



F.Lasaeidae 1



F.Lasaeidae 2



F.Lasaeidae 3



F.Galeommatidae 1



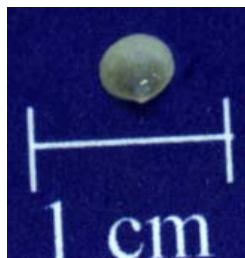
F.Unguliniidae 1



F.Unguliniidae 2



F.Unguliniidae 3



F.Unguliniidae 4

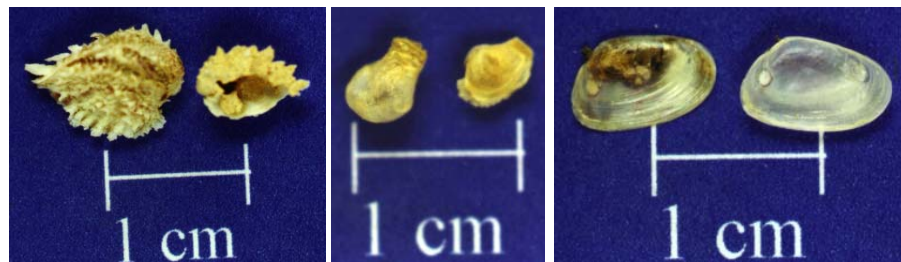
*Fulvia* sp.*Lunulicardia* sp.*Cardium flavum*

F.Cardiidae 1



F.Cardiidae 2

รูปที่ 42. แสดงหอยสองฝาชนิดต่างๆ ที่พบอาศัยอยู่บนแท่งซีเมนต์

*Chama* sp.*Sphenia* sp.

F. Myochamidae 1



F. Poromyidae 1

*Irus* sp.*Gafrarium* sp.*Lioconcha* sp.*Veremolpa* sp.*Antigona lamellaris**Circe* sp.*Tigammona* sp.*Tapes* sp.

รูปที่ 43. แสดงหอยสองฝาชนิดต่าง ๆ ที่พบอาศัยอยู่บนแท่งซีเมนต์



F.Veneridae 1



F.Veneridae 2



F.Veneridae 3



F.Veneridae 4

*Quadrans* sp.*Tellina* sp.

F.Tellinidae 1



F.Tellinidae 2



F.Tellinidae 3



F.Tellinidae 4



F.Tellinidae 5



F.Tellinidae 6

รูปที่ 44. แสดงหอยสองฝาชนิดต่างๆ ที่พบอาศัยอยู่บนแท่งซีเมนต์



F.Tellinidae 7



F.Tellinidae 8



F.Tellinidae 9



F.Tellinidae 10



F.Tellinidae 11



F.Tellinidae 12



F.Tellinidae 13



F.Tellinidae 14



F.Tellinidae 15

รูปที่ 45. แสดงหอยสองฝาชนิดต่าง ๆ ที่พบอาศัยอยู่บนแท่งซีเมนต์

*Semele* sp.

F.Semelidae 1



F.Semelidae 2



F.Semelidae 3



F.Semelidae 4



F.Semelidae 5



F.Semelidae 6

*Azorinus* sp.*Anisocorbula* sp.1*Anisocorbula* sp.2*Anisocorbula* sp.3

Biv.Unk. 1



Biv.Unk. 2

รูปที่ 46. แสดงหอยสองฝาชนิดต่างๆ ที่พบอาศัยอยู่บนแท่งซีเมนต์

2.2 ผลการศึกษาเกี่ยวกับแพลงก์ตอนชนิดต่างๆ

เนื่องจากแพลงก์ตอนมีความสำคัญต่อหอยเป่าซึ่งเป็นอาหารตามธรรมชาติที่สำคัญโดยเฉพาะแพลงค์ตอน พวก benthic diatom ที่หอยจะขูดกินจากพื้นผิวของปะการังเทียม และจากการศึกษาโดยการผ่ากระเพาะอาหารของหอยวัยอ่อนและตัวเต็มวัย พบว่ามีมากกว่า 40 ชนิดอยู่ในกระเพาะอาหารของหอยเหล่านี้ ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าเปลี่ยนแปลงไปของจึงมีความสำคัญในด้านการเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาปะการังเทียมให้เป็นแหล่งเลี้ยงตัวในธรรมชาติเป็นอย่างยิ่ง การศึกษาแบ่งออกเป็น

2.2.1. องค์ประกอบชนิดของแพลงก์ตอน

ในการวิจัยได้ทำการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนด้วยตะแกรง ขนาด 250 ไมครอนและถุงแพลงก์ตอนขนาดตา 20 ไมครอน โดยนำตัวอย่างที่ติดอยู่บนตะแกรงและถุงมาทำการวิเคราะห์และแยกชนิด

สำหรับองค์ประกอบชนิดนั้นพบว่ามีแพลงก์ตอนรวมทั้งสิ้น 92 ชนิด ประกอบด้วย Phytoplankton จำนวน 72 ชนิด และ Zooplankton 20 ชนิด โดยมีแพลงก์ตอนจำนวน 63 ชนิดที่พบอยู่ทั้งบนตะแกรงและถุงแพลงก์ตอน (ตารางที่ 8)

2.2.1.1 แพลงก์ตอนขนาดเล็กกว่า 250 ไมครอน

- สถานีที่ 1

จากการจำแนกและนับจำนวนโดยกล้องจุลทรรศน์พบแพลงก์ตอนทั้งพืชและสัตว์จำนวน 63 ชนิด จำนวนรวมทั้งสิ้น $419,325 \times 10^6$ cell ต่อพื้นผิวของปะการังเทียม 104 ตร.ม. (52 แห่ง) หรือเท่ากับ $4,031.97 \times 10^6$ cell /ตร.ม. ซึ่งพบว่าแพลงก์ตอนที่มีมากที่สุดคือ *Nitzschia* $1,734.62 \times 10^6$ cell/ตร.ม. รองลงมาคือ *Navicula* และ *Amphora* จำนวน 641.35×10^6 cell /ตร.ม. และ 266.59×10^6 cell /ตร.ม. ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

- สถานีที่ 2

พบแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ทั้งสิ้น 50 ชนิด โดยพบชนิดของแพลงก์ตอนมากที่สุดในเดือน กันยายน 30 ชนิด และน้อยที่สุดในเดือน เมษายน 12 ชนิด จำนวนของแพลงค์ตอนที่พบรวมทั้งสิ้น $229,700 \times 10^6$ cell ต่อพื้นที่ผิวปะการังเทียม 104 ตร.ม.(52 แห่ง) หรือเท่ากับ $2,208.65 \times 10^6$ cell /ตร.ม. แพลงก์ตอนที่มีมากที่สุด คือ *Nitzschia* 949.76×10^6 cell /ตร.ม. รองลงมาคือ *Navicula* และ *Tabellaria* จำนวน 239.42×10^6 cell /ตร.ม. และ 153.61×10^6 cell /ตร.ม. ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

2.2.1.2 แพลงก์ตอนขนาดใหญ่กว่า 250 ไมครอน

- สถานีที่ 1

พบแพลงก์ตอนจำนวน 91 ชนิด จำนวนรวมทั้งสิ้น $142,468.1 \times 10^3$ cell/104 ตร.ม. หรือเท่ากับ $1,369.89 \times 10^3$ cell/ ตร.ม. โดยพบแพลงก์ตอนมากชนิดที่สุดในเดือนพฤศจิกายน จำนวน 70

ชนิด แพลงก์ตอนที่พบมากที่สุดคือ *Nitzschia* จำนวน 683.23×10^3 cell/ ตร.ม. รองลงมา คือ *Navicula* และ *Plagiogramma* จำนวน 119.3×10^3 cell/ ตร.ม. และ 66.98×10^3 cell/ ตร.ม. ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

นอกจากนี้ยังพบว่าแพลงก์ตอนจำนวน 39 ชนิด ที่พบตลอดทุกเดือนของการเก็บข้อมูล

- สถานีที่ 2

พบแพลงก์ตอนจำนวนรวมทั้งสิ้น 71296.1×10^3 cell/104 ตร.ม. หรือเท่ากับ 685.54×10^3 cell/ ตร.ม. จาก 89 ชนิด โดยพบแพลงก์ตอนมากที่สุด 67 ชนิด ในเดือนตุลาคม และน้อยที่สุดในเดือน มิถุนายน 40 ชนิด แพลงก์ตอนพบมากที่สุด คือ *Nitzschia* 259.26×10^3 cell/ ตร.ม. รองลงมา คือ *Licmophora* และ *Navicula* จำนวน 59.9×10^3 cell/ ตร.ม. และ 54.46×10^3 cell/ ตร.ม. ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

2.2.2 ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ

2.2.2.1 แพลงก์ตอนขนาดเล็กกว่า 250 ไมครอน

- สถานีที่ 1

สำหรับดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพพบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.92 โดยดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพมีค่าสูงสุดเท่ากับ 1.07 และต่ำสุด 0.67 ในช่วง 7 เดือนหลังการวางแท่งซีเมนต์ พบว่าความหลากหลายทางชีวภาพค่อนข้างคงที่และเริ่มลดลงตั้งแต่เดือนที่ 8 เป็นต้นมา

- สถานีที่ 2

สำหรับดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.89 น้อยกว่าสถานีที่ 1 ความหลากหลายทางชีวภาพในช่วง 6 เดือนแรกค่อนข้างจะคงที่อยู่ที่ 1.00 และลดลงหลังจากเดือนที่ 7 เป็นต้นมา คล้ายกับในสถานีที่ 1

2.2.2.2 แพลงก์ตอนขนาดใหญ่กว่า 250 ไมครอน

- สถานีที่ 1

สำหรับดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.951 โดยมีค่ามากที่สุด 1.218 ในเดือนพฤศจิกายน และน้อยที่สุดในเดือนมิถุนายน ซึ่งโดยทั่วไปพบว่าหลังจากการวางแท่งซีเมนต์แล้ว 7 เดือนแรกจะมีค่าดัชนีความหลากหลายสูงกว่าในช่วงตั้งแต่เดือนที่ 8 และค่อนข้างคงที่ แต่หลังจากเดือนที่ 8 ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพมีค่าลดต่ำลงอย่างเห็นได้ชัด

- สถานีที่ 2

มีแพลงก์ตอนจำนวน 28 ชนิดที่พบตลอดระยะเวลาการทำการวิจัยสำหรับดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพมีค่าเฉลี่ยที่ 1.03 โดยค่าดัชนีมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1.22 ในเดือน พฤศจิกายน และน้อยที่สุด 0.88 ในเดือนพฤษภาคม ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพตลอดทั้งปีค่อนข้างคงที่

เมื่อเปรียบเทียบ Plankton จากทั้งสองส่วนที่เก็บจากตะแกรง และถุงแพลงก์ตอนที่มีขนาดต่างกันพบว่าแพลงก์ตอนทั้งพืชและสัตว์จำนวน 63 ชนิดที่พบในตัวอย่างจากทั้งสองส่วน โดยมีเพียง 1 ชนิดที่พบในถุงแพลงก์ตอนขนาด 20 ไมครอน และ แพลงก์ตอนจำนวน 28 ชนิดที่พบเฉพาะบนตะแกรงขนาด 250 ไมครอน

แพลงก์ตอนที่พบมากที่สุดในทุกสถานีและทุกกลุ่มการทดลอง คือ *Nitzschia* และรองลงมา คือ *Navicula* ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพโดยเฉลี่ยของสถานีที่ 1 มากกว่าสถานีที่ 2 ทั้งในส่วน of แพลงก์ตอนที่มีขนาดเล็กกว่า 250 ไมครอน และมากกว่า 250 ไมครอน ดัชนีความหลากหลายในช่วง 6 เดือนแรกของการเก็บข้อมูลมีมากกว่าในช่วง 6 เดือนหลังการเก็บข้อมูลและค่าดัชนีสูงสุดที่พบจะอยู่ในช่วงเดือนพฤศจิกายน และน้อยที่สุดเดือนมิถุนายน

2.2.3 ความเหมือนของชนิดของแพลงก์ตอน

2.2.3.1 แพลงก์ตอนขนาดเล็กกว่า 250 ไมครอน

พบแพลงก์ตอนพืช และสัตว์ จำนวน ทั้งสิ้น 64 ชนิด ในถุงแพลงก์ตอนขนาด 20 ไมครอน จากทั้งสองสถานี โดยในสถานีที่ 1 พบแพลงก์ตอน จำนวน 63 ชนิด ส่วนในสถานีที่ 2 พบน้อยกว่าคือพบทั้งสิ้นเพียง 50 ชนิด และมีจำนวน 49 ชนิดที่ซ้ำกัน เมื่อนำมาคำนวณหา ดัชนีความเหมือน (Similarity of Jaccard) ตามสูตรที่ 2 จากบทที่ 2 และ หาค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ ได้เท่ากับ 87.0 % ซึ่งแสดงว่าแพลงก์ตอนประมาณ 87 เปอร์เซ็นต์ ของทั้งสองสถานีเป็นชนิดเดียวกัน

2.2.3.2 แพลงก์ตอนขนาดใหญ่กว่า 250 ไมครอน

พบแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ จำนวนทั้งสิ้น 91 ชนิดในตะแกรงขนาด 250 ไมครอน จากทั้งสองสถานี โดยในสถานีที่ 1 พบแพลงก์ตอน ครบทั้ง 91 ชนิด ส่วนในสถานีที่ 2 พบน้อยกว่าคือ 89 ชนิด และมีจำนวน 89 ชนิดที่ซ้ำกัน เมื่อนำมาคำนวณหา ดัชนีความเหมือน (Similarity of Jaccard) ตามสูตรที่ 2 จากบทที่ 2 และ หาค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ ได้เท่ากับ 98 %

ซึ่งแสดงว่า แพลงก์ตอนเกือบทั้งหมดของทั้งสองสถานีเป็นชนิดเดียวกัน

อย่างไรก็ตามยังพบว่า ชนิดของแพลงก์ตอนที่พบทั้งในถุงแพลงก์ตอนขนาด 20 ไมครอน และบนตะแกรงร่อนขนาด 250 ไมครอนนั้น มีชนิดที่ซ้ำกันถึง 63 ชนิด โดยมีชนิดที่พบเฉพาะในถุงแพลงก์ตอน 1 ชนิด และพบเฉพาะบนตะแกรงขนาด 250 ไมครอนจำนวน 28 ชนิด เมื่อคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความเหมือนแล้วพบว่ามีความสูงถึง 81.0 %

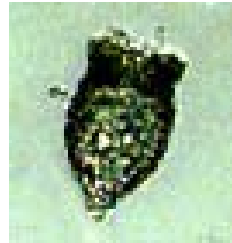
นอกจากนี้ยังพบว่าแพลงก์ตอนที่แตกต่างกันนั้นส่วนใหญ่เป็นพวกแพลงก์ตอนสัตว์ที่มี ขนาดใหญ่อยู่แล้ว

เมื่อพิจารณาทั้งค่า ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ และค่าดัชนีความเหมือนของชนิดแล้ว จะเห็นได้ว่าในบริเวณทั้งสองสถานี มีความหลากหลายทางชีวภาพของชนิดของแพลงก์ตอนที่มีขนาดเดียวกันไม่แตกต่างกัน โดยความหลากหลายทางชีวภาพนั้นจะมีมากในช่วงระยะเวลา 6 เดือนแรกของการ

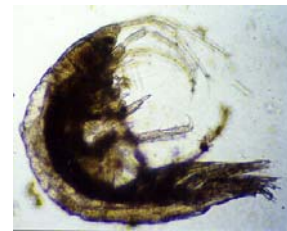
ทดลองและค่อนข้างคงที่ หลังจากนั้นจะลดลงเรื่อยๆ กัน ซึ่งอาจมีอิทธิพลของปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น ลม หรือ ฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง แต่ในส่วนของความเหมือนกันของชนิดนั้นกล่าวได้ว่า ทั้งสองสถานีมีชนิดของ แพลงก์ตอนที่เหมือนกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแพลงก์ตอนอยู่ในบริเวณอ่าวบ้านเพด้วยกัน แม้จะมีความแตกต่างเรื่องพื้นที่บ้างแต่ปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ ก็เหมือนกัน ซึ่งแตกต่างจากหอยฝาเดียว และ หอยสองฝาที่มี ความแตกต่างกันมากกว่า



Nematode

*Tintinnopsis*

Foraminifera

*Favella**Brachionus*

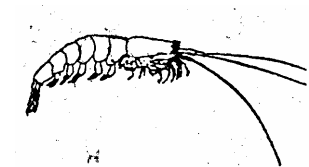
Amphipoda



Copepod



Cumacea



Euphausia



Isopod



Ostracod



Polychaete



Fish egg

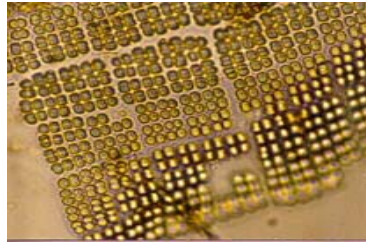


Gastropod

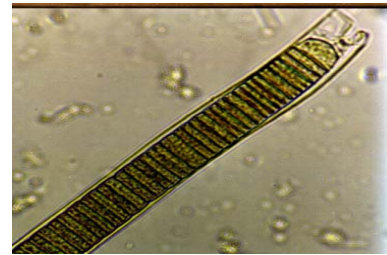


Bivalve

รูปที่ 57 แสดงสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่พบผ่านตะแกรงขนาดตา 2 มิลลิเมตร



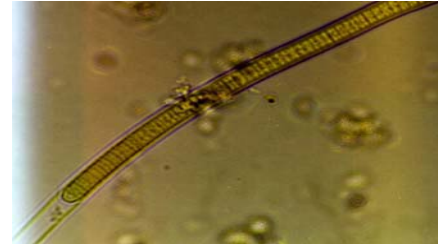
Merismopedia sp.



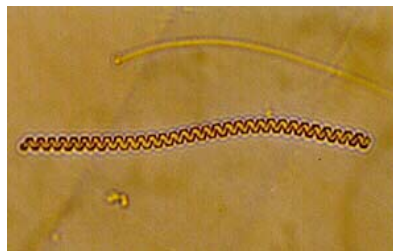
Lyngbya sp.



Oscillatoria sp.



Phormidium sp.



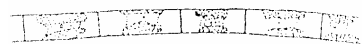
Spirulina sp.



Anabaena sp.



Scenedesmus sp.



Ulothrix sp.

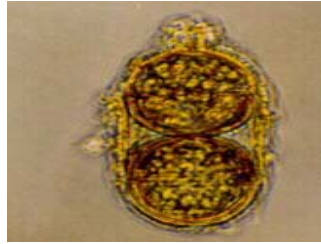
รูปที่ 47. แสดงแพลงก์ตอนชนิดต่าง ๆ ที่พบบนแท่งซีเมนต์



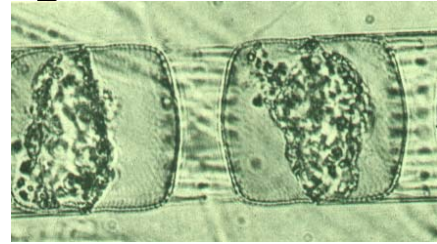
Mougeotia sp.



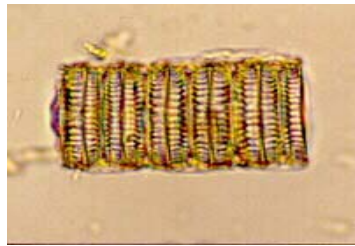
Closterium sp.



