980. fiheries in Japan, Abalone and Oyster. Japan Marine Products Photo Materials Assoc., Tokyo

LaTouche, B. and K. Moylan and W. Twomey. 1993. Abalone on-growing manual. Aquaculture Explained No. 14, BIM, Dublin. 39 pp.

Lindberg, D.R. 1992. Evolution, distribution and systematics of Haliotidae. In: S.A. Shepherd, M.J. Tegner and S.A. Guzman del Proo (Editors), Abalone of the World, Biology, Fisheries and Culture. Fishing News Books, Oxford, pp. 3-18.

Norman-Boudreau, K. 1988. Abalone nutrition and the potential role of purified diets. J. Shellfish Res., 7:564.

Parker, D.O., P.L. Haaker and H.A. Hogstad. 1992. Case histories for three species of California abalone, *Haliotis corrugata*, *H. fulgens* and *H. cracheodii*. In: S.A. Shepherd, M.J. Tegner and S.A. Guzman dell Proo (Editors), Abalone of the World, Biology, Fiheries and Culture. Fishing News Books, Oxford, 384-394.

Sakata, K. and K. Ina. 1992. Algal feeding stimulants for abalone. In: S.A. Shepherd, M.J. Tegner and S.A. Guzman dell Proo (Editors), Abalone of the World, Biology, Fiheries and Culture. Fishing News Books, Oxford,

Shepherd, S.A. and P.D. Steinberg. 1992. Food Preferences of the three Australian abalone species with a review of the algal food of abalone. In: S.A. Shepherd, M.J. Tegner and S.A. Guzman dell Proo (Editors), Abalone of the World, Biology, Fiheries and Culture. Fishing News Books, Oxford, 169-181.

Shepherd, S.A., M.J. Tegner and S.A. Guzman del Proo. 1992. Abalone of the World, Biology, Fisheries and Culture. Fishing News Books, Oxford, pp. ix-x.

Shepherd, S.A. and L.D. Brown. 1993. What is an abalone stock: Implications for the role of refugia in conservation. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 50:2001-2009.

Sinhagraiwan, T. and M. Doi. 1993. Seed production and culture of a tropical abalone, *Haiotis asinina* Lin. The Research Project of Fishery Resource Development in the Kingdom of Thailand. 32pp.

Sluczanowski, P.R.1984. A management oriented model of an abalone fishery whose substocks are subject to pulse fishing. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 41:1008-1014.

Sungthong, S., V. Ingsrisawang, and S. Fujiwara. 1991 Study on the relative growth of abalone, *Haliotis asinina* Linn, off Samet Island. Thai. Mar. Fish. Res. Bull., 2:15-20.

Tantanasiriwong, R. 1978. An Illustrated Checklist of Marine shelled Gastropoda from Phuket Island, Adjacent Mainland and offshore island, Western Peninsular Thailand. PMBC Res. Bull, 21-22 pp.