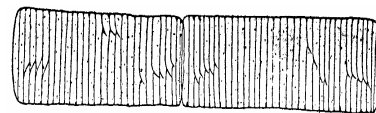
Melosira sp.



Stephanophyxis sp.



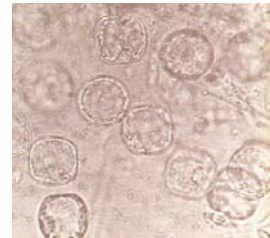
Paralia sp.



Dactyliosolen sp.



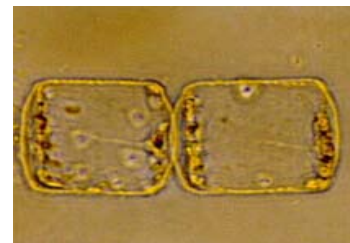
Leptocylindrus sp.



Thalassiosira sp.

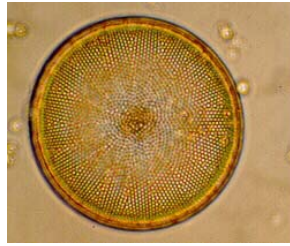


Cyclotella sp.



Lauderia sp.

รูปที่ 48. แสดงแฟลงก์ตอนชนิดต่าง ๆ ที่พบบนแท่งซีเมนต์



Coscinodiscus sp.



Palmeria sp.



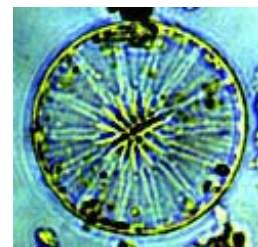
Hemidiscus sp.



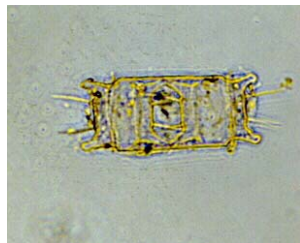
Actinopterychus sp.



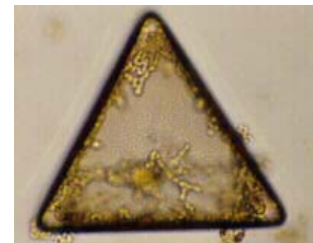
Asterolampra sp.



Asteromphalus sp.



Odontella sp.

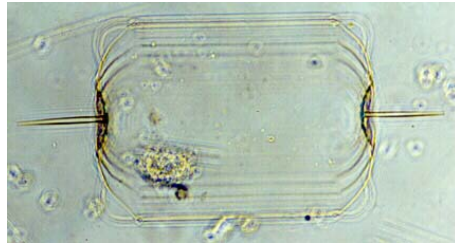


Triceratium sp.

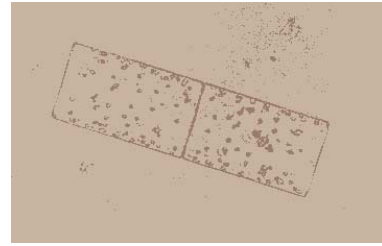


Rhizosolenia sp.

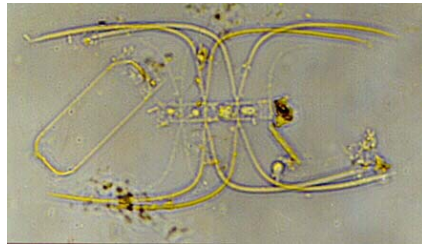
รูปที่ 49. แสดงแพลงก์ตอนชนิดต่างๆ ที่พบบนแท่งซีเมนต์



Ditylum sp.



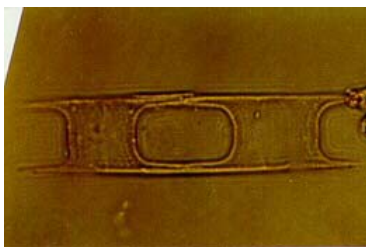
Guinardia sp.



Chaetoceros sp.



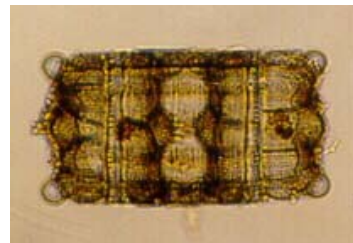
Bacteriastrum sp.



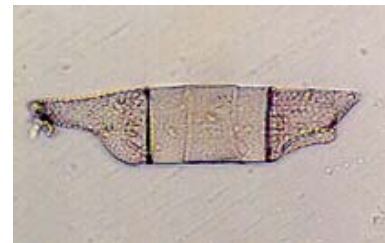
Hemiaulus sp.



Eucampia sp.



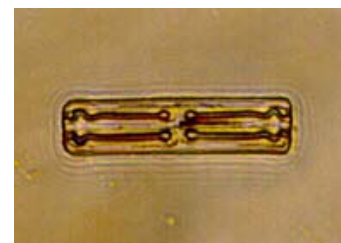
Biddulphia sp.



Isthmia sp.



Tabellaria sp.

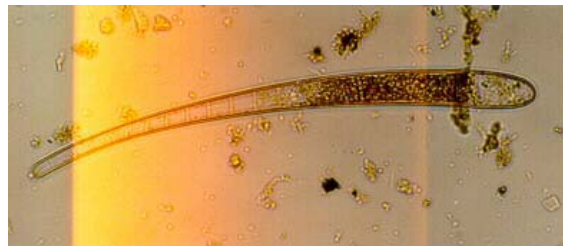


Grammatophora sp.

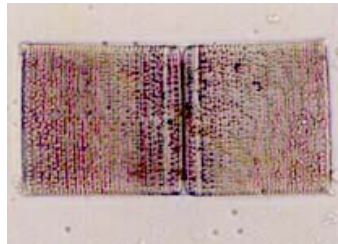
รูปที่ 50. แสดงแพลงก์ตอนชนิดต่าง ๆ ที่พบบนแท่งซีเมนต์



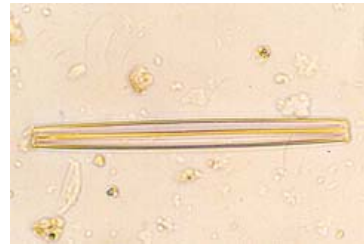
Licmophora sp.



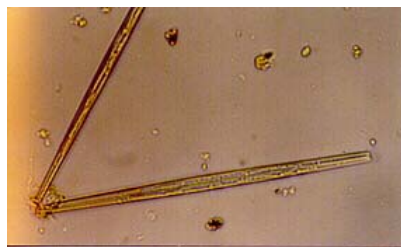
Climacosphenia sp.



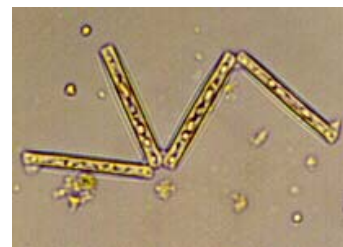
Rhabdonema sp.



Plagiogramma sp.



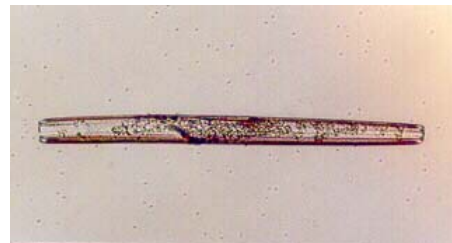
Thalassiothrix sp.



Thalassionema sp.



Asterionella sp.



Fragilaria sp.

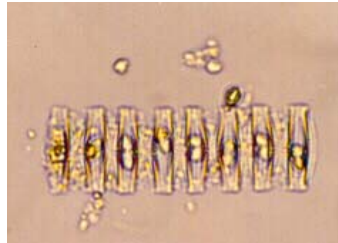


Synedra sp.

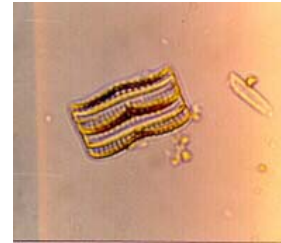


Podocystis sp.

รูปที่ 51. แสดงแพลงก์ตอนชนิดต่าง ๆ ที่พบบนแท่งซีเมนต์



Cymatosira sp.



Achnanthes sp.



Cocconeis sp.



Mastogloia sp.



Diploneis sp.



Pleurosigma sp.

รูปที่ 52. แสดงแพลงก์ตอนชนิดต่าง ๆ ที่พบบนแท่งซีเมนต์



Pinnularia sp.



Entomoneis sp.



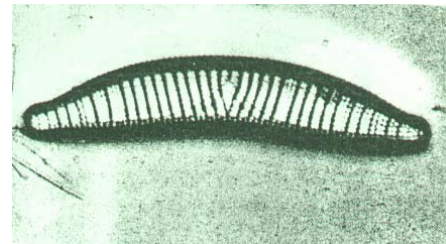
Amphora sp.



Cymbella sp.



Trachyneis sp.



Epithemia sp.



Bacillaria sp.

รูปที่ 53. แสดงแพลงก์ตอนชนิดต่าง ๆ ที่พบบนแท่งซีเมนต์



Nitzschia sp.1



Nitzschia sp.2



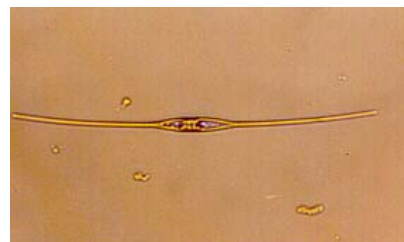
Nitzschia sp.3



Nitzschia sp.4



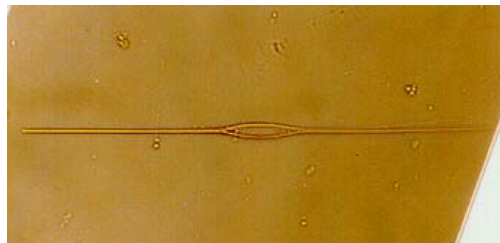
Nitzschia sp.5



Nitzschia sp.6



Nitzschia sp.7



Nitzschia sp.8



Nitzschia sp.9

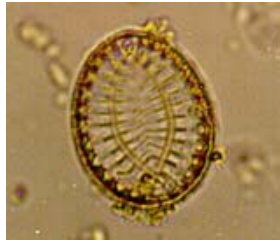


Nitzschia sp.10

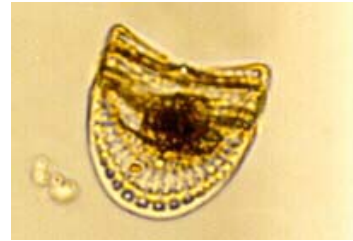


Nitzschia sp.11

รูปที่ 54. แสดงแพลงก์ตอน *Nitzschia* ชนิดต่าง ๆ ที่พบบนแท่งซีเมนต์



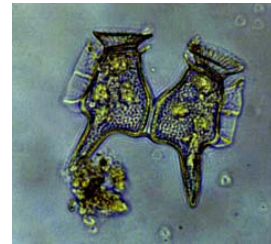
Surirella sp.



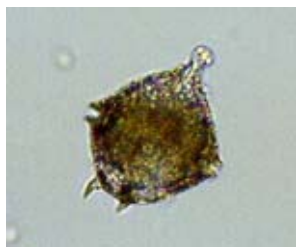
Campylodiscus sp.



Dictyocha sp.



Dinophysis sp.



Peridinium sp.



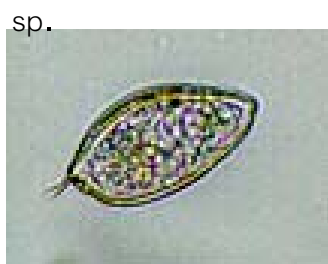
Protoperidinium sp.



Pyrophacus

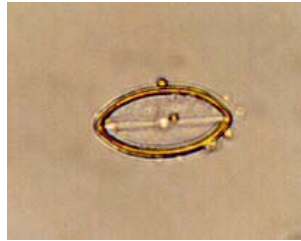


Ceratium sp.

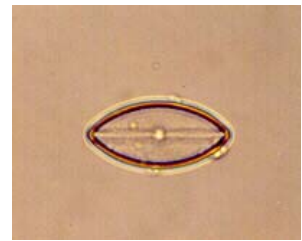


Prorocentrum sp.

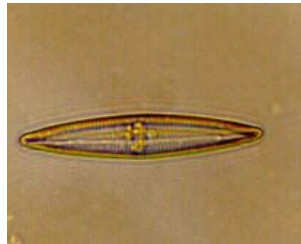
รูปที่ 55. แสดงแพลงก์ตอนชนิดต่างๆ ที่พบบนแท่งซีเมนต์



Navicula sp.1



Navicula sp.2



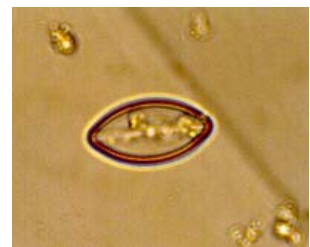
Navicula sp.3



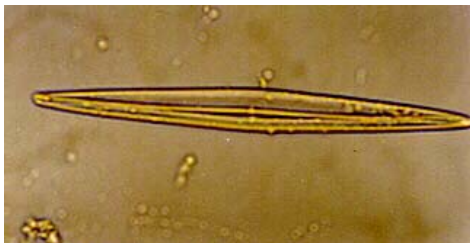
Navicula sp.4



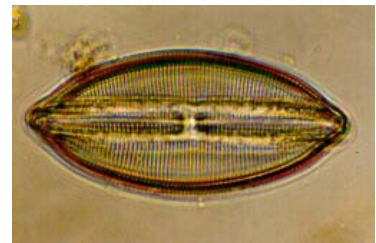
Navicula sp.5



Navicula sp.6



Navicula sp.7



Navicula sp.8

รูปที่ 56. แสดงแพลงก์ตอน *Navicula* ชนิดต่าง ๆ ที่พบบนแท่งซีเมนต์

ตารางที่ 8 แสดงรายชื่อ Plankton ที่พบบนปะการังเทียมในสถานีที่ 1 และ 2

1. ที่ติดบนตะแกรงขนาด 20 ไมครอน

Phytoplankton

Division Cyanophyta

Class Cyanophyceae

Order Chroococcales

Family Chroococcaeae

Genus *Merismopedia*

Family Oscillatoriaceae

Genus *Lyngbya*

Oscillatoria

Phormidium

Spirulina

Family Nostocaceae

Genus *Anabaena*

Division Chlorophyta

Class Chlorophyceae

Family Desmidiaceae

Genus *Actinastrum*

Closterium

Division Chromophyta

Class Bacillariophyceae (Diatom)

Order Centrales (Centric diatom)

Suborder Coscinodiscineae

Family Melosiraceae

Genus *Melosira*

Paralia

Dactyliosolen

Leptocylindrus

Family Thalassiosiraceae

Genus *Thalassiosira*

Cyclotella

Family Coscinodiscaceae

Genus *Coscinodiscus*

Family Hemidiscaceae

Genus *Palmeria*

Family Heliopeltaceae

Genus *Actinoptychus*

Family Asterolampraceae

Genus *Asteromphalus*

Family Eupodiscaceae

Genus *Odontella*

Triceratium

Suborder Rhizosoleniineae

Family Rhizosoleniaceae

Genus *Rhizosolenia*

Ditylum

Guinardia

Family Chaetoceraceae

Genus *Chaetoceros*

Bacteriastrum

Suborder Biddulphiineae

Family Hemiaulaceae

Genus *Hemiaulus*

Eucampia

Family Biddulphiaceae

Genus *Biddulphia*

Order Pennales (Pennate diatom)

Suborder Araphidineae

Family Diatomaceae

Genus *Tabellaria*

Grammatophora

Licmophora

Climacosphenia

Rhabdonema

Plagiogramma

Thalassiothrix

Thalassionema

Fragilaria

Synedra

Podocystis

Cymatosira

Suborder Monoraphidineae

Family Achnanthaceae

Genus *Achnanthes*

Cocconeis

Suborder Biraphidineae**Family Naviculaceae**Genus *Diploneis**Pleurosigma**Navicula**Pinnularia**Entomoneis**Amphora**Cymbella**Trachyneis***Family Epithemiaceae**Genus *Epithemia***Family Nitzschiaceae**Genus *Bacillaria**Nitzschia***Family Surirellaceae**Genus *Surirella**Campylodiscus***Class Dictyochophyceae****Order Dictyochales****Family Dictyochophyceae**Genus *Dictyocha***Class Dinophyceae****Order Dinophysiales****Family Dinophysaceae**Genus *Dinophysis***Order Gonyaulacales****Family Ceratiaceae**Genus *Ceratium***Order Prorocentrales****Family Prorocentraceae**Genus *Prorocentrum*

Zooplankton**Phylum Protozoa****Subphylum Plasmodroma****Class Sarcodina****Subclass Rhizopoda****Order Foraminiferida****Foraminifera****Phylum Nematoda****Nematode****Subphylum Ciliophora****Class Ciliata****Subclass Spirotricha****Order Tintinnida****Genus Tintinnopsis****Phylum Arthropoda****Subclass Copepoda****Copepods****D-shape**

2. ที่ติดบนตะแกรงขนาด 250 ไมครอน

PHYTOPLANKTON

Division Cyanophyta

Class Cyanophyceae

Order Chroococcales

Family Chroococcaeae

Genus *Merismopedia*

Family Oscillatoriaceae

Genus *Lyngbya**Oscillatoria**Phormidium**Spirulina*

Family Nostocaceae

Genus *Anabaena*Division Chlorophyta

Class Chlorophyceae

Order Chlorococcales

Family Scenedesmaceae

Genus *Scenedesmus*

Order Ulotrichales

Family Ulotrichaceae

Genus *Ulothrix*

Order Zygnematales

Family Zygnemataceae

Genus *Mougeotia*

Family Desmidiaceae

Genus *Closterium*Division Chromophyta

Class Bacillariophyceae (Diatom)

Order Centrales (Centric diatom)

Suborder Coscinodiscineae

Family Melosiraceae

Genus *Melosira**Stephanophyxis**Paralia**Dactyliosolen**Leptocylindrus*

Family Thalassiosiraceae

Genus *Thalassiosira**Cyclotella**Lauderia*

Family Coscinodiscaceae

Genus *Coscinodiscus*

Family Hemidiscaceae

Genus *Palmeria**Hemidiscus*

Family Heliopeltaceae

Genus *Actinopterychus*

Family Asterolampraceae

Genus *Asterolampra**Asteromphalus*

Family Eupodiscaceae

Genus *Odontella**Triceratium*

Suborder Rhizosoleniineae

Family Rhizosoleniaceae

Genus *Rhizosolenia**Ditylum**Guinardia*

Family Chaetoceraceae

Genus *Chaetoceros**Bacteriastrum*

Suborder Biddulphiineae

Family Hemiaulaceae

Genus *Hemiaulus**Eucampia*

Family Biddulphiaceae

Genus *Biddulphia**Isthmia*

Order Pennales (Pennate diatom)

Suborder Araphidineae

Family Diatomaceae

Genus *Tabellaria**Grammatophora**Licmophora**Climacosphenia**Rhabdonema**Plagiogramma**Thalassiothrix**Thalassionema**Asterionella**Fragilaria*

Synedra

Podocystis

Cymatosira

Suborder Monoraphidineae

Family Achnanthaceae

Genus *Achnanthes*

Cocconeis

Suborder Biraphidineae

Family Naviculaceae

Genus *Mastogloia*

Diploneis

Pleurosigma

Navicula

Pinnularia

Entomoneis

Amphora

Cymbella

Trachyneis

Family Epithemiaceae

Genus *Epithemia*

Family Nitzschiaceae

Genus *Bacillaria*

Nitzschia

Family Surirellaceae

Genus *Surirella*

Campylodiscus

Class Dictyochophyceae

Order Dictyochales

Family Dictyochophyceae

Genus *Dictyocha*

Class Dinophyceae

Order Dinophysiales

Family Dinophysaceae

Genus *Dinophysis*

Order Peridiniales

Family Peridiniaceae

Genus *Peridinium*

Family Protoperidiniaceae

Genus *Protoperidinium*

Order Gonyaulacales

Family Pyrophacaeae

Genus *Pyrophacus*

Family Ceratiaceae

Genus *Ceratium*

Order Prorocentrales

Family Prorocentraceae

Genus *Prorocentrum*

ZOOPLANKTON

Phylum Protozoa

Subphylum Plasmodroma

Class Sarcodina

Subclass Rhizopoda

Order Foraminiferida

Foraminifera

Subphylum Ciliophora

Class Ciliata

Subclass Spirotricha

Order Tintinnida

Family Cyttarocylidae

Genus *Favella*

Family Codonellidae

Genus *Tintinnopsis*

Phylum Rotifera

Class Monogonota

Order Ploima

Family Brachionidae

Genus *Brachionus*

Phylum Nematoda

Nematode

Phylum Annelida

Class Polychaeta

Polychaete

Phylum Arthropoda

Class Crustacea

Subclass Ostracoda

Ostracods

Subclass Copepoda

Copepods

Subclass Malacostraca

Superorder Hoplocarida

Order Stomatopoda

Stomatopods

Superorder Peracarida

Order Mysidacea

Mysids

Order Cumacea

Cumaceans

Order Isopoda

Isopods

Order Amphipoda

Amphipods

Superorder Eucarida

Order Euphausiacea

Genus *Euphausia*

Order Decapoda

Decapods

Fish egg

Gastropod

Bivalve

D-shape

Shrimp

ตารางที่ 9 แสดงจำนวน cell ของ Plankton ($\times 10^6$) ขนาดเล็กกว่า 250 ไมครอนที่พบบนปะการังเทียมในสถานีที่ 1

ชนิด	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Sep	TOTAL
<i>Anabaena</i>	100						75				75			250
<i>Lyngbya</i>	450	600		75					75			150		1350
<i>Merismopedia</i>				1125										1125
<i>Oscillatoria</i>	550					150		150						850
<i>Phormidium</i>						150							225	375
<i>Spirulina</i>	800	600		225		225	225		300	525	150	225	150	3425
<i>Actinastrum</i>			75											75
<i>Achnanthes</i>	150		75		75									300
<i>Actinoptychus</i>									75			75		150
<i>Amphora</i>	4100	1350	300	1200	3600	3450	2325	3300	2175	1275	1575	1650	1425	27725
<i>Asteromphalus</i>						150								150
<i>Bacillaria</i>			300		525	1350	825	150	150					3300
<i>Bacteriastrium</i>		150	1125	750	750	225	150	750	300	375			225	4800
<i>Biddulphia</i>	300													300
<i>Campylodiscus</i>	50		75				150	300	75	150	75		75	950
<i>Ceratium</i>			75											75
<i>Chaetoceros</i>		225	375	75	150	150	150		75		75		225	1500
<i>Climacosphenia</i>	50							75	75					200
<i>Closterium</i>								75	75					150
<i>Cocconeis</i>	850	75	150	300	225	450	225	225	150	150	150	75		3025
<i>Coscinodiscus</i>	1400	450	1050	525	675	1650	1350	1425	600	600	825	375	375	11300
<i>Cyclotella</i>	100		300	300	75	750	825	825	225	75	225	225	300	4225
<i>Cymbella</i>	250	225	375	450	75		225	150	75	150			75	2050
<i>Dactyliosolen</i>				225										225
<i>Dinophysis</i>											75			75
<i>Diploneis</i>	850	450	75	375	1050	1350	1650	1425	750	225	375	150	150	8875
<i>Ditylum</i>												75		75
<i>Entomoneis</i>	100					225	75	150	150	75	75			850
<i>Epithemia</i>			75		75			75						225
<i>Eucampia</i>			75											75
<i>Fragilaria</i>	750	1200	525	750	1500	1650	750	450	600	975	150	75	525	9900
<i>Grammatophora</i>	400	75	150						75					700
<i>Guinardia</i>		75									75		75	225

<i>Pleurosigma</i>	1000	825	900	1125	1575	2625	2025	525	900	300	750	300	525	13375
<i>Hemiaulus</i>	200			225							150		75	650
<i>Licmophora</i>	1050	825	375	75	300	375	300	450	300	150	150	150	75	4575
<i>Melosira</i>	200											75	75	350
<i>Navicula</i>	4600	2475	3600	4875	1725	1042	4650	5250	4575	4575	1800	1425	1200	66700
					0	5								
<i>Nitzschia</i>	1195	1080	7725	1035	1320	1905	1672	1837	2047	1927	1327	1027	8925	18040
	0	0		0	0	0	5	5	5	5	5	5		0
<i>Odontella</i>	1100	450	75	225	75	525	150	300	75	150	675	150	75	4025
<i>Palmeria</i>		75												75
<i>Paralia</i>	250		150	375		525	450	225	525		150	75	225	2950
<i>Pinnularia</i>	150	300	225	375	600	1875	675	750	675	750	300	75	525	7275
<i>Plagiogramma</i>	100	1575	1050	1575	1050	1200	450	375	150	1425	675	225	300	10150
<i>Podocystis</i>							75				75		75	225
<i>Rhabdonema</i>	50	75							75					200
<i>Rhizosolenia</i>	300	150	300	825	2175	525	1350	525	300		600	150	75	7275
<i>Surirella</i>	300	225	75		225	525	675	825	375	150	150	225	225	3975
<i>Synedra</i>	200	375	750	1425	975	825	1050	450	75	1500	225		150	8000
<i>Tabellaria</i>		4650	600					150	300				600	6300
<i>Thalassionema</i>	500	300	300	225	225		75							1625
<i>Thalassiothrix</i>										225				225
<i>Thalassiosira</i>	150													150
<i>Trachyneis</i>							75		75	75	75			300
<i>Triceratium</i>	50	75						225	75		75			500
<i>Dictyocha</i>	50	750				75								875
<i>Prorocentrum</i>		75					75	75						225
<i>Cymatosira</i>				225	900	1800	1050		1275	300				5550
Nematode			75				225		75		150	75		600
<i>Tintinnopsis</i>	50													50
Foraminifera	100	450	150	75	300	600	675	450	225	225	375			3625
Copepod		75	75											150
D-shape								75						75
Total	3360	3000	2160	2835	4762	5287	3975	3855	3652	3367	2355	1627	1695	41932
cells/2m²	0	0	0	0	5	5	0	0	5	5	0	5	0	5
Number of species	37	31	33	27	25	28	32	31	36	24	30	22	27	63
Index of diversity	1.07	1.05	1.07	1.03	0.89	1.01	1.02	0.91	0.82	0.75	0.84	0.67	0.88	0.92

ตารางที่ 10 แสดงจำนวน cell ของ Plankton ($\times 10^6$) ขนาดเล็กกว่า 250 ไมครอนที่พบบนปะการังเทียมในสถานที่ 2

ชนิด	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Sep	TOTAL
<i>Anabaena</i>			375		225		75	150	75					900
<i>Lyngbya</i>		525		150	225		150		300					1350
<i>Oscillatoria</i>	275	75	75	75		150		300		75			150	1175
<i>Phormidium</i>		75		75			150			75				375
<i>Spirulina</i>	375	450						75		225	75		75	1275
<i>Achnanthes</i>	50		300		75									425
<i>Actinopterychus</i>			75											75
<i>Amphora</i>	1075	1125	1125	750	1800	1425	1200	300	375	1275	975	825	1425	13675
<i>Bacillaria</i>							675	75						750
<i>Bacteriastrium</i>		225	75	75		75	75						75	600
<i>Biddulphia</i>	150		75											225
<i>Campylodiscus</i>	75													75
<i>Chaetoceros</i>		75			150		75	300					300	900
<i>Climacosphenia</i>	50	75												125
<i>Cocconeis</i>	400	375	750				150	375	225	75	450	375	525	3775
<i>Coscinodiscus</i>	1175	600	525	75	450	300	375	75	375	675	1350	750	600	7325
<i>Cyclotella</i>			300	150	150	225		75		75		225	75	1275
<i>Cymbella</i>	200	150	150					225			75			800
<i>Dactyliosolen</i>				75										75
<i>Diploneis</i>	475	300	375	75	675	1500	975	450	450	225	750		375	6625
<i>Ditylum</i>										75				75
<i>Entomoneis</i>	50	525	150		75					75	75			950
<i>Fragilaria</i>	1875	3150	225		450	300	375	75		225	75	75	450	7275
<i>Grammatophora</i>	50	150									75			275
<i>Pleurosigma</i>	1025	450	600	375	375	900	300	225	225	825	225	1275	600	7400
<i>Hemiaulus</i>	50				75									125
<i>Leptocylindrus</i>											225			225
<i>Licmophora</i>	450	1425	300	525	300	150	825	300		525	300	225	75	5400
<i>Melosira</i>			225			225							75	525
<i>Navicula</i>	4575	1425	3075	1350	2775	2400	1500	1275	1200	2325	1125	525	1350	24900
<i>Nitzschia</i>	9375	9900	5025	4125	8175	6225	1050	5550	6525	1057	5175	1072	6900	98775
							0			5		5		
<i>Odontella</i>	225	150	150		75	75	675	75	75	75	75	150		1800

<i>Paralia</i>	125	225	375	150	375			75			600	1125	225	3275
<i>Pinnularia</i>	75	1050	375	300		300	150	300	225	525	300	150	525	4275
<i>Plagiogramma</i>	250	2175	975	600	450	750	150	75	75	225	375	75	150	6325
<i>Rhabdonema</i>		75												75
<i>Rhizosolenia</i>	350	75		75	1800	300	75	300					75	3050
<i>Surirella</i>	75	150			75									300
<i>Synedra</i>	700	375	225	525	75		300	75		150			75	2500
<i>Tabellaria</i>		3600	4275	3225	1200		1425	900		825	525			15975
<i>Thalassionema</i>	875	150					150					150		1325
<i>Thalassiothrix</i>				225										225
<i>Trachyneis</i>										75	150			225
<i>Triceratium</i>						75								75
<i>Dictyocha</i>												75		75
<i>Prorocentrum</i>												75		75
Nematode					75	150	225				75			525
Foraminifera	150	525	225			150	75					75	75	1275
Copepod			150		75			75		75	75			450
D-shape				75					75					150
Total	2457	2962	2055	1305	2017	1567	2062	1170	1012	1927	1312	1687	1417	22970
cells/2m ²	5	5	0	0	5	5	5	0	5	5	5	5	5	0
Number of species	28	30	27	21	24	19	24	24	12	22	22	17	21	50
Index of diversity	0.97	1.07	1.08	0.94	0.94	0.91	0.88	0.92	0.60	0.78	0.98	0.65	0.86	0.89

<i>Eucampia</i>				18.5	2.3	1.5									22.3
<i>Fragilaria</i>	77.2	332.6	164.6	744.8	1010.	632.8	538.5	211.8	412.8	465.3	87.5	59.5	101.	4838.2	
<i>Grammatophora</i>	89.7	41.1	35.0	206.8	0	13.5	113.3	42.5	31.3	103.8	85.8	20.0	10.8	151.	944.8
<i>Guinardia</i>				10.5	3.0		17.5	6.3					10.0	47.3	
<i>Pleurosigma</i>	82.8	90.4	345.5	397.0	527.3	392.3	405.5	205.8	333.3	318.5	61.3	40.0	53.5	3252.9	
<i>Hemiaulus</i>	2.1	1.4	4.3	19.8	0.8		2.3		1.3		1.3	3.0	1.5	37.5	
<i>Hemidiscus</i>			0.5	0.5	0.8		0.8			5.0				7.5	
<i>Isthmia</i>	0.2			0.2			4.3							4.6	
<i>Lauderia</i>		1.5	0.6	19.8										21.9	
<i>Leptocylindrus</i>		0.8		2.3			0.8							3.8	
<i>Licmophora</i>	197.6	712.7	460.9	279.5	176.0	305.3	317.5	407.5	561.8	272.0	58.8	31.0	221.	4002.1	
<i>Mastogloia</i>			3.0		2.3		106.3			1.3				112.8	
<i>Melosira</i>	1.0	31.1	38.4	15.3	7.5	26.3	14.3	13.8	42.5	45.3	28.8	103.5	26.5	394.0	
<i>Navicula</i>	460.0	443.9	1006.	1246.	1315.	1271.	1474.	1183.	1540.	1578.	387.5	195.5	305.	12406.	
<i>Nitzschia</i>			0	8	0	3	0	0	3	3			5	9	
<i>Odontella</i>	1492.	3277.	1801.	2871.	4272.	4312.	7185.	7082.	1105	1365	6356.	2878.	4812	71056.	
	6	8	5	3	8	3	8	3	9.0	3.8	8	5	.3	4	
<i>Palmeria</i>	0.5					6.0								6.5	
<i>Paralia</i>	18.2	42.9	43.3	49.8	135.8	91.5	182.5	102.3	47.8	32.5	30.0	10.8	32.0	819.1	
<i>Peridinium</i>											1.3	0.5	0.8	2.5	
<i>Pyrophacus</i>				1.0										1.0	
<i>Pinnularia</i>	50.9	94.3	170.6	102.3	79.5	152.3	69.0	62.0	193.5	369.0	128.8	17.3	140.	1629.5	
<i>Plagiogramma</i>	168.1	643.0	260.1	242.3	276.0	294.0	306.8	293.0	757.3	2422.	618.8	299.0	385.	6966.3	
<i>Podocystis</i>	3.5	1.1	0.9	4.5		9.3	3.3	0.8	1.5	4.8		5.3	14.0	48.7	
<i>Protoperidinium</i>							0.8			3.8		2.0		6.5	
<i>Rhabdonema</i>	0.8		3.0	1.3	2.3	18.8	6.3		7.5		1.3	0.3		41.3	
<i>Rhizosolenia</i>	25.0	10.0	7.1	367.3	579.0	204.0	264.3	69.3	32.0	5.8	23.8	5.3	23.0	1615.6	
<i>Stephanophyxis</i>	2.3													2.3	
<i>Scenedesmus</i>		2.3												2.3	
<i>Surirella</i>	6.0	4.4	15.6	27.5	49.5	54.8	96.5	40.8	51.0	51.0	16.3	9.0	7.0	429.2	
<i>Synedra</i>	23.5	47.4	94.9	514.0	288.0	304.5	193.8	100.3	209.5	668.3	71.3	23.3	80.5	2619.0	
<i>Tabellaria</i>	0.7	1714.	417.3	218.5	107.3	301.5	261.5	116.0	498.8	114.5	13.8	58.5	717.	4540.1	
	4												5		
<i>Thalassionema</i>	46.8	683.4	118.4	238.5	21.0	74.3	8.5	3.8	19.8	71.8	10.0	2.5	6.3	1304.8	

<i>Thalassiothrix</i>	3.2	2.4	16.8	62.3	30.5	35.3	16.3	6.8	59.8	119.8		1.5	10.8	365.1
<i>Thalassiosira</i>	9.8	1.5	0.5	0.0	6.8		1.5				3.8	1.0		24.8
<i>Trachyneis</i>			10.8	11.0	18.8	24.0	44.8	11.5	17.3	9.8	7.5	1.3	3.8	160.3
<i>Triceratium</i>	1.3	2.1		4.5	6.0	0.8	6.3	4.5	1.3	5.0			5.0	36.6
<i>Dictyocha</i>		0.4	1.8	0.8		2.3	1.3	1.3				0.3		7.9
<i>Prorocentrum</i>		1.3	1.1	0.5	1.5			0.5			5.0			9.9
<i>Cymatosira</i>	1.4	6.9	26.9	169.3	175.5	89.3	144.0	72.0	41.8	68.3	2.5	2.0		799.7
Nematode	48.9	78.8	63.5	50.3	66.0	132.8	249.3	166.8	191.5	178.8	73.8	41.5	77.5	1419.1
<i>Tintinnopsis</i>		0.3	0.1	8.3		0.8					1.3			10.6
Foraminifera	32.7	5.8	26.8	14.8	39.0	63.0	62.8	65.8	50.8	41.3	105.0	7.3	20.0	534.7
<i>Favella</i>	0.3	0.4	1.5	13.8	0.8	0.8	3.8							21.2
<i>Brachionus</i>	7.5	0.4										3.0		10.9
Amphipod	28.5	16.0	10.3	8.8	5.3	16.5	8.3	8.0	10.0	2.5	6.3	4.5	7.5	132.2
Stomatopoda	1.9	1.5	1.0											4.4
Copepod	35.0	29.1	24.6	79.8	75.0	74.3	74.5	48.8	48.5	92.3	257.5	74.3	29.0	942.5
Decapod	4.7	6.6	5.8						5.0					22.1
Cumacea	3.3	0.6	0.3	0.5	0.8		3.0							8.5
Euphausia		0.8												0.8
Isopod	8.6	1.0	1.9	0.5	3.8	1.5	8.0	8.0	3.0	7.3	3.8	0.3	1.5	49.0
Mysid	0.4	0.5												0.9
Ostracod	3.6	1.5	3.0	3.8	9.0	3.8	0.0	10.3	4.5	2.8	2.5	3.3	1.0	48.8
Polychaete	11.5	9.3	13.9	13.8	21.5	9.8	41.8	36.5	42.8	28.8	37.5	11.8	11.8	290.3
Fish egg	2.7	0.3	0.4											3.3
Gastropod	9.0	2.3	2.5	1.3	2.3	1.5	6.0	4.5	5.8	19.3	31.3	1.0	2.3	88.8
Bivalve	10.0	3.6	6.5	0.5	4.5	21.8	24.5	13.0	16.5	23.3	32.5	3.3	6.3	166.2
D-shape	1.4	0.8	2.4		3.0	2.3	3.5	3.3	4.5	1.5	1.3	1.8		25.5
Shrimp					0.8		0.8	3.3	1.5		8.8			15.0
Total	3988.	9183.	6320.	9748.	1085	1235	1545	1191	1815	2250	9498.	4545.	7953	14246
cells/2m ²	5	7	5	7	1.5	6.0	3.0	0.5	2.8	6.8	0	0	.3	8.1
Number of species	65	69	69	70	63	60	69	59	60	58	51	62	53	91
Index of diversity	1.102	0.986	1.174	1.218	1.057	1.143	1.040	0.826	0.803	0.755	0.709	0.765	0.78	0.951
	7	4	9	7	56	4	7	9	5	7	2	2	88	

<i>Epithemia</i>	1.985	1.5													3.5
<i>Eucampia</i>				20.25	2.25	4	0.75								27.3
<i>Fragilaria</i>	259.4	929.5	196.8	373.2	74.5	65	214	91.25	29	71.25	35.75	50.75	163.7	2554.	
	9		8	5											4
<i>Grammatophora</i>	21.3	36.12	2.25	2.25	0.75	3.75		0.25	5.25	0.5	1.25	1.25	11.25	86.2	
		5													
<i>Guinardia</i>	0.8		0.75		0.25			2.25	9				21.25	34.3	
<i>Pleurosigma</i>	110.1	82.62	137	444	111.2	187.5	79.5	49.5	46	98	46.75	445.7	313.7	2151.	
		5			5							5		7	
<i>Hemiaulus</i>	4.3	0.75	0.375	35.5									1.25	42.2	
<i>Hemidiscus</i>				0.75											0.8
<i>Isthmia</i>															0.0
<i>Lauderia</i>	1.4			3											4.4
<i>Leptocylindrus</i>	1.3	2.625			0.5										4.4
<i>Licmophora</i>	57.63	1652.	324.2	829.2	155.2	92.5	880.2	202.5	274.7	602.2	341.5	286.7	540	6239.	
		4	5	5	5		5			5	5		5		3
<i>Mastogloia</i>			0.25												0.3
<i>Melosira</i>	2.6	5.75	12.62	3.75		2.5	0.75			3.75	12.5	23.75	8.75	76.7	
			5												
<i>Navicula</i>	312.5	482.5	362.1	1387.	380	555	305	321.7	254	378.7	191.5	413.2	320	5663.	
	7		3	5				5		5		5		9	
<i>Nitzschia</i>	1217.	3852	829.1	2395.	1118	832.2	2245.	1435	1295.	2884	1271.3	4222.	3365	26963	
	4		3	5		5	3		8			8		.3	
<i>Odontella</i>	11.11	3	18.25	9	0.25	13.5						10.5	8.75	74.4	
	5														
<i>Paralia</i>	6.505	11.12	12.25	24.75	6	10.25	13.25	15.75	6	2.75	17.5	100	36.25	262.4	
		5													
<i>Peridinium</i>				1											1.0
<i>Pyrophacus</i>			1.5	0.25	0.25										2.0
<i>Pinnularia</i>	20.15	47	107.7	110	46.5	42	64	70.5	62.25	193.7	113.5	126.5	326.2	1330.	
	5		5							5				2	
<i>Plagiogramma</i>	212.9	497.5	145.2	121	69	44.25	104	106.2	93	215.7	65.25	67.5	116.2	1858.	
	7		5					5		5				0	
<i>Podocystis</i>						4.5						1.25		5.8	
<i>Protoperidinium</i>			0.25		0.25				1.5	1	0.25			3.3	
<i>Rhabdonema</i>	0.86		2.75		0.75	0.75								5.1	
<i>Rhizosolenia</i>	33.88	5	2.5	125.5	200.5	3	3	11.25	1.5	2.5	1.25	1.5	25	416.4	
<i>Stephanophyxis</i>						1.5								1.5	
<i>Scenedesmus</i>	1		0.25											1.3	
<i>Surirella</i>	0.475		0.5	5.25	1	1.5	4.75	0.75	0.5	3.5	3.75	1.5	2.5	26.0	
<i>Synedra</i>	10.89	174.6	97.75	127	25.25	30.5	56.25	198.7	11	154.5	16.25	36.25	47.5	986.5	
		3						5							
<i>Tabellaria</i>		2408.	1523	4070.	1262.	100.2	1592.	166	158.2	390.5	47.5	22.5	10	11751	
		8		3	25	5	3		5					.5	

<i>Thalassionema</i>	147.3	48.75	23.87	92.75		0.75	16.75	15.5	8.25	12.75		5.5	2.5	374.8
	8		5											
<i>Thalassiothrix</i>	7.5		9.5	7.5			10.75	1.5	2.25	8.25		2.5	3.75	53.5
<i>Thalassiosira</i>	3.165	0.375			6.5		7.5							17.5
<i>Trachyneis</i>			3.3	43.5	13.5	10.75	8.25	3	3		5.75	2.5	2.5	96.1
<i>Triceratium</i>	0.2		0.75		0.75	0.25		0.5						2.5
<i>Dictyocha</i>	0.1			1.5			0.75							2.4
<i>Prorocentrum</i>	0.11		11.25	8.75	0.25	2.25		0.75	2	2.5	1	2.25		31.1
<i>Cymatosira</i>	0.11		2.625	21		14.5	6.75	7.5		1.5				54.0
Nematode	63.85	69	52.37	97.5	48	43	58.25	45.5	39.25	50.75	126.5	115	91.25	900.2
			5											
<i>Tintinnopsis</i>		1.875	0.5	0.5										2.9
Foraminifera	44.39	5.75	13.62	2.75	5	9.5	16.5	10.5	4.75	7	30.75	16.5	10	177.0
			5											
<i>Favella</i>	0.95	1.5	2.5	2.25	0.75	0.75					1.25			10.0
<i>Brachionus</i>	9.5	0.375												9.9
Amphipod	17.46	9	15.5	1	5.25	7.5	16.5	11.5	23.75	11.75	18.75	24.5	5	167.5
Stomatopod	0.44													0.4
a														
Copepod	59.2	64.75	79.25	79.75	100	57.5	58	53.25	38.25	52.25	130.75	57.25	100	930.2
Decapod	1.3				0.25							2.5		4.1
Cumacea			0.5	0.25	0.75					0.25				1.8
Euphausia	0.1				1.5									1.6
Isopod	5.765	1.5	1.25	0.25	1.5	5.5	3.25	16.5	2.75	6.25	6.25	3	3.75	57.5
Mysid	2.3													2.3
Ostracod	1.62	2.625	2	1.25	1.5	1.75	2.25	5.75	8.5	10	20.25	4.5	5	67.0
Polychaete	5.03	9.75	8.75	5.25	2	2.25	21	9.75	11.25	10.25	29.75	18.5	30	163.5
Fish egg	15.29	2.375	19.75		1.25	0.75								39.4
Gastropod	1.37	1.25		1.5	0.25	1	1.75	1.25	3.5		2.25	3	10	27.1
Bivalve	15.93	5.625	2.25		1.75	3.25	12	2	5.25	5.25	74.75	58.75	11.25	198.1
	5													
D-shape	10.6	0.75	5.625	1.5		4	4.5	0.5		3	8.25	0.75		39.5
Shrimp						0.25			2					2.3
Total	3244.	1102	4532.	1180	4076.	2808.	6293.	3276.	2840.	5701.	2963.3	6599.	6127.	71296
cells/2m ²	6	9.6	1	4.3	3	8	0	3	3	3		0	8	.2
Number of species	63	54	67	61	55	61	48	48	47	46	40	53	49	89
Index of diversity	1.065	2.134	1.063	2.228	0.979	1.113	0.900	1.008	0.979	0.882	1.0202	1.034	1.027	1.187
	4	7	2	7	13	9	4	9	9	3			9	5

2.3 ผลการศึกษาเกี่ยวกับสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ

นอกจากหอยชนิดต่างๆ และแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ที่มีเป็นจำนวนมากจะเข้ามาอาศัยบนปะการังเทียมแล้ว ยังพบว่าสัตว์น้ำอื่นๆ ทั้งที่มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลังเป็นจำนวนมากเข้ามาอาศัยอยู่ด้วยดังนี้;

พบสัตว์น้ำอื่นๆ จำนวน 17 กลุ่มประกอบด้วยสัตว์น้ำในกลุ่มของ ฟองน้ำ (spong), ไฮโดรซัว (Hydroid polyp), ดอกไม้ทะเล (Sea anemone), หนอนทะเล (Worm), หนอนมีแปดปลี (Polychaeta), เพรียง (Barnacle), กุ้ง (Shrimp), ปู (Crab), Isopod, Amphipod, ลิ่นทะเล (Chiton), ทากทะเล (Sea hares, Sea slug), ดาวทะเล (Brittle star), เม่นทะเล (Sea urchin), แดงกวาทะเล (Sea cucumber), เพรียงหัวหอม (Ascidiidae) และ ปลา (Fish)

สัตว์บางชนิดสามารถนับจำนวนตัวได้ แต่บางชนิดเช่น เพรียง ไม่สามารถนับจำนวนได้ ดังนั้นจึงรายงานเฉพาะองค์ประกอบชนิด ไม่สามารถรายงานเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพได้

สถานที่ที่ 1 และ 2

พบสัตว์น้ำอื่นๆ จำนวน 63 ชนิด (ตารางที่ 13) โดยพบมากที่สุด 46 ชนิดในเดือนมกราคม 2541 และพบน้อยที่สุด 25 ชนิดในเดือน กันยายน 2540 สัตว์น้ำที่สามารถนับเป็นตัวได้พบมากที่สุดคือ Polychaeta จำนวน 24.35 ตัว/ตร.ม. โดยพบมากที่สุดในเดือน กันยายน 2541 จำนวน 3.5 ตัว/ตร.ม. รองลงมาคือ กุ้งชนิด *Perichimenes* sp. และ *Rhynchocinetes* sp. จำนวน 12.8 ตัว/ตร.ม. และ 6.9 ตัว/ตร.ม. โดยพบ *Perichimenes* sp. มากที่สุดในเดือน กันยายน 2541 จำนวน 2.3 ตัว/ตร.ม. และพบ *Rhynchocinetes* sp. มากที่สุดในเดือน กันยายน 2541 จำนวน 1.7 ตัว/ตร.ม.

สำหรับสัตว์น้ำที่ไม่สามารถนับเป็นตัว ทำการชั่งน้ำหนักและพบว่าสัตว์น้ำที่มีมากที่สุดคือ หนอนชนิด Tube worm จำนวน 66 กรัม/ตร.ม. โดยพบมากที่สุดในเดือน กันยายน 2541 จำนวน 10 กรัม/ตร.ม. รองลงมาคือ Barnacle และ Ascidiidae จำนวน 45.7 กรัม/ตร.ม. และ 33.3 กรัม/ตร.ม. โดยพบ Barnacle มากที่สุดในเดือน พฤศจิกายน 2540 จำนวน 5.0 กรัม/ตร.ม. และพบ Ascidiidae มากที่สุดในเดือน มกราคม 2541 จำนวน 6.1 กรัม/ตร.ม.

สถานที่ที่ 1

เมื่อแยกเป็นรายสถานที่ ในสถานที่ที่ 1 พบสัตว์น้ำอื่นๆ จำนวน 48 ชนิด (ตารางที่ 14) โดยพบมากที่สุด 35 ชนิด ในเดือนกันยายน 2541 และพบน้อยที่สุด 12 ชนิด ในเดือน สิงหาคม 2540 สัตว์น้ำที่สามารถนับเป็นตัวได้พบมากที่สุดคือ *Perichimenes* จำนวน 5.05 ตัว/ตร.ม. โดยพบมากที่สุดในเดือน กันยายน 2541 จำนวน 1.3 ตัว/ตร.ม. รองลงมาคือ Polychaeta และ *Clappa* sp. จำนวน 4.6 ตัว/ตร.ม. และ 3.7 ตัว/ตร.ม. โดยพบ Polychaeta มากที่สุดในเดือน เมษายน 2541 จำนวน 0.75 ตัว/ตร.ม. และพบ *Clappa* sp. มากที่สุดในเดือน กันยายน 2541 ในจำนวนที่ใกล้เคียงกัน 0.74 ตัว/ตร.ม.

สำหรับสัตว์น้ำที่ไม่สามารถนับเป็นตัว ทำการชั่งน้ำหนักและพบว่าสัตว์น้ำที่มีมากที่สุดคือ Barnacle จำนวน 28.2 กรัม/ตร.ม. โดยพบมากที่สุดในเดือนพฤศจิกายน 2540 จำนวน 4 กรัม /ตร.ม. รองลงมาคือ Ascidiidae จำนวน 3.5 กรัม/ตร.ม. โดยพบมากที่สุดในเดือน กุมภาพันธ์ 2541 จำนวน 1.4 กรัม/ตร.ม.

สถานที่ 2

ในสถานที่ 2 พบสัตว์น้ำอื่นๆ จำนวน 51 ชนิด (ตารางที่ 15) โดยพบมากที่สุด 39 ชนิด ในเดือนมกราคม 2541 และพบน้อยที่สุด 19 ชนิด ในเดือน กันยายน 2540 สัตว์น้ำที่สามารถนับเป็นตัวได้พบมากที่สุดคือ Polychaeta จำนวน 19.75 ตัว/ตร.ม. โดยพบมากที่สุดในเดือน มกราคม 2541 จำนวน 2.7 ตัว/ตร.ม. รองลงมาคือ *Perichimenes* sp. และ *Rhynchocinetes* sp. จำนวน 7.8 ตัว/ตร.ม. และ 4.5 ตัว/ตร.ม. โดยพบ *Perichimenes* sp. มากที่สุดในเดือน ตุลาคม 2540 จำนวน 1.2 ตัว/ตร.ม. และพบ *Rhynchocinetes* sp. มากที่สุดในเดือน ตุลาคม 2540 จำนวนที่ 0.75 ตัว/ตร.ม.

สำหรับสัตว์น้ำที่ไม่สามารถนับเป็นตัว พบว่าสัตว์น้ำที่มีมากที่สุดคือ หนอนชนิด Tube worm จำนวน 64.5 กรัม/ตร.ม. โดยพบมากที่สุดในเดือน กันยายน 2541 จำนวน 9.8 กรัม /ตร.ม. รองลงมาคือ Barnacle จำนวน 17.41 กรัม/ตร.ม. โดยพบมากที่สุดในเดือน กันยายน 2540 จำนวน 2.66 กรัม/ตร.ม.

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์น้ำอื่นๆ นี้ไม่ได้วิเคราะห์ถึงความเหมือนเนื่องจากการจำแนกชนิดสัตว์ไม่สามารถทำได้ละเอียดนัก



Flat worm



Wide-Mantle sea slug



Sea hares

*Periclimenes seabriculus*

Isopoda



Polychaete



Chiton



Goose Neck Barnacle



Sea slug



Hermit crab

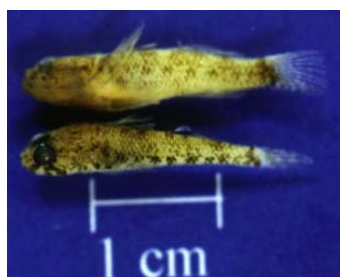
รูปที่ 58. แสดงสัตว์น้ำอื่น ๆ ที่พบอาศัยอยู่บนแท่งซีเมนต์



Archamia fucata



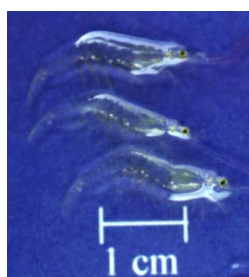
Cephalopholis boenak



Gnagtholepis anjerensis



Mantis shrimp



Acetes sp.



Peanut worm



Brittle star



Unknown 1

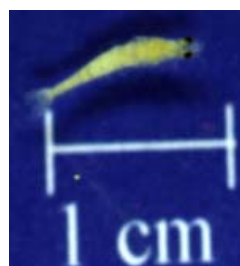


Unknown 3



Unknown 4

รูปที่ 60. แสดงสัตว์น้ำอื่น ๆ ที่พบอาศัยอยู่บนแท่งซีเมนต์

*Atergatis* sp.*Leucosia* sp.*Neopetrolisthes* sp.*Liomera bella**Periclimenes* sp.*Atergatis flavidus**Calappa* sp.

Shrimp unk.1



Shrimp unk.2



Crab unk.1



Crab unk.5



Crab unk.10

รูปที่ 59. แสดงสัตว์น้ำอื่นๆ ที่พบอาศัยอยู่บนแท่งซีเมนต์

ตารางที่ 13 แสดงรายชื่อและจำนวนรวมของสัตว์น้ำอื่นๆ ที่พบบนปะการังเทียมในสถานีที่1และ 2

ชนิด	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Sep.	total
Sponge*	65.12	33.42	63.8	37.93	64.33	75.56	102.15	30.78	107.41	178.67	316.69	474.26	289.43	1839.55*
Hydroid polyp														
O. Athecata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70.86	0	70.86*
<i>Halecium</i> sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.13	25.41	0	25.54*
Sea anemone	0	0	1	6	3	2	0	0	0	0	0	6	31	49
Flat worm														
O.Polycladida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Other Flat worm	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	3	8
Ribbon worm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130	0	0	0	130
Peanut worm	0	1	9	7	19	47	76	75	22	17	18	0	175	466
Polychaeta	0	30	141	165	176	219	142	200	305	240	276	276	363	2533
Tube worm*	0	204.19	336.33	582.41	639.76	616.13	599.28	554.74	866.55	556.53	414.4	454.58	1044.28	6869.18*
Barnacle														
<i>Lepas anatifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
(Goose Neck Barnacle)														
Other Barnacle*	899.68	511.63	468.44	527.45	351.67	201.36	306.96	140.8	313.42	284.37	287.93	253.79	210.25	4757.75*
Shrimp														
<i>Rhynchocinetes</i> sp.	60	45	87	37	99	43	23	8	57	22	36	24	174	715
<i>Perichimenes</i> sp.	82	45	172	53	169	122	66	40	112	77	113	48	238	1337
Shrimp unk.1	23	29	39	7	10	39	22	17	28	20	33	8	26	301
Shrimp unk.2	1	0	9	0	2	2	1	0	2	0	2	0	0	19
Mantis shrimp	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Crab														
<i>Leucosia</i> sp.	0	0	0	0	3	1	0	0	3	1	1	0	3	12
<i>Thalamita crenata</i>	2	0	2	1	7	6	6	6	6	3	5	6	2	52
<i>Thalamita</i> sp.	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	5
<i>Atergatis flavidus</i>	3	0	1	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	8
<i>Atergatis</i> sp.	1	4	2	6	0	0	10	5	13	7	4	6	8	66
<i>Sphaerozium</i> sp.	0	0	0	0	0	2	1	2	2	0	1	2	0	10
<i>Neopetrolisthes</i> sp.	0	0	1	0	6	13	9	18	7	2	8	11	3	78
<i>Periclimenes seabriculus</i>	0	0	0	10	26	18	16	7	31	27	20	14	67	236
<i>Periclimenes</i> sp.	7	12	4	1	0	0	0	0	3	6	0	3	10	46
<i>Xanthias punetatus</i>	1	0	1	0	0	0	1	5	4	2	0	2	0	16
<i>Xanthias</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	11	15
<i>Charybdis feriatius</i>	0	0	0	7	11	6	0	6	0	0	1	0	9	40
<i>Dorippe fraseone</i>	0	0	4	2	3	4	1	1	2	2	0	2	4	25
<i>Dorippe</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
<i>Liomera bella</i>	0	0	0	4	2	6	9	2	4	4	5	2	6	44
<i>Calappa</i> sp.	3	15	28	62	41	35	21	23	52	37	73	77	125	592
Crab unk.1	0	0	2	6	3	24	10	11	22	17	9	5	8	117
Crab unk.2	1	11	8	18	10	49	29	8	32	33	55	88	78	420
Crab unk.3	1	3	6	11	10	13	0	2	3	4	2	2	5	62
Crab unk.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Crab unk.5	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	2	7
Crab unk.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Crab unk.7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1

Crab unk.8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	4
Crab unk.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
Crab unk.10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Porcelain crab	0	0	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7
(Sup.F. Galatheaidea)														
Hermit crab	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Locust lobsters														
(F.Scyllaridae)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Isopoda	0	51	80	21	9	15	20	8	20	28	20	20	14	306
Amphipoda	0	5	36	0	7	6	6	11	22	12	6	17	8	136
Chiton	0	0	0	6	3	8	5	4	1	7	4	3	7	48
Egg of shell*	0	0	0	38.39	0.44	0	0	0	0	0	0	0	0	38.83*
Sea hares														
<i>Aplysia dactylometra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Other Sea hares	0	0	0	0	5	2	0	0	0	0	1	1	0	9
O.Ascoglossa (Sea slug)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Archidoris</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
(Wide-Mantle Sea slug)														
Brittle star														
<i>Ophiomastrix</i> sp. (5 legs)	0	0	7	13	15	19	10	11	25	12	56	20	37	225
Other Brittle star	3	0	4	11	11	36	20	17	30	40	33	11	40	256
Sea urchin	13	1	4	13	4	3	6	14	12	6	9	14	34	133
Sea cucumber														
<i>Cucumaria</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
Other Sea cucumber	3	2	0	0	0	0	0	3	6	6	3	17	4	44
Sea squirts														
<i>Didemnum</i> sp.*	0	0	0	0	12.39	0	0	0	0	0	4.43	30.08	4.74	51.64*
(Encrusting Pink Asidian)														
Other Sea squirts*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0*
Asciidiidae*	0	0	0	11.77	116.42	188.3	349.37	349.14	400.62	632.36	635.05	358.04	424.8	3465.87*
Fish														
<i>Gnaqtholepis anjerensis</i>	1	0	4	2	3	4	5	6	6	1	12	0	2	46
<i>Cephalopholis boenak</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Archamia fucata</i>	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	5
<i>Hemiglyphidolon</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
<i>plaqiometopon</i>														
<i>Lutjanus</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
F.Blenniidae 1	1	0	1	0	4	1	2	0	1	1	1	2	2	16
F.Blenniidae 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
F.Blenniidae 3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Platycephalus indicus</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
unknown 1*	0	0	0	0	0	0	0	2.25	0	0	0	0	0	2.25*
unknown 2*	0	0	0	0	0	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0.15*
unknown 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
unknown 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
others*	0	1607	1672.13	1468.68	1647.46	1309.86	1588	1318.53	1659.78	1707.81	1875.63	1523.46	1895.98	19274.32*

* = uncount number of individual

Crab unk.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crab unk.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crab unk.10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Porcelain crab	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
(Sup.F. Galatheoidea)														
Hermit crab	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Locust lobsters														
(F.Scyllaridae)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Isopoda	0	36	37	14	9	10	17	2	11	9	5	7	2	159
Amphipoda	0	2	0	0	1	1	2	8	5	4	3	9	5	40
Chiton	0	0	0	6	3	2	5	0	1	1	1	1	2	22
Egg of shell*	0	0	0	38.39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38.39*
Sea hares														
<i>Aplysia dactylometa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Other Sea hares	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>O.Ascoglossa</i> (Sea slug)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Archidoris</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
(Wide-Mantle Sea slug)														
Brittle star														
<i>Ophiomastrix</i> sp. (5 legs)	0	0	2	2	2	1	2	0	1	4	4	2	3	23
Other Brittle star	0	0	0	3	1	1	3	3	4	2	2	1	3	23
Sea urchin	2	0	4	7	3	3	6	4	10	5	9	6	9	68
Sea cucumber														
<i>Cucumaria</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Other Sea cucumber	0	2	0	0	0	0	0	2	2	1	0	4	0	11
Sea squirts														
<i>Didemnum</i> sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.43	30.08	0	34.51*
(Encrusting Pink Asidian)														
Other Sea squirts*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0*
Asciidiidae*	0	0	0	3.77	12.81	61.65	148.25	11.91	33.17	2.82	0	19.80	66.31	360.49*
Fish														
<i>Gnaqtholepis anjerensis</i>	1	0	3	2	1	1	3	6	4	0	8	0	2	31
<i>Cephalopholis boenak</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Archamia fucata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hemiglyphidolon plaqiometopon</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
<i>Lutjanus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F.Blenniidae 1	1	0	1	0	3	0	2	0	1	1	1	2	1	13
F.Blenniidae 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
F.Blenniidae 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Platycephalus indicus</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
unknown 1*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0*
unknown 2*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0*
unknown 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1	0	0	1
unknown 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0	0	2	2
others*	0	565.95	355.03	610.85	499.57	514.92	904.52	473.67	820.42	582.79	456.03	431.38	319.78	6534.91*

* = uncount number of individual

ตารางที่ 15 แสดงรายชื่อและจำนวนรวมของสัตว์น้ำอื่นๆ ที่พบ บนปะการังเทียมในสถานีที่ 2

ชนิด	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Sep.	total
Sponge*	59.83	19.48	3.78	34.86	44.99	66.86	82.15	25.54	94.76	139.44	263.33	452.92	272.79	1560.73*
Hydroid polyp														
O. Athecata*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68.86	0	68.86*
<i>Halecium</i> sp.*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.13	25.41	0	25.54*
Sea anemone	0	0	0	5	2	1	0	0	0	0	0	5	21	34
Flat worm														
O. Polycladida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Other Flat worm	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	3	6
Ribbon worm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	0	0	0	59
Peanut worm	0	0	8	5	7	11	18	36	20	12	16	0	89	222
Polychaeta	0	25	109	114	154	173	106	186	221	207	235	239	285	2054
Tube worm*	0	202.76	332.08	582.41	632.87	612.05	596.96	549.47	849.2	521.15	387.66	431.75	1020.4	6718.72*
Barnacle														
<i>Lepas anatifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
(Goose Neck Barnacle)														
Other Barnacle*	612.7	277.22	251.6	105.99	58.11	38.51	15.42	6.5	25.24	150.97	122.44	56.76	94.92	1816.38*
Shrimp														
<i>Rhynchocinetes</i> sp.	60	31	61	18	79	38	13	5	42	11	24	19	72	473
<i>Perichimenes</i> sp.	70	20	95	10	115	93	53	12	92	40	76	36	99	811
Shrimp unk.1	22	28	30	2	5	34	20	14	25	8	29	7	22	246
Shrimp unk.2	1	0	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7
Mantis shrimp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crab														
<i>Leucosia</i> sp.	0	0	0	0	2	1	0	0	3	0	1	0	2	9
<i>Thalamita crenata</i>	2	0	2	1	5	0	6	3	4	2	3	4	0	32
<i>Thalamita</i> sp.	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	5
<i>Atergatis flaridus</i>	3	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	7
<i>Atergatis</i> sp.	1	4	2	6	0	0	10	5	13	3	4	6	7	61
<i>Sphaerozius</i> sp.	0	0	0	0	0	2	1	0	2	0	1	1	0	7
<i>Neopetrolisthes</i> sp.	0	0	1	0	4	12	8	0	5	2	7	10	0	49
<i>Periclimenes seabriculus</i>	0	0	0	10	24	18	16	6	16	2	14	9	19	134
<i>Periclimenes</i> sp.	7	12	3	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	28
<i>Xanthias punetatus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	5
<i>Xanthias</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	11	13
<i>Charybdis feriatus</i>	0	0	0	7	11	6	0	6	0	0	1	0	9	40
<i>Dorippe fraseone</i>	0	0	1	1	3	2	0	1	2	2	0	1	1	14
<i>Dorippe</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
<i>Liomera bella</i>	0	0	0	3	2	2	3	1	1	3	3	0	1	19
<i>Calappa</i> sp.	3	3	10	1	18	12	5	3	15	8	46	36	48	208
Crab unk.1	0	0	2	4	3	13	3	1	13	10	7	5	2	63
Crab unk.2	1	10	2	3	3	17	11	0	10	19	33	35	44	188
Crab unk.3	0	2	4	0	2	13	0	0	0	2	0	2	2	27
Crab unk.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crab unk.5	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	2	7
Crab unk.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crab unk.7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1

Crab unk.8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	4
Crab unk.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
Crab unk.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Porcelain crab	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4
(Sup.F. Galatheoidea)														
Hermit crab	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Locust lobsters														
(F.Scyllaridae)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Isopoda	0	15	43	7	0	5	3	6	9	19	15	13	12	147
Amphipoda	0	3	36	0	6	5	4	3	17	8	3	8	3	96
Chiton	0	0	0	0	0	6	0	4	0	6	3	2	5	26
Egg of shell*	0	0	0	0	0.44	0	0	0	0	0	0	0	0	0.44*
Sea hares														
<i>Aplysia dactylometa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Other Sea hares	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	4
<i>O.Ascoglossa</i> (Sea slug)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Archidoris</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(Wide-Mantle Sea slug)														
Brittle star														
<i>Ophiomatrix</i> sp. (5 legs)	0	0	5	11	13	18	8	11	24	8	52	18	34	202
Other Brittle star	3	0	4	8	10	35	17	14	26	38	31	10	37	233
Sea urchin	11	1	0	6	1	0	0	10	2	1	0	8	25	65
Sea cucumber														
<i>Cucumaria</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
Other Sea cucumber	3	0	0	0	0	0	0	1	4	5	3	13	4	33
Sea squirts														
<i>Didemnum</i> sp.*	0	0	0	0	12.39	0	0	0	0	0	0	0	4.74	17.13*
(Encrusting Pink Asidian)														
Other Sea squirts*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0*
Asciidiidae*	0	0	0	8	103.61	126.65	201.12	337.23	367.45	629.54	635.05	338.24	358.49	3105.38*
Fish														
<i>Gnaqtholepis anjerensis</i>	0	0	1	0	2	3	2	0	2	1	4	0	0	15
<i>Cephalopholis boenak</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Archamia fucata</i>	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	5
<i>Hemiglyphidolon plaqiometopon</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lutjanus</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
F.Blenniidae 1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	3
F.Blenniidae 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F.Blenniidae 3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Platycephalus indicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
unknown 1*	0	0	0	0	0	0	0	2.25	0	0	0	0	0	2.25*
unknown 2*	0	0	0	0	0	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0.15*
unknown 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
unknown 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
others*	0	1041.1	1317.1	857.83	1147.9	794.94	683.48	844.86	839.36	1125	1419.6	1092.1	1576.2	12739.41*

* = uncount number of individual

3. ผลการศึกษาชนิดของสาหร่ายที่เหมาะสมกับการเลี้ยงหอยเป่าฮื้อในสภาพธรรมชาติ

สาหร่ายทะเลเป็นอาหารธรรมชาติที่สำคัญของหอยเป่าฮื้อ ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาชนิดของสาหร่ายที่เกิดบนผิวของแท่งซีเมนต์ตลอดระยะเวลา 13 เดือนของการเก็บข้อมูล และความเป็นไปได้ของการย้ายปลูกสาหร่ายที่เป็นอาหารสำคัญของหอยเป่าฮื้อในโรงเพาะฟัก 3 ชนิด ที่ใส่ในตะแกรงติดไว้บนปะการังเทียม คือ *Acanthophora spicifera*, *Gracilaria salicornia* และ *G. fisheri* ให้สามารถเจริญเติบโตได้บนปะการังเทียม ผลการศึกษาแบ่งเป็น

3.1 ชนิดของสาหร่ายที่เกิดขึ้นบนแท่งซีเมนต์ในสภาพธรรมชาติ

ผลการศึกษาชนิดของสาหร่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นบนผิวของปะการังเทียมพบว่ามีสาหร่ายทั้งสิ้น 13 ชนิด (รูปที่ 61) จากทั้งสองสถานี คือ

1. *Cladophora prolifera*
2. *Champia* sp.
3. *Neomeris vanbosseae*
4. *Padina japonica*
5. *Padina minor*
6. *Acanthophora spicifera*
7. *Amphiroa fragilissima*
8. *Centroceras clavulatum*
9. *Gelidiella acerosa*
10. *Gracilaria fisheri*
11. *Gracilaria salicornia*
12. *Hypnea pannosa*
13. *Sargassum polycystum*

ในสถานีที่ 1 มีสาหร่ายทั้งสิ้นจำนวน 12 ชนิด โดยพบว่าสาหร่ายที่พบได้ตลอดทั้งปี และมีปริมาณมากหลังจากวางแท่งปะการังเทียมแล้วประมาณ 3 เดือน มีจำนวน 3 ชนิด คือ *Padina japonica*, *Padina minor* และ *Gracilaria salicornia* สำหรับชนิดที่พบเป็นบางเดือนมี 3 ชนิด คือ *Sargassum polycystum*, *Hypnea pannosa* และ *Cladophora prolifera* และชนิดที่พบตลอดทั้งปีแต่มีปริมาณน้อยมีจำนวน 6 ชนิด คือ *Acanthophora spicifera*, *Gracilaria fisheri*, *Champia* sp., *Centroceras clavulatum*, *Amphiroa fragilissima*, *Gelidiella acerosa* สถานีนี้ไม่พบสาหร่ายชนิด *Neomeris vanbosseae*

ในสถานีที่ 2 มีสาหร่ายทั้งสิ้นจำนวน 13 ชนิด โดยพบว่าสาหร่ายที่พบได้ตลอดทั้งปี และมีปริมาณมากหลังจากวางแท่งปะการังเทียมแล้วประมาณ 3 เดือนจำนวน 4 ชนิด คือ *Neomeris*

vanbosseae, *Padina japonica*, *Padina minor*, และ *Gracilaria salicornia* สำหรับชนิดที่พบเป็นบางเดือนมี 3 ชนิด คือ *Sargassum polycystum*, *Hypnea pannosa* และ *Cladophora prolifera* และชนิดที่พบตลอดทั้งปีแต่มีปริมาณน้อย มีจำนวน 6 ชนิด คือ *Acanthophora spicifera*, *Gracilaria fisheri*, *Champia* sp., *Centroceras clavulatum*, *Amphiroa fragilissima* และ *Gelidiella acerosa*

จากชนิดของสาหร่ายที่สามารถเกิดขึ้นบนแท่งซีเมนต์ตามธรรมชาติจำนวนทั้ง 13 ชนิดนั้น หอยเป่าฮือสามารถขุดกินได้ทุกชนิด แต่ไม่สามารถกล่าวได้ว่าชนิดใดที่ทำให้ลูกหอยสามารถเจริญเติบโตได้ดี แต่จากการที่พบสาหร่ายชนิด *G. salicornia* เกิดขึ้นได้บนแท่งซีเมนต์นั้น ทำให้ลูกหอยใช้เป็นอาหารได้และมีการเจริญเติบโตดี

3.2 ความเป็นไปได้ของการย้ายปลุกสาหร่ายที่เป็นอาหารสำคัญของหอยเป่าฮือ

ในการทดลองมีการนำเอาสาหร่ายทะเล 3 ชนิด คือ *Acanthophora spicifera*, *Gracilaria fisheri* และ *Gracilaria salicornia* มาใส่ตะแกรงแล้ววางบนผิวของแท่งซีเมนต์ทั้งนี้เพื่อเหตุผล 2 ประการคือ 1) ให้สาหร่ายทิ้งสปอร์ลงบนแท่งซีเมนต์โดยตรงเพื่อดูความเป็นไปได้ว่าสามารถเติบโตได้หรือไม่ และ 2) เพื่อป้องกันไม่ให้ทั้งหอยเป่าฮือและสัตว์ชนิดอื่นๆ ขุดกินสปอร์ของสาหร่ายบนผิวปะการังทำให้เติบโตไม่ได้

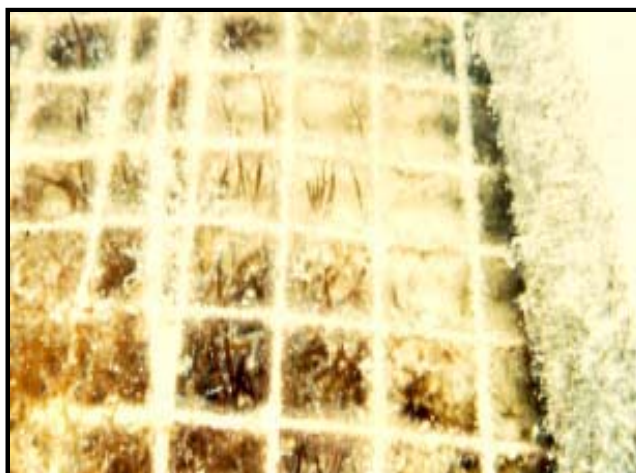
จากการสำรวจก่อนจัดวางปะการังเทียมพบว่าบริเวณที่ทำการทดลองในสถานีที่ 1 ไม่มีสาหร่าย *Gracilaria fisheri* และ *Gracilaria salicornia* แต่มีสาหร่าย *Acanthophora spicifera* เป็นสาหร่ายสำคัญในพื้นที่อยู่แล้ว ขณะที่ในสถานีที่ 2 สำรวจพบ *Gracilaria salicornia* เป็นสาหร่ายท้องถิ่นที่สำคัญที่มีอยู่แล้ว แต่ไม่มี *Gracilaria fisheri* และ *Acanthophora spicifera*

ขณะที่ทำการเก็บข้อมูลได้บันทึกความเปลี่ยนแปลงไปของสาหร่าย 3 ชนิดที่นำมาย้ายปลุก พบว่าสาหร่ายทั้ง 3 ชนิดสามารถสร้างสปอร์ให้ลงเกาะบนผิวปะการังเทียมและเจริญเติบโตได้ ซึ่งพิจารณาจากการยกตะแกรงออกภายหลังการทดลองเสร็จสิ้น แล้วพบว่ามียอดของสาหร่ายชนิดนั้นๆ เจริญเติบโตติดอยู่บนผิวของปะการังเทียม (รูปที่ 62)

แต่อย่างไรก็ตามยังมีความแตกต่างของการเจริญเติบโตคือสาหร่ายชนิดที่เจริญเติบโตได้ดีที่สุดในสถานีทั้งสองคือ *Gracilaria salicornia* สาหร่ายชนิดที่เจริญเติบโตได้แต่ไม่ค่อยดีนักในทั้งสองสถานีคือ *Gracilaria fisheri* ส่วน *Acanthophora spicifera* เจริญเติบโตได้ดีเฉพาะในสถานีที่ 1 ไม่สามารถเจริญเติบโตมากนักในสถานีที่ 2

เมื่อพิจารณาแล้วจะเห็นว่า *Gracilaria salicornia* นั้นเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาเลี้ยงหอยเป่าฮือในธรรมชาติเพราะสามารถขยายพันธุ์ได้ทั้งในบริเวณเกาะ และชายฝั่งอีกทั้งปริมาณก็เพียง

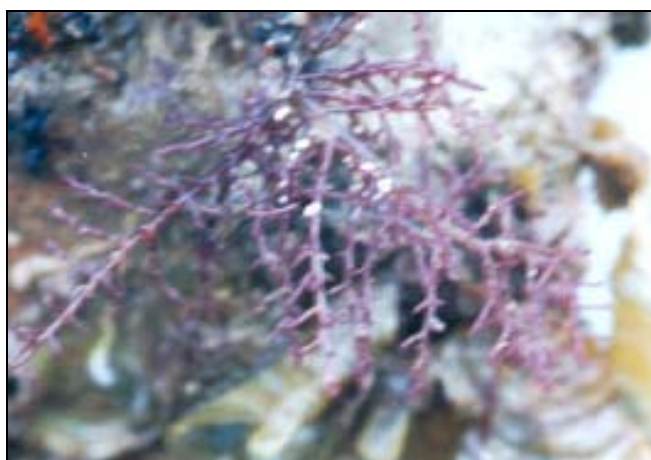
พอต่อการเลี้ยงหอยเป่าฮื้อ และยังเป็นพันธุ์ท้องถิ่นที่ไม่จำเป็นต้องรวบรวมมาจากแหล่งอื่น และที่สำคัญคือการย้ายปลูกลงไปในที่ๆ ไม่มีพันธุ์อยู่สามารถทำได้



Acanthophora spicifera



Gracilaria salicornia



Gracilaria fisheri

รูปที่ 62 สำหรับเจริญเติบโตบนแท่งปะการังเทียม

4. ผลการประเมินต้นทุนการผลิตจากการทดลองเลี้ยงหอยเป่าฮือในสภาพธรรมชาติ

ในการทำการวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากไม่สามารถประเมินผลของการเจริญเติบโตของหอยเป่าฮือได้ เนื่องจากการทดลองถูกรบกวนจากผู้เก็บพันธุ์หอยที่นำไปขาย ทำให้ไม่สามารถทราบจำนวนหอยที่แท้จริงที่รอดตายจนถึงสิ้นสุดการทดลอง การประเมินต้นทุนคงประเมินได้เฉพาะต้นทุนที่ลงทุนไปสำหรับการก่อสร้าง, ค่าพันธุ์ลูกหอย, การพักลูกหอยก่อนปล่อยลงบนปะการังเทียม และ การเลี้ยงสาหร่าย ส่วนค่าแรงงานสำหรับการดูแลไม่ได้ทำการประเมินเพราะมีตัวแปรเช่น อัตราจ้างแรงงานที่เปลี่ยนแปลงได้ หรือจำนวนแรงงานที่จำเป็นต้องใช้เป็นต้น

การประเมินแบ่งเป็นสองส่วนคือ ส่วนการลงทุนครั้งเดียว เช่นสิ่งก่อสร้าง และการลงทุนต่อเนื่อง เช่นค่าซื้อสาหร่าย เป็นต้น

1. ผลการประเมินต้นทุนที่ลงทุนครั้งเดียว

1.1 ต้นทุนสร้างปะการังเทียม

ในการลงทุนเพื่อสร้างปะการังเทียมสำหรับเลี้ยงหอยเป่าฮือในธรรมชาติในครั้งนี้ นั้น ได้สร้างปะการังเทียมจำนวน 192 แห่ง มีต้นทุนค่าดำเนินการดังนี้

- ค่าแบบเหล็กสำหรับหล่อแท่งซีเมนต์	10	ชุด	
วัสดุ พร้อมค่าแรงทั้งสิ้น			ราคา 21,416 บาท
- ค่าหล่อแท่งซีเมนต์	192	แท่ง	
วัสดุ พร้อมค่าแรงทั้งสิ้น			ราคา 164,989 บาท
- ค่าจ้างเหมาเรือสำหรับลำเลียง 10 วันๆ ละ 3,000 บาท			ราคา 30,000 บาท
- ค่าจ้างแรงงานลำเลียงและจัดวางแท่งซีเมนต์ 15 คน 10 วัน			
			ราคา 38,620 บาท
รวมต้นทุนการจัดสร้างปะการังเทียม			255,025 บาท

1.2 ต้นทุนพันธุ์หอย

เนื่องจากการทดลองไม่ได้ทำการเพาะพันธุ์เอง แต่ได้รับการสนับสนุนจากศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จึงไม่มีต้นทุนพันธุ์หอยที่แท้จริง แต่อย่างไรก็ตามสามารถประมาณต้นทุนได้จากการประเมินของศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ที่รายงานไว้ในวารสารการประมงฉบับที่ 5 ก.ย.-ต.ค. ปี พ.ศ. 2541 คือต้นทุนสำหรับผลิตหอยขนาด 1 ซม. เท่ากับ 4.38 บาท

- หอยที่ปล่อยครั้งแรก จำนวน 3,600 ตัวๆ ละ 4.38 บาท	ราคา 15,768 บาท
- หอยที่ปล่อยครั้งที่สองจำนวน 1,100 ตัวๆ ละ 4.38 บาท	ราคา 4,818 บาท
รวม	20,586 บาท

ขณะที่ปล่อยลูกพันธุ์หอยเป่าฮื้อนั้นลูกหอยมีขนาดเฉลี่ย 3 ซม. ซึ่งจำเป็นต้องอนุบาลอีกประมาณ 3 เดือน ดังนั้นต้นทุนของการอนุบาลลูกหอยจึงเพิ่มขึ้นมาดังนี้

- ค่าแรงงานผู้ดูแล 1 คนเดือนละ 4,100 บาท 3 เดือน	12,300 บาท
- ค่าไฟฟ้าและค่าน้ำประมาณเดือนละ 2,000 บาท	6,000 บาท
รวม	18,300 บาท
รวมทั้งสิ้น	38,886 บาท

สำหรับค่าอาหารเลี้ยงลูกหอยนั้นจะรวมในหมวดค่าสาหร่ายจึงไม่มีต้นทุนในที่นี้

1.3 ต้นทุนค่าสาหร่าย

สาหร่ายทะเลที่ใช้ในการทดลองแบ่งเป็นสองส่วนคือ 1) ส่วนที่ใช้เลี้ยงอนุบาลลูกหอยและเสริมในปะการังเทียมที่จะมีการเลี้ยงในบ่อเลี้ยง และ 2) ส่วนที่ใช้ในการย้ายปลูกบนปะการังเทียมสำหรับการทดลองมีการนำสาหร่ายมาจากแหล่งอื่นๆ สองแหล่งคือ *Gracilaria fisheri* นำมาจากสถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี มีต้นทุนค่าสาหร่ายและการลำเลียง ส่วน *Acanthophora spicifera* มีต้นทุนค่าวัสดุล่อพันธุ์ และค่าแรงการลำเลียงมาติดในตะแกรงบนปะการังเทียม สำหรับ *Gracilaria salicornia* นั้นเป็นสาหร่ายท้องถิ่นผู้วิจัยนำมาเพาะเลี้ยงเองจึงไม่มีต้นทุน และสาหร่ายทั้งหมดมีการใส่ไว้ในตะแกรงเพื่อนำไปติดบนปะการังเทียมด้วย

ดังนั้นต้นทุนสำหรับสาหร่ายทะเลควรเป็นดังนี้

- ค่าสาหร่ายและลำเลียง <i>Gracilaria fisheri</i> จากเพชรบุรี ราคา	10,000 บาท
- ค่าวัสดุและลำเลียง <i>Acanthophora spicifera</i> ราคา	5,000 บาท
- ค่าตะแกรงและวัสดุอื่นๆ ราคา	9,420 บาท
รวมทั้งสิ้น	24,420 บาท

การลงทุนสำหรับสาหร่ายทะเลนั้นเป็นการลงทุนครั้งเดียว โดยสาหร่ายที่เลี้ยงไว้จะนำไปใช้เลี้ยงหอยเป่าฮื้อทั้งในธรรมชาติและในบ่ออนุบาล ทำให้ต้นทุนนี้มีการลงทุนเพียงครั้งเดียวและสามารถใช้ได้อย่างต่อเนื่องจนจบการทดลอง

2. ผลการประเมินต้นทุนที่ลงทุนต่อเนื่อง

การลงทุนอื่นๆ ที่ต่อเนื่องหลังจากปล่อยหอยเป่าฮื้อลงบนปะการังเทียมแล้ว มีเฉพาะค่าแรงการนำสาหร่ายไปเพิ่มบนปะการังเทียม และการเก็บเกี่ยวเมื่อสิ้นสุดการเลี้ยง ทั้งนี้การลงทุนดังกล่าวขึ้นอยู่กับผู้เลี้ยงถ้าต้องการประหยัดต้นทุนสามารถใช้แรงงานในครัวเรือน จึงไม่สามารถประเมินต้นทุนชนิดนี้ได้

โดยสรุปเรื่องต้นทุนการเลี้ยงหอยเป่าฮื้อในธรรมชาติ จะเห็นได้ว่าการลงทุนส่วนใหญ่ เป็นการลงทุนในครั้งแรกเท่านั้น ต้นทุนส่วนใหญ่เป็นเรื่องของการก่อสร้าง การลงทุนทั้งสิ้นสำหรับเลี้ยง หอยเป่าฮื้อบนพื้นที่ 384 ตารางเมตร คิดเป็น 318,331 บาท แบ่งเป็นเปอร์เซ็นต์ต้นทุนดังนี้

- การก่อสร้าง	80.1 %	255,025	บาท
- พันธุ์หอย	12.2 %	38,886	บาท
- สาหร่าย	7.7 %	24,420	บาท
รวมต้นทุน	100.0 %	318,331	บาท

3. การประเมินผลผลิตหอยเป่าฮื้อหลังจากการเลี้ยง 1 ปี

การทดลองนี้ยังไม่อาจกล่าวได้ว่าประสบผลสำเร็จ เพราะเกิดปัญหาที่ไม่สามารถทราบ จำนวนหอยที่รอดตายในเดือนสุดท้ายของการทดลองเนื่องจากถูกชาวประมงจับ และแท่งซีเมนต์ถูก เคลื่อนย้ายทำให้หอยถูกศัตรูทำร้าย ซึ่งสังเกตได้จากเปลือกหอยขนาดใหญ่ที่พบในบริเวณทดลองใน เดือนสุดท้าย และจากการติดตามไปซึ่ง-วัดขนาดของหอยที่มีร่องรอยการหลุดไปของหมายเลขที่ติดไว้ และการชะกักการเจริญเติบโตเนื่องจากการเปลี่ยนอาหารและสภาพแวดล้อม สามารถประมาณผลผลิต อย่างคร่าวๆ จากข้อมูลเหล่านี้ ได้ดังนี้

การประเมินผลผลิตหอยเป่าฮื้อจากหอยที่ชาวประมงจับไป

จากการติดตามหอยเป่าฮื้อที่ชาวประมงจับไปและนำมาซึ่ง-วัดขนาดเฉพาะหอยเป่าฮื้อ ที่มีร่องรอยการหลุดออกไปของหมายเลขที่ติดไว้บนตัวหอย และคาดว่าจะเป็หอยจากปะการังเทียมใน การทดลอง จำนวน 48 ตัวทำให้ทราบว่าหอยมีขนาดเฉลี่ย 8.06 ซม. น้ำหนักเฉลี่ย 126.15 กรัม (ขนาด ของเปลือกใกล้เคียงกับขนาดของเปลือกหอยที่พบในบริเวณทดลอง 7.432 ซม.)

ถ้าอัตราการรอดตายของหอยเป็น 10 เปอร์เซ็นต์

- จากหอย 4,700 ตัว จะมีหอยรอดตาย 470 ตัว น้ำหนักตัวละ 126.15 กรัม			
	ดังนั้น	น้ำหนักรวม	เท่ากับ 59,290 กก.
ราคาขายต่อ กก. เท่ากับ 1,000 บาท	มูลค่ารวม	เท่ากับ	59,290 บาท

ถ้าอัตราการรอดตายของหอยเป็น 50 เปอร์เซ็นต์

- จากหอย 4,700 ตัว จะมีหอยรอดตาย 2,350 ตัว น้ำหนักตัวละ 126.15 กรัม			
	ดังนั้น	น้ำหนักรวม	เท่ากับ 296,452 กก.
ราคาขายต่อ กก. เท่ากับ 1,000 บาท	มูลค่ารวม	เท่ากับ	296,452 บาท

จุดที่ถือว่าสามารถทำกำไรได้อาจจำเป็นต้องเลี้ยงถึงสองครั้ง โดยในการเลี้ยงครั้งที่สองมีการ ลงทุนน้อยมาก

การประเมินครั้งนี้ ไม่ใช่เป็นการประเมินจากข้อมูลที่ได้จากการทดลอง คณะผู้วิจัยได้พยายาม ประเมินเพื่อเป็นแนวทางให้ผู้สนใจนำไปพิจารณา อีกทั้งต้นทุนต่างๆ สามารถลดลงได้อีกถ้าจัดทำโดย เอกชน และการลงทุนก็เป็นการลงทุนเฉพาะครั้งแรกเป็นส่วนใหญ่

ความสำคัญอีกประการหนึ่งคือถ้ารัฐบาลสามารถช่วยเหลือการลงทุนให้ชาวประมงพื้นบ้าน โดยให้รวมตัวเป็นกลุ่มประมงหรือสหกรณ์การประมง จะทำให้ลดต้นทุนได้มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ และ ชาวประมงสามารถนำมาเป็นอาชีพหลักได้อีกอาชีพหนึ่งด้วย แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาเกี่ยวกับการ แก้ปัญหาเรื่องการทำลายระบบนิเวศน์จากการเก็บพ่อแม่พันธุ์ในแหล่งธรรมชาติผู้วิจัยยังเห็นว่าการ ลงทุนครั้งนี้เหมาะสมและน่าจะเป็นประโยชน์ต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในอนาคต

5. ความเปลี่ยนแปลงแทนที่ (Succession) ที่เกิดขึ้นบนปะการังเทียม

ในการศึกษาครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้สังเกตความเปลี่ยนแปลงไปของ สิ่งมีชีวิต สภาพของแท่ง ซีเมนต์ และสภาพแวดล้อมของสถานีทั้งสองเป็นประจำทุกเดือน ซึ่งพอสรุปได้กว้างๆดังนี้

5.1 การเปลี่ยนแปลงไปของสิ่งมีชีวิต

เมื่อเริ่มวางแท่งซีเมนต์ในทะเล หลังจาก 1 อาทิตย์ผ่านไปพบว่าเริ่มมีสัตว์น้ำเช่นปลา กองหินชนิดต่างๆ เข้ามาอาศัยอยู่แต่ไม่สามารถเข้าไปข้างในกลุ่มปะการังเทียมได้เพราะมีรั้วเหล็กกันอยู่ ที่ผิวของปะการังเทียมพบว่ามีสาหร่ายเล็กๆ ขึ้นคลุมอยู่เล็กน้อย แต่หลังจาก 1 เดือนผ่านไปพบว่า สาหร่ายที่ปกคลุมมีจำนวนเพิ่มขึ้นและคลุมทั้งด้านบนและล่าง มีตัวอ่อนของเพรียงหินเกิดขึ้นเล็กน้อย โดยเฉพาะบนแท่งซีเมนต์ที่ไม่ติดสาหร่าย และบนแท่งซีเมนต์ทุกแท่งเริ่มมีต้นอ่อนของ สาหร่าย *Padina japonica* เกิดขึ้นทั่วไปที่ชั้นบนของแท่งซีเมนต์ มีหอยทั้งฝาเดียวและ สองฝาเข้ามาอาศัยอยู่แล้ว

หลังจาก 2 เดือนผ่านไปพบว่าสาหร่าย *Padina japonica* และสาหร่ายชนิดอื่น เกิด มากขึ้นแต่ *Padina japonica* ยังเป็นชนิดที่เด่นที่สุด โดยเฉพาะในสถานีที่ 2 ชนิดของหอยต่างๆ มีมาก ขึ้นกว่าเดิม

3 เดือนหลังจากนั้นพบว่าในสถานีที่ 2 *Padina japonica* มีขนาดใหญ่มากและปกคลุม ไปทั่วแท่งซีเมนต์ ซึ่งระยะนี้พบว่ามีสาหร่ายอื่นเกิดตามมา โดยเฉพาะพวก *Cladophora* และ *Padina minor* แต่สาหร่าย *Gracilaria salicornia* ก็เติบโตได้ดีเช่นกันโดยเฉพาะในสถานีที่ 1 สัตว์น้ำเข้ามา อาศัยมากขึ้น พบปูขนาดเล็ก และ ปลิงทะเลในซอกของแท่งซีเมนต์เป็นจำนวนมาก

เดือนที่ 4-6 พบว่า *Padina japonica* เริ่มตายและหายไปจากแท่งซีเมนต์ทั้งสองสถานี คาดว่าเป็นไปตามฤดูกาล แต่ในสถานีที่ 1 *Acanthophora spicifera* กลับเพิ่มจำนวนมากเป็นชนิดที่ เด่นโดยเฉพาะในสถานีที่ 1 พบไข่มุกหอยบนปะการังเทียมเป็นบางครั้ง แต่ทุกครั้งพบกระจายไปบน แท่งซีเมนต์พอสมควร สาหร่าย *Amphiroa fragillissima* เกิดขึ้นบนแท่งซีเมนต์ทั้งด้านบนและด้านข้าง

มีตัวอ่อนปะการังแท้โดยเฉพาะปะการังเคลือบ เกิดขึ้นกระจายบนปะการังเทียมแต่ไม่ได้รายงานไว้ในเนื้อหาเพราะไม่ได้ทำการแยกชนิด สัตว์น้ำอื่นๆ เช่นหอย เม่นทะเล และปลิงมีจำนวนชนิดมากขึ้น

เดือนที่ 7-12 พบว่าสาหร่าย *Neomeris vanbosseae* เป็นสาหร่ายเด่นของสถานีที่ 2 โดยที่ *Acanthophora spicifera* เป็นสาหร่ายเด่นของสถานีที่ 1 สาหร่ายชนิดอื่นเกิดมากขึ้น ในช่วงท้ายของการวิจัยพบว่า สาหร่าย *Sargassum polycystum* เกิดบนปะการังเทียมเป็นจำนวนมาก ตั้งแต่เดือนที่ 7 เป็นต้นมาในสถานีที่ 2 มีหอยนางรม และหอยกระเจก เกิดขึ้นเป็นปริมาณมาก ซึ่งมากกว่าที่พบในสถานีที่ 1 อย่างเห็นได้ชัด การเกิดของสิ่งมีชีวิตต่างๆ มีความซับซ้อนอย่างยิ่ง (รายละเอียดดูตารางผนวก)

รูปที่ 63-70 แสดงความเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตบนปะการังเทียมที่สังเกตได้

5.2 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของแท่งซีเมนต์

พบว่าแท่งซีเมนต์ที่สร้างและวางไว้ในสถานีทั้งสอง เกิดการเปลี่ยนแปลงเรื่องการจมตัวลงในพื้นทราย โดยการจมตัวเริ่มสังเกตเห็น ในเดือนที่ 6 หลังการวางแท่งซีเมนต์ เพราะช่วงเวลาดังกล่าวมีพายุไต้ฝุ่นลินดาพัดผ่านอ่าวไทย ทำให้ทั้งคลื่นและกระแสน้ำเกิดการเปลี่ยนแปลงและมีผลต่อพื้นทรายทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของทรายทับถมบนชั้นล่างของแท่งซีเมนต์ พบว่าแท่งซีเมนต์ที่จมตัวลงมากที่สุดจมลงประมาณ 11 ซม. หรือประมาณ 20.2 % ของความสูง แต่อย่างไรก็ตามการจมตัวนี้ได้เข้าสู่สมดุลในระยะต่อมาคือไม่พบว่าจมตัวลงอีก

5.3 การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม

ได้ทำการเก็บข้อมูลสภาพแวดล้อมเป็นประจำทุกสัปดาห์ ตลอดระยะเวลาของการวิจัย โดยเก็บข้อมูลสภาพแวดล้อม 6 ตัวแปรคือ ความเค็ม, pH, อุณหภูมิ, Turbidity, ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) และ การนำไฟฟ้า (Conductivity)

จากข้อมูลสรุปว่าคุณภาพน้ำที่เก็บข้อมูลได้ทั้งสองสถานีไม่มีความผิดปกติและเกือบจะไม่แตกต่างกัน โดยตลอดระยะเวลาของการวิจัย ทั้ง 6 ตัวแปรมีค่าเฉลี่ยดังนี้

ค่าเฉลี่ยในรอบปีของปัจจัยแวดล้อมในทะเลที่ สถานีที่ 1

Station 1	0 m	1 m	2 m	3 m	เฉลี่ย
DO	7.64	8.17	7.68	7.46	7.74
pH	8.34	8.37	8.37	8.22	8.34
Temp.	33.20	30.50	30.62	29.54	30.25
Salinity	29.9	29.9	29.6	30.9	30.0
Turbidity	11.70	87.56	214.20	18.42	82.97
Conductivity	45.94	45.90	45.44	47.18	46.11

ค่าเฉลี่ยในรอบปีของปัจจัยแวดล้อมในทะเลที่ สถานีที่ 2

Station 1	0 m	1 m	2 m	3 m	เฉลี่ย
DO	8.28	8.58	7.15	7.42	7.86
pH	8.37	8.34	8.41	8.36	8.37
Temp.	30.10	30.11	30.35	29.48	30.01
Salinity	30.6	30.4	30.7	31.4	30.8
Turbidity	39.23	128.52	369.46	60.50	149.43
Conductivity	47.44	46.81	47.22	48.04	47.38

6. อุปสรรคที่ทำให้การทดลองไม่บรรลุวัตถุประสงค์

ตลอดระยะเวลาในการทำการวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้พยายามระมัดระวังที่จะดำเนินงานให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตกลงไว้ในสัญญากับผู้สนับสนุนทุนวิจัย และได้ตระหนักถึงความสำคัญของผลการวิจัยเนื่องจากจะเป็นพื้นฐานสำหรับผู้สนใจ และพัฒนาไปสู่การเลี้ยงในเชิงพาณิชย์ในอนาคต ในภาพรวมคณะผู้วิจัยมีความพอใจในผลการทดลองเรื่องอื่นๆ ที่มีใช้ผลการศึกษาการเลี้ยงหอยเป่าฮือในธรรมชาติ ที่เป็นวัตถุประสงค์หลักของการวิจัย ทั้งนี้เนื่องจากในการวิจัยเกิดอุปสรรคสำคัญที่เป็นปัญหาที่ไม่ได้คาดคิดมาก่อน ทั้งจากธรรมชาติและมนุษย์

อุปสรรคเหล่านี้ประกอบด้วย ;

6.1 จากการทำของมนุษย์

อุปสรรคในเรื่องนี้เป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่ทำให้ผลการทดลองไม่ประสบผลสำเร็จ คือหลังจากที่มีการวางแท่งซีเมนต์และปล่อยพันธุ์หอยเรียบร้อยแล้ว เพียงแค่ระยะเวลา 2 เดือนพบว่ามีการประมงตัดรั้วเหล็กที่ทำล้อมกลุ่มแท่งซีเมนต์เพื่อป้องกันศัตรู แม้จะมีการติดป้ายห้ามไว้แล้วก็ตาม ในครั้งนั้นคาดว่าชาวประมงเพียงต้องการทราบว่ามีนกก่อสร้างอะไร เพราะจากการติดตามผลยังพบหอยเป็นจำนวนมากอยู่ตามซอกรอยต่อของแท่งซีเมนต์

5 เดือนหลังจากการทดลองเริ่มขึ้น พบว่ามีการเปิดฝาปิดตะแกรงของปะการังเทียมทุกกลุ่มแต่ยังสามารถพบหอยเป่าฮือได้อยู่ สองเดือนหลังจากนั้นพบว่าการเคลื่อนย้ายแท่งซีเมนต์ออกจากกัน โดยลักษณะที่เห็นคือแท่งซีเมนต์ถูกลากออกโดยเรือ ตะแกรงสำหรับหอยถูกแกะออกจากปะการังเทียมและโยนออกมานอกเขตรั้วเหล็กที่ทำล้อมกลุ่มแท่งซีเมนต์ การกระทำเช่นนี้ชัดเจนอย่างยิ่งที่ยืนยันว่าปะการังเทียมถูกรบกวนจากชาวประมง จากนั้นเป็นต้นมาพบว่าปะการังเทียมถูกรื้อเพิ่มขึ้นทุกเดือน

และไม่สามารถซ่อมรั้วเหล็กให้เป็นปกติได้ เหตุนี้เองทำให้หอยถูกศัตรูธรรมชาติคุกคามเพราะสามารถเก็บเปลือกหอยขนาดใหญ่ในบริเวณที่ทำการทดลองได้ทุกเดือน

ดังที่ได้อธิบายไว้ในตอนต้นว่า จำเป็นต้องสุมยกแท่งซีเมนต์จากรอบนอกเข้ามาหอรอบใน เนื่องจากหอยอาศัยอยู่ตามรอยต่อของแท่งซีเมนต์แต่ละก้อน ถ้ายกด้านในก่อนจะทำให้หอยเปียดกับแท่งซีเมนต์ตายได้ ซึ่งจะทำให้ไม่ได้หอยในช่วงสุดท้ายของการทำการวิจัย สำหรับนำมาคำนวณหาอัตราการเจริญเติบโต เหตุผลข้อนี้ทำให้ต้องสูญเสียหอยเปื้อนไปทั้งหมดจากการเก็บของชาวประมง ซึ่งสามารถยืนยันได้จากหอยที่ผู้วิจัยติดตามไปพบที่บ้านชาวประมง แม้จะไม่มีเครื่องหมายติดอยู่บนตัวหอยก็ตาม แต่สามารถสังเกตจากร่องรอยการติดเครื่องหมาย และร่องรอยชะงักการเจริญเติบโตเมื่อเปลี่ยนสภาพการเลี้ยงจากในบ่อไปเป็นการเลี้ยงในธรรมชาติ ในการติดตามหอยที่ถูกชาวประมงเก็บไปนี้ได้พยายามสอบถามจนชาวประมงยอมรับว่าเคยไปดำน้ำในบริเวณที่ทำการทดลองเพราะหอยที่เคยหาได้ในธรรมชาติลดน้อยลงจนแทบหาไม่ได้เลย หรือบางครั้งต้องออกไปหาที่เกาะอื่นๆ ไกลออกไป ส่วนหอยที่เก็บรวบรวมมานั้นได้นำไปขายให้กับนายหน้าที่รับซื้อไปให้กับคณะวิจัยเรื่องหอยเปื้อนอีกคณะอื่นๆ ในราคากิโลกรัมละ 900-1,000 บาท

นอกจากนี้ยังพบว่าชาวประมงกลุ่มอื่นที่เก็บปลิงทะเลขายเข้ามารบกวन्दด้วยโดยการเก็บปลิงที่เข้ามาอยู่ในซอกของปะการังเทียมที่มีอยู่มากภายหลังจากรั้วเหล็กถูกทำลายไป แต่คณะผู้วิจัยไม่ทราบว่ามีหอยไปด้วยหรือไม่

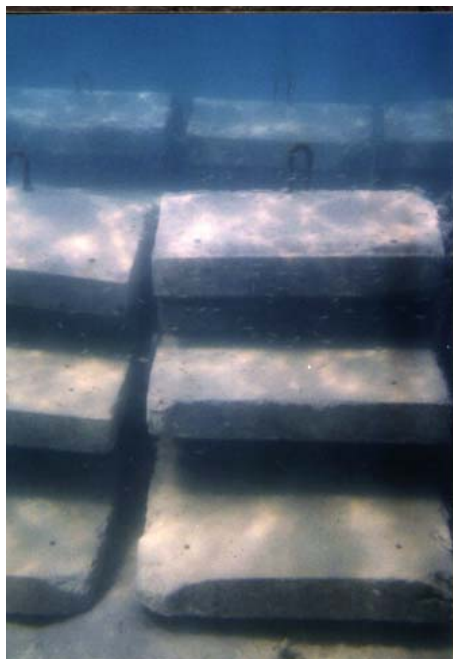
6.2. จากการกระทำของธรรมชาติ

ในช่วง 1 ปีของการวิจัยพบว่ามีพายุไต้ฝุ่นลินดาพัดผ่านอ่าวไทยในเดือนพฤศจิกายน 2540 ทำให้เกิดผลกระทบกับปะการังเทียม โดยทำให้เกิดการจมตัวของปะการังเทียม สาหร่ายที่ขึ้นเองตามธรรมชาติหลุดออกไปจากปะการังเทียม ส่วนสาหร่ายในตะแกรงการเจริญเติบโตหยุดชะงัก เพราะตะกอนทรายจากทะเลถูกพัดขึ้นมาปกคลุม ซึ่งอาจทำให้หอยตายไปบ้าง

ในเดือนสุดท้ายของการทดลอง พบว่าการเจริญเติบโตของสาหร่ายกลับมาเป็นปกติ ตะกอนที่ปกคลุมมีปริมาณลดลง และสาหร่ายธรรมชาติสามารถเจริญเติบโตได้อีกครั้ง

จะเห็นว่าอุปสรรคที่สำคัญในการวิจัยคือ การรบกวนจากมนุษย์ซึ่งอยู่นอกเหนือการคาดหมายทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นการป้องกันให้เกิดเรื่องนี้จำเป็นที่จะต้องคำนึงและวางแผนแก้ไขไว้ในอนาคตด้วย เหตุผลที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือการตั้งราคาซื้อขายหอยที่สูงมากเกินไปใช้ในกิจกรรมอื่นๆ โดยเฉพาะการนำไปใช้ในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นการเร่งให้ชาวประมงออกเก็บหอยให้ได้ปริมาณมากที่สุด โดยไม่คำนึงถึงวิธีการว่าจะรบกวนผู้ใดหรือไม่ และยังเป็นการทำลายพันธุ์ในธรรมชาติให้ลดลงอย่างรวดเร็วอีก

ทางหนึ่งด้วย ซึ่งแม้แต่ชาวประมงเองยังยอมรับว่าปัจจุบันไม่สามารถหาพันธุ์ในธรรมชาติในบริเวณ
แหล่งพันธุ์เดิมได้มากเหมือนเดิม



รูปที่ 63. แท่งซีเมนต์เมื่อเริ่มต้นการทดลอง



รูปที่ 64. สาหร่าย *Padina* sp. ที่เกิดติดแท่งซีเมนต์



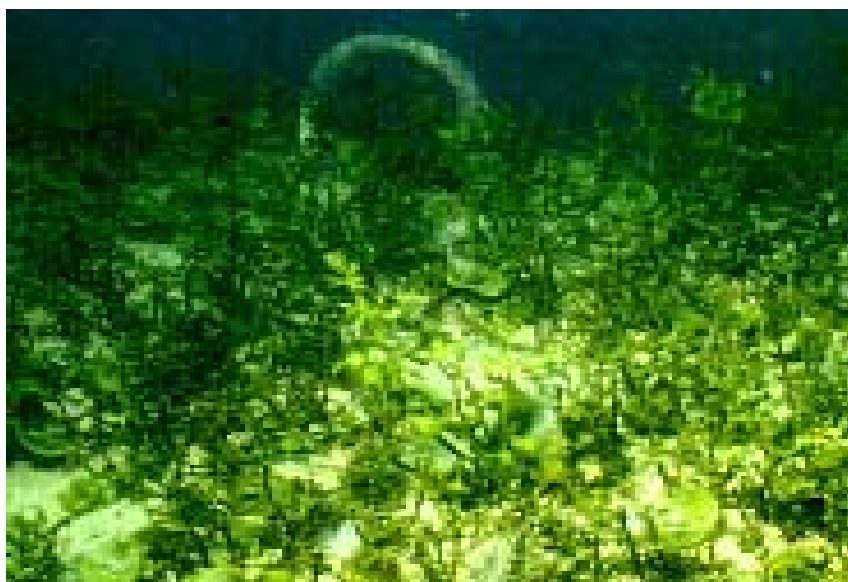
รูปที่ 65. หอยบางชนิดที่เกิดขึ้นบนแท่งซีเมนต์



รูปที่ 66. ฟองน้ำบางชนิดที่เกิดบนแท่งซีเมนต์



รูปที่ 67. หมึกหอมเข้ามาวางไข่ติดบนแท่งซีเมนต์



รูปที่ 68. สาหร่ายที่เกิดขึ้นบนแท่งซีเมนต์



รูปที่ 69. ฝูงปลาบางชนิดเข้ามาอาศัยในกองปะการังเทียม



รูปที่ 70. สภาพภายในบริเวณกองแท่งซีเมนต์

บทที่ 4

สรุปวิจารณ์และเสนอแนะ

การดำเนินวิจัยเรื่องการศึกษาการสร้างแหล่งสาหร่ายบนปะการังเทียมเพื่อพัฒนาการเพาะเลี้ยงหอยเป่าฮือพันธุ์พื้นเมือง *Halotis asinina* Linnaeus ในสภาพธรรมชาติ เพื่อพัฒนาไปสู่การส่งเสริมการเลี้ยงในเชิงพาณิชย์ ในครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2540 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2541 เป็นเวลา 2 ปี โดยได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจำนวน 1,999,234 บาท จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) คณะผู้วิจัยได้พยายามดำเนินการวิจัยโดยคำนึงถึงข้อตกลงร่วมกันของโครงการฯ ให้ได้ผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้แผนการดำเนินงาน

ความสัมฤทธิ์ผลของโครงการตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตกลงกันคือเป้าหมายหลักที่จะทำให้เกิดผลผลิตที่เป็นประโยชน์จากการดำเนินงาน ผลผลิตจากโครงการจะมุ่งสู่เกษตรกรที่มีความสนใจในการเลี้ยงหอยเป่าฮือซึ่งคาดว่าจะเป็สัตว์น้ำเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยในอนาคตอันใกล้

การศึกษานี้มุ่งที่หาความเป็นไปได้ที่จะใช้วิธีการเลี้ยงในธรรมชาติ ซึ่งจะช่วยลดต้นทุน ลดพื้นที่เลี้ยงบนฝั่ง และช่วยอนุรักษ์พ่อแม่พันธุ์ในธรรมชาติ นอกจากนี้ยังช่วยประหยัดเวลาและงบประมาณของการศึกษาวิจัยในด้านการสร้างปะการังเทียมชายฝั่งซึ่งยังไม่เคยมีการศึกษาในประเทศไทยมาก่อน ผลของการศึกษานี้ช่วยให้นักวิจัยสามารถเข้าใจถึงเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมจากสร้างปะการังเทียมชายฝั่ง เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาแหล่งประมงชายฝั่งที่มีความสำคัญขึ้นทุกที ทั้งนี้จะช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนแหล่งประมงชายฝั่งได้ในอนาคต

ผลของการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของโครงการสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การเลี้ยงหอยเป่าฮือในสภาพธรรมชาติ

สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของลูกหอยเป่าฮือที่ปล่อยลงเลี้ยงบนแท่งซีเมนต์นั้นไม่สามารถทราบได้ เนื่องจากข้อมูลไม่เพียงพอเพราะถูกรบกวนโดยชาวประมงท้องถิ่น รวมทั้งไม่สามารถทราบอัตราการรอดตายของลูกหอยเป็นอย่างไร แต่พอจะกล่าวได้ว่าลูกหอยสามารถรอดตายได้จนเสร็จสิ้นการทดลอง เพราะได้ตรวจสอบจากชาวประมงที่เข้าไปค้นหาหอยเป่าฮือในสถานที่ทำการทดลอง และจากการตรวจสอบดังกล่าว พบว่าลูกหอยมีการเจริญเติบโตได้ดีเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยที่ Singhagraiwan and Sasaki (1991) ดำเนินการทดลอง ซึ่งกล่าวว่าในการศึกษาการเลี้ยงหอยเป่าฮือในบ่อซีเมนต์เป็นเวลา 24 เดือนลูกหอยมีความยาวเปลือกเฉลี่ยเพียง 5.4 เซนติเมตร แต่จากข้อมูลที่ได้จากชาวประมง มีความยาวเปลือกเฉลี่ย 8.06 เซนติเมตร แต่ถ้าเปรียบเทียบกันในด้านอัตราการ

รอดตายโดยธรรมชาติและมนุษย์ ในการศึกษาครั้งนี้ไม่สามารถควบคุมได้ ทำให้เกิดการสูญเสีย ซึ่งเป็นข้อพึงระวังสำหรับผู้สนใจในการทำการเลี้ยงในสภาพดังกล่าว

2. การศึกษาเพื่อใช้เป็นข้อมูลการพัฒนารูปแบบปะการังเทียมที่เหมาะสม

จากการศึกษาสิ่งมีชีวิตที่เกาะติดและอาศัยอยู่บนแท่งซีเมนต์ พบว่ามีมากมายหลายชนิด ซึ่งเป็นจำพวกหอยฝาเดียว 100 ชนิด, หอยสองฝา 100 ชนิด, สาหร่าย 13 ชนิด, แพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ 91 ชนิด, ลูกปลา, ลูกกุ้ง, ลูกปู และสัตว์น้ำอื่น ๆ เช่น เพรียง, ฟองน้ำ, เม่นทะเล ฯลฯ ซึ่งพอจะจำแนกสัตว์น้ำชนิดต่าง ๆ ออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ โดยคำนึงถึงผลที่มีต่อลูกหอยเป่าฮือที่ปล่อยลงบนแท่งซีเมนต์ ดังนี้

2.1 กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ลูกหอยเป่าฮือสามารถใช้เป็นอาหารได้ ซึ่งได้แก่ สาหร่ายขนาดเล็กต่าง ๆ ซึ่งลูกหอยสามารถขุดกินได้รวมทั้งแพลงก์ตอนพืชที่มีความหนาแน่นสูงโดยเฉพาะแพลงก์ตอนชนิด *Nitzschia* และ *Navicula* ซึ่งมีจำนวนมากที่สุด จากการศึกษาของ Uki และ Kikuchi (1979) ได้รายงานว่าแพลงก์ตอนที่เป็นอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของลูกหอยเป่าฮือชนิด *H. discus hanna* คือ *Nitzschia* และ *Navicula* ซึ่งในการศึกษานี้พบ *Nitzschia* จำนวน 11 ชนิด และ *Navicula* จำนวน 8 ชนิด และจากการศึกษาของ Sawatpeera et al. (1998) พบว่าอาหารในกระเพาะของหอยเป่าฮือพันธุ์พื้นเมืองของไทยจากแหล่งธรรมชาติส่วนใหญ่เป็นพวกแพลงก์ตอนที่เกาะติดบนก้อนหินรวมทั้งสาหร่ายขนาดเล็ก ซึ่งในการศึกษานี้พบว่าสอดคล้องกับรายงานดังกล่าวจำนวน 21 ชนิด

2.2. กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่แย่งพื้นที่อยู่อาศัยและแย่งอาหารธรรมชาติ ได้แก่พวกหอยสองฝาชนิดที่เกาะติดบนแท่งซีเมนต์ เช่นกลุ่มหอยนางรม และเพรียง จะเกาะติดอยู่บนพื้นผิวของแท่งซีเมนต์ ทำให้พื้นที่ในการหาอาหารของลูกหอยลดน้อยลง ส่วนลูกปลาจะกัดกินท่อนพันธุ์สาหร่ายที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติบนแท่งซีเมนต์และส่วนที่นำไปเสริมเพื่อเป็นอาหารลูกหอย เม่นทะเล, ปลิงทะเล และหอยฝาเดียวบางชนิดจะแย่งพื้นที่อยู่อาศัยหลบซ่อนตัวและแย่งอาหารลูกหอย ดังนั้นในการจัดความเหมาะสมของจำนวนลูกหอยที่จะปล่อยลงเลี้ยงบนแท่งซีเมนต์ ควรคำนึงถึงสัตว์ต่าง ๆ เหล่านี้ด้วย

2.3. กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ทำอันตรายแก่ลูกหอยเป่าฮือ ได้แก่สัตว์น้ำประเภทปู, กุ้ง และหอยฝาเดียวบางชนิดเพราะสัตว์จำพวกนี้กินเนื้อเป็นอาหาร มีอวัยวะที่สามารถทำอันตรายแก่ลูกหอยเป่าฮือได้ เนื่องจากลูกหอยเป่าฮือไม่มีอวัยวะป้องกันตัวส่วนเปลือกไม่ครอบคลุมส่วนเท้าทำให้สัตว์ดังกล่าวทำอันตรายได้ง่าย และจากการสังเกตในการเก็บตัวอย่างแต่ละเดือน พบเปลือกลูกหอยแตกหักซึ่งเกิดจากการกัดกินของปูเป็นส่วนมาก โดยปูเหล่านั้นจะเข้ามาอาศัยในกองแท่งซีเมนต์และมีการเจริญเติบโตที่เร็วกว่าหอยเป่าฮือมาก จึงเป็นข้อควรระวังอีกประการหนึ่งในการที่จะเลี้ยงหอยเป่าฮือในสภาพธรรมชาติ

ดังนั้นความเหมาะสมของรูปแบบแท่งซีเมนต์ที่จัดทำปะการังเทียมของการศึกษารังนี้ อาจจะกล่าวได้ว่ายังไม่เหมาะสมเท่าที่ควรในด้านสร้างที่หลบซ่อนแก่ลูกหอย ลูกหอยถูกศัตรูตามธรรมชาติทำอันตรายได้โดยง่ายเนื่องมาจากที่หลบซ่อนมีน้อยและมีขนาดกว้างเกินไป ถ้ามีการดัดแปลงมีซอกเล็ก ๆ จำนวนมากพอและเหมาะสมทำให้ลูกหอยสามารถหลบซ่อนศัตรูได้ง่ายจะเป็นการลดการสูญเสียจำนวนลูกหอยได้ แต่ทั้งนี้รูปแบบที่ทำการศึกษานี้จะมีความเหมาะสมกับหอยเป่าฮื้อชนิด *H. ovina* ที่เป็นพันธุ์พื้นเมืองชนิดหนึ่งของไทย ซึ่งมีรูปทรงของเปลือกครอบคลุมส่วนทำไว้มิดชิด และเปลือกมีความแข็งแรง จนศัตรูไม่สามารถจะทำอันตรายได้

จากการเลือกพื้นที่ศึกษา 2 สถานี คือบริเวณเกาะเสม็ด และบริเวณชายฝั่ง พบว่าความอุดมสมบูรณ์ของสิ่งมีชีวิตที่คาดว่าลูกหอยใช้เป็นอาหารได้ในบริเวณเกาะเสม็ดมีมากกว่าบริเวณชายฝั่งเป็นเพราะในพื้นที่ที่ศึกษาบริเวณเกาะเสม็ดมีคุณสมบัติของน้ำค่อนข้างดีกว่า อนุภาคตะกอนน้อยกว่า ไม่รบกวนการเกาะติดของสิ่งมีชีวิตที่เป็นอาหารลูกหอย ถึงอย่างไรก็ตามในสภาพของทั้งสองสถานี ก็สามารถใช้เป็นพื้นที่ในการเลี้ยงลูกหอยได้

3. สาหร่ายที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงหอยในธรรมชาติ

การขยายพันธุ์สาหร่ายเพื่อใช้เป็นอาหารของหอยเป่าฮื้อ โดยใช้ท่อนพันธุ์สาหร่าย 3 ชนิดนั้น พบว่าสาหร่ายเขากวาง *G. salicornia* สามารถเจริญเติบโตได้ดีในบ่อดินของศูนย์ฯ โดยสามารถขยายปริมาณได้มากในระยะเวลาอันสั้น เพียงแต่จัดระบบน้ำให้ไหลเวียนอย่างเหมาะสม มีการคลุกเคล้าระหว่างน้ำชั้นบนและน้ำชั้นล่างอย่างทั่วถึงในช่วงฤดูฝน ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาเรือนกระจก ซึ่งจะทำให้อุณหภูมิของน้ำในระดับล่างสูงและสาหร่ายตาย ซึ่งวิธีการนี้สามารถขยายพันธุ์สาหร่ายเขากวางได้อย่างเพียงพอในการเลี้ยงลูกหอยในโรงเพาะฟักและลูกหอยบนแท่งซีเมนต์ที่ทำการทดลองจนเสร็จสิ้นการทดลอง ทั้งนี้สามารถเลี้ยงรวมกันได้ดีกับการเลี้ยงปลาที่กินเนื้อเป็นอาหาร เช่น ปลากระพงแดง และปลากระพงขาว แต่ไม่เหมาะกับการเลี้ยงปลาที่กินพืชเป็นอาหาร เพราะปลาดังกล่าวจะกัดกินท่อนพันธุ์สาหร่าย จนไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ส่วนการเลี้ยงสาหร่ายฝมนาง (*G. fisheri*) ในบ่อดินของศูนย์ฯ นั้น ไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร เพราะสาหร่ายชนิดนี้นั้นมักจะขึ้นตามผนังบ่อเท่านั้น ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ดีที่พื้นบ่อ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสภาพพื้นที่ที่ทำการเลี้ยงไม่เหมาะสมเหมือนแหล่งพันธุ์เดิม ซึ่งมีอยู่ทางภาคใต้ของประเทศ และสาหร่ายชนิด *Acanthophora spicifera* ก็สามารถเจริญเติบโตได้ดีที่เกาะเสม็ดอยู่แล้ว จึงไม่มีปัญหาในการนำมาเป็นอาหารในการทดลองครั้งนี้

และเมื่อนำสาหร่ายทั้ง 3 ชนิดมาเลี้ยงไว้ในตะแกรงและนำไปติดยังแท่งซีเมนต์นั้น สาหร่ายชนิด *G. fisheri* สามารถงอกติดบนแท่งซีเมนต์ได้แต่เจริญเติบโตไม่ดีเท่าที่ควร คงมีแต่ *G. salicornia* และ *Acanthophora spicifera* เท่านั้นที่สามารถเกิดขึ้นได้บนแท่งซีเมนต์และสามารถใช้ เป็นอาหารลูกหอยเป่าฮื้อได้หากมีการเลี้ยงในเชิงพาณิชย์ในพื้นที่ดังกล่าว แต่จะเพียงพอแก่ความต้องการในการ

เลี้ยงลูกหอยในจำนวนมากหรือไม่ ขึ้นอยู่กับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่มากัดกินสาหร่ายและความหนาแน่นของลูกหอยที่ปล่อยลงเลี้ยงต่อหน่วยพื้นที่

4. ต้นทุนการเลี้ยงหอยเป่าฮือในธรรมชาติ

ในการวิเคราะห์ถึงต้นทุนในการเลี้ยงลูกหอยในวิธีการดังกล่าว ซึ่งอาจจะกล่าวได้ว่าการเลี้ยงในวิธีธรรมชาตินั้น มีต้นทุนคงที่สำหรับการลงทุนในครั้งแรกเพื่อการจัดสร้างกองแท่งซีเมนต์ ส่วนการดำเนินการในครั้งต่อไปไม่ต้องลงทุนในส่วนนี้ เพียงแต่ลงทุนในส่วนของพันธุ์หอย, สาหร่าย และการดูแลเท่านั้น แต่ทั้งนี้ความคุ้มทุนขึ้นอยู่กับการจัดการดูแลให้ลูกหอยที่ปล่อยลงเลี้ยง ให้มีอัตราการรอดตายสูงทั้งทางธรรมชาติและควบคุมดูแลมิให้สูญหายในช่วงเวลาดังกล่าว อีกทั้งความคุ้มทุนยังขึ้นอยู่กับราคาตามท้องตลาดอีกด้วย สำหรับในการวิเคราะห์ในการทดลองครั้งนี้ ได้ประเมินราคาโดยใช้ราคาที่มีการซื้อขายกันในช่วงเวลาที่ผ่านมา ซึ่งอาจจะมีราคาค่อนข้างสูงกว่าความเป็นจริง เนื่องจากความต้องการพ่อแม่พันธุ์หอยในช่วงเวลานั้นมีค่อนข้างสูง และทรัพยากรในธรรมชาติมีน้อย หรือบางแห่งไม่สามารถรวบรวมได้เลย ซึ่งหากอัตราการรอดตายสูงและหอยมีราคาดี อาจคุ้มทุนได้ในการเลี้ยงเพียงครั้งแรกเท่านั้น

ในส่วนของคณะวิจัยมีข้อเสนอแนะคือ ในส่วนของการลงทุนก่อสร้างนั้น หากชาวประมงท้องถิ่นมีการรวมตัวที่แข็งแกร่ง สามารถจัดตั้งเป็นกลุ่มประมงหรือสหกรณ์ประมง โดยจัดหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการเลี้ยงและมีการจัดการที่ดีแล้ว ภาครัฐบาลสามารถให้การสนับสนุนการก่อสร้างและพันธุ์หอยเป่าฮือเพื่อให้กลุ่มชาวประมงได้เพิ่มอาชีพการเลี้ยงสัตว์น้ำชนิดใหม่ที่มีมูลค่าทางการตลาดสูง เพื่อช่วยแก้ปัญหา-สังคมเศรษฐกิจ ลดความขัดแย้งของชาวประมงชายฝั่ง และช่วยในการปรับเปลี่ยนอาชีพหรือการทำประมงที่ผิดกฎหมายมาเลี้ยงหอยเป่าฮือแบบธรรมชาติที่ไม่สิ้นเปลืองทั้งพื้นที่และเงินทุนแทน อีกทั้งช่วยเพิ่มศักยภาพการผลิตสัตว์น้ำชายฝั่งของชาวประมงได้อีกทางหนึ่งด้วย ประกอบกับข้อมูลที่แสดงไว้ในรายงานฉบับนี้ แสดงว่ามีสัตว์น้ำเข้ามาอาศัยเป็นจำนวนมาก จึงน่าจะช่วยให้ชาวประมงมีการทำการประมงสัตว์น้ำอื่นๆ เพิ่มขึ้นในระหว่างที่รอการเก็บเกี่ยวหอย

แต่อย่างไรก็ตามการพัฒนารูปแบบที่เหมาะสมของปะการังเทียมยังมีความจำเป็นและน่าจะมีการสนับสนุนให้มีการวิจัย เพราะในปัจจุบันการทำการวิจัยขั้นพื้นฐานเช่นนี้มักไม่ได้รับการสนับสนุนด้านงบประมาณ คงมีแต่การก่อสร้างที่อาศัยรูปแบบปะการังเทียมดั้งเดิมเท่านั้นที่รัฐบาลสนับสนุนอยู่ ดังนั้นหาก สกว. สามารถสนับสนุนโครงการศึกษาขั้นพื้นฐานเช่นนี้ได้แล้วจะเป็นประโยชน์กับการวิจัยด้านประมงทะเล ของประเทศเป็นอย่างยิ่ง

ผลงานวิจัย

1. ผลงานที่ส่งลงตีพิมพ์ในวารสาร

- เรื่อง A STUDY ON BIODIVERSITY OF SHELLFISHES ON ABALONE ARTIFICIAL REEF IN PHE BAY, EASTERN COAST OF THE GULF OF THAILAND ลงพิมพ์ในวารสาร Journal of Medical and Applied Malacology ขณะนี้อยู่ในขั้นตรวจแก้ไข

2. ขั้นเตรียมการเขียน

- เรื่อง A STUDY ON BIODIVERSITY OF PLANKTON ON ABALONE ARTIFICIAL REEF IN PHE BAY, EASTERN COAST OF THE GULF OF THAILAND จะลงพิมพ์ในวารสาร Thai Marine Fisheries Research Bulletin ฉบับที่ 7

- เรื่อง การเลี้ยงหอยเป่าอีบบนปะการังเทียมในสภาพธรรมชาติ จะลงพิมพ์ในวารสารการประมง

3. งานที่เสนอในที่ประชุมสัมมนาในระดับชาติ

- เรื่อง A STUDY ON BIODIVERSITY OF SHELLFISHES ON ABALONE ARTIFICIAL REEF IN PHE BAY, EASTERN COAST OF THE GULF OF THAILAND ส่งเข้าร่วมสัมมนาใน 5th International Congress of Medical and Applied Malacology, Chiangmai, Thailand. 27-30 December 1998

4. ผลงานการฝึกอบรมนิสิต

- มีนิสิตปริญญาโท ชั้นปีที่ 2 คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 1 คน ที่กำลังทำวิทยานิพนธ์ คือ น.ส. อรรถนีย์ ชำนาญศิลป์ ทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อเรื่อง การจำแนก Diatom บนปะการังเทียมในอ่าวไทยฝั่งตะวันออกด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน
-

เอกสารอ้างอิง

- ธานินทร สิงห์ไกรวรรณ. 2532. การทดลองเพาะและอนุบาลหอยเป้าฮื้อ (*Haliotis asinina* Linne). เอกสารวิชาการฉบับที่ 21. ศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันออก, กองประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 26 หน้า.
- ธานินทร สิงห์ไกรวรรณ. 2534. การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของลูกหอยเป้าฮื้อ. เอกสารวิชาการฉบับที่ 28. ศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันออก, กองประมงทะเล, กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 14 หน้า.
- ลัดดา วงศ์รัตน์. 2538. เพลงก่ตอณสัตว์. คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 673 หน้า.
- ลัดดา วงศ์รัตน์. 2539. เพลงก่ตอณพืช. คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 709 หน้า.
- วันทนา อยู่สุข. 2528. หอยทะเล. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล, คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 139 หน้า.
- วันทนา อยู่สุข. 2541. หอยทะเล. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล, คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 131 หน้า.
- ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดประจวบคีรีขันธ์. 2541. การเพาะเลี้ยงหอยเป้าฮื้อเชิงพาณิชย์. วารสารการประมง ปีที่ 51 ฉบับที่ 5 เดือนกันยายน-ตุลาคม 2541. หน้า 395-405.
- สุนีย์ สุวภีพันธ์ และ ไทยถาวร เลิศวิทยาประสิทธิ์. 2538. น้ำเปลี่ยนสี. รวมคำบรรยายการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องน้ำเปลี่ยนสี, กองประมงทะเล, กรมประมง. 167 หน้า.
- สุรินทร์ มัจฉาชีพ. 2532. สัตว์ชายฝั่งทะเลไทย. สำนักพิมพ์แพรวพทยา, กรุงเทพมหานคร. 270 หน้า.
- ไฉภณา บุญญาภิวัฒน์. 2521. การศึกษาดัชนีความแตกต่างและความชุกชุมของไมโครแพลงก์ตอนในบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา. วิทยานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 115 หน้า.
- Abbott R. Tucker and S. Peter Dance. 1986. Compendium of Seashells. American Malacologist, Inc., Florida. 411pp.
- Beers R.J. and W.R. Lockhart. 1962. Experimental methods computer taxonomy, J. gen. Microbiol. 28 : pp. 633-640,
- Bertalanffy, L. Von. 1938. A quantitative theory of organic growth. Hum. Bio. 10:181-213.
- Chen, H. C. 1989. Farming the small abalone, *Haliotis diversicolor supertexta* , in Taiwan. In

- Hahn, K. O. (ed) Handbook of culture of abalone and other Marine Gastropod. CRC press Inc. Florida, USA. 265-283.
- FAO. 1989. Year book of fisheries statistics 1987, vol. 64. FAO, Rome.
- Habe, T. 1964. Shells of the Western Pacific in color (vol.2). Hoikusha Publishing Co., Ltd. 233 pp.
- Habe, Tadashige. 1977. Systematics of Mollusca in Japan, Bivalvia and Scaphopoda. Zukan-no Hokuryukan. 372 pp.
- Habe, T. and Sadao Kosuge. 1991. Shells of the World in color. Vol.2.The Tropical Pacific. Hoikusha Publishing Co., LTD. 193 pp.
- Khanjanapaj Lewmanomont and Hisao Ogawa. 1995. Common Seaweeds and Seagrasses of Thailand. Integrated Promotion Technology Co., Ltd. 163 pp.
- Kira, T. 1962. Shells of the Western Pacific in color. Hoikusha Publishing Co., LTD. 224 pp.
- Kubo, H. and T. Kurozumi. 1995. Molluscs of Okinawa. Okinawa Shuppan Co., Ltd. 262 pp.
- Lamprell Kelvin and Thora Whitehead. 1992. Bivalves of Australia.vol.1. Crawford House Press, Australia. 182 pp.
- Middelfart, Peter. 1997. An Illustrated checklist of Muricidae (Gastropoda: Prosobranchia) from the Andaman Sea, Thailand. Phuket Marine Biological Center Special Publication 17(2): 349-388.
- News of Marine Farming. 1985. Ocean Institute of Kochi Prefectural Japan, No. 4, September 1985. 57 pp. (In Japanese)
- Ohno, M. 1986. Usa Marine Biological Research Institute, Japan. Usa Mar.Fish. Res. Bull.11. 49 pp. (In Japanese)
- Sawatpeera, S., Upatham, E. S., Kruaatrachue, M. Ingsrisawang, v., Singhagraiwan, T., Chitramvong, Y. P. and Parkpoomkamol, N. Determination of gut contents of Thai abalone, *Haliotis asinina* Linne.
- Singhagraiwan, T. and M. Doi. 1993. Seed production and culture of tropical abalone, *Haliotis asinina* Linne. The research project of fishery resource development in the Kingdom of Thailand. The Eastern Marine Fisheries Development Center and Japan International Cooperative Agency. 32 pp.

- Singhagraiwan, T. and M. Sasaki. 1991. Growth rate of donkey' s ear abalone, *Haliotis asinina* Linne, cultured in tank. Thai Mar. Fish. Res. Bull., 2:95-100.
- Sparre, P and S. C. Venema. 1992. Introduction to tropical fish stock assessment, Part 1- Manual. FAO Fisheries Technical Paper 306/ 1 Rev. 1 p.99.
- Sterrer, W. 1984. Marine fauna and flora of Bermuda. Willy-Interscience. 742 pp.
- Sungthong, S., V. Ingsrisawang and S. Fujiwara. 1991. Study on the relative growth of abalone, *Haliotis asinina* Linne, off Samet Island. Thai Mar. Fish. Res. Bull., 2:915-20.
- Tokuda, H., S. Kawashima, M. Ohno and H. Ogawa. 1994. Seaweeds of Japan. Midori Shobo CO., Ltd. 194 pp.
- Torigoe, Kenji. 1981. Oyster of Japan. Journal of Science of the Hiroshima University. Sec. B.Div. 1 (Zoology) vol.29 no. 2. P.291-418.
- Uki, N. and S. Kikuchi. 1979. Food value of six benthic micro algae on growth of juvenile abalone, *Haliotis discus hannai*. Bulletin of Tohoku Regional Fisheries Research Laboratory, 40: 47-52.
- Ville C. A., W. F. Walker, Jr. And R. D. Barnes. 1984. General Zoology. CBS Colledge Publishing. 855 pp.
- Wilson Barry. 1993. Australian Marine Shells: Prosobranchia Gastropods, Part one. Odyssey Publishing, Australia. 408 pp.
- Wilson Barry. 1993. Australian Marine Shells: Prosobranchia Gastropods, Part two. Neogastropods. Odyssey Publishing, Australia. 370 pp.

