

587.39593
236 1
2 :

การศึกษารายทะเลทางสัตววิทยา และการกระจาย
ในบริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดชลบุรี

ปริญญานิพนธ์

ของ

พิภย์รุ แสงวงศ์

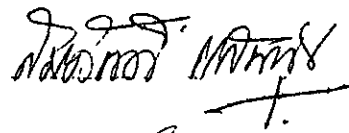
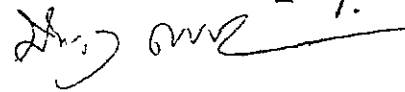
สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
นวมวิศ ๑๑ พระโขนง กรุงเทพมหานคร ๑๐๑๑๐๗๖. ๓๑๑๕๐๕๐

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

29 เมษายน 2520

65257

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิต ใ้พิจารณาปริญญานิพนธ์ เรื่อง
การศึกษาสายหอยทะเล ทางสัณฐานวิทยา และการกระจายในบริเวณชายทะเลจังหวัด
ชลบุรี ของ นายพิศิษฐ์ แสงวงศ์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตร ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้

 ประธาน
 กรรมการ

29 เมษายน 2520

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้เขียนได้รับความช่วยเหลือ และคำแนะนำเป็นอย่างดี
ยิ่งจาก อาจารย์สมศักดิ์ แสนสุข และอาจารย์ประเสริฐ เกียรติประวัติ ซึ่งผู้เขียน
ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง และขอขอบพระคุณ อาจารย์ไพโรจน์ เบาใจ แห่ง
ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา ที่กรุณาถ่ายรูปลงท้ายทั้งหมดให้

นอกจากนี้ ผู้เขียนยังได้รับความช่วยเหลือจาก อาจารย์มานพ แจ่มกระจ่าง
อาจารย์ ช.ชง พวงสุวรรณ แห่งมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒบางแสน คุณสุชาดา
กิลพัฒน์ แห่งสถานีสำรวจแหล่งประมง จังหวัดสมุทรปราการ อาจารย์ และเจ้าหน้าที่
ห้องสมุดคณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์-บางเขน คุณวันเพ็ญ ภูติจันทร์
คุณศรีสุภา จินดาพล คุณพรณี ภิรมภักดิ์ คุณสัญญา วันงาม และได้รับความ
สะดวกในการศึกษาในห้องปฏิบัติการ จากเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการชีววิทยา มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จึงขอขอบคุณเป็นอย่างมาก

อนึ่ง วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จล่วงได้อย่างแท้จริง เนื่องจากได้รับความ
ช่วยเหลือ การออกสำรวจ การพิมพ์ การประสานงานต่าง ๆ ทุกกระยะ จาก คุณสมบุญ
พันธุ์บุรา คุณสุณิสา วิสัยรักษ์ และคณะศิษย์เก่าวิทยาลัยครูชนบุรี จึงขอขอบคุณในน้ำใจ
เป็นอย่างมาก

ถ้าปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีคุณประโยชน์แก่ผู้ที่ศึกษาเกี่ยวกับสาขานี้แล้ว
ผู้เขียนขอมอบให้เป็นกุศลกรรม แก่บิดามารดาของผู้เขียน และผู้มีพระคุณทุกคน

พิศิษฐ์ แสงวงศ์

29 เมษายน 2520

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ความมุ่งหมายในการศึกษาคนควา	16
ความสำคัญของการศึกษาคนควา	17
ขอบเขตของการศึกษาคนควา	17
คำจำกัดความและศัพท์เฉพาะ	18
2 เอกสารที่เกี่ยวข้องในการศึกษาคนควา	19
3 วิธีดำเนินการศึกษาคนควา	27
การสำรวจสภาพภูมิประเทศ	27
วิธีการศึกษาสำหรับทะเล	27
4 ผลการศึกษาคนควา	30
ผลการสำรวจสภาพทางภูมิศาสตร์ของแหล่งเก็บสำหรับทะเล	30
ผลการสำรวจสำหรับทะเล	35
สำหรับทะเล Genera ต่าง ๆ ที่สำรวจพบใน 3 ฤดู	35
ลักษณะทางนิเวศวิทยาบางประการของสำหรับทะเลที่สำรวจพบ	44
อนุกรมวิธานวิทยาของสำหรับทะเลที่พบใน 3 ฤดู	51
สัณฐานวิทยาของสำหรับทะเลที่พบใน 3 ฤดู	57
5 สรุป อภิปรายผล และขอเสนอแนะ	120
สรุปผล	120
อภิปรายผล	126
ขอเสนอแนะ	131
บรรณานุกรม	132
ภาคผนวก	

บัญชีตาราง

๓	ตาราง	หน้า
1	แสดงสำหรัยทะเล Genera ต่าง ๆ ที่พบในแต่ละจุด แต่ละฤดู	35
2	แสดงลักษณะนิเวศน์วิทยาบางประการของสำหรัยทะเลที่พบบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี	44
3	แสดงการเปรียบเทียบสำหรัยทะเลแต่ละ Division ที่พบในแต่ละฤดู	121
4	แสดงการกระจายของสำหรัยทะเลในแต่ละจุดที่ทำการสำรวจ	123

สาหร่าย (Algae) เป็นพืชชั้นต่ำ ซึ่ง Eichler (1866) จัดไว้ในพวก
 ทัลโลไฟตา (Thallophyta) ซึ่งมีโครงสร้างแบบง่าย ๆ กล่าวคือ ไม่มีราก (Root)
 ลำต้น (Stem) และใบ (Leaf) ที่แท้จริง โครงสร้างง่าย ๆ นี้เรียกว่า ทัลลัส
 (Thallus) (Wilson, 1964 : 334) ถึงแม้ว่าจะจัดสาหร่ายไว้ในพวกเดียวกับแบคทีเรีย
 (Bacteria) เห็ดรา (Fungi) ซึ่งเป็นพวกที่ไม่กินอาหาร ซึ่งเป็นลักษณะ
 ของพืชชั้นต่ำ แต่สาหร่ายก็มีความแตกต่างจากพวกทั้งมวล คือมีคลอโรฟิลล์ (Chlorophyll)
 ซึ่งเป็นรงควัตถุที่ทำให้สามารถสร้างอาหารเองได้ (Autotrophic) เปรียบเทียบกับพืชชั้นสูง
 (Fuller, 1972 : 301)

สาหร่ายมีรูปร่างลักษณะและการจัดการเรียงตัวของเซลล์แบ่งออกเป็น 2 แบบใหญ่ ๆ
 คือ

1. Unicellular เป็นสาหร่ายที่มีเซลล์เดี่ยว ซึ่งอาจพบคึกกันเป็นกลุ่ม 2 ถึง
 8 เซลล์ หรือมากกว่า ในตอนต้นกำลังมีการแบ่งเซลล์ จากนั้นก็จะแยกกันอยู่เป็นอิสระ ภายในเซลล์
 เดี่ยวสามารถทำหน้าที่เป็นส่วนรวมของชีวิตได้ เช่นเดียวกับพวกหลายเซลล์ สาหร่ายเซลล์เดี่ยว
 ยังแบ่งย่อยออกไปอีก คือ

1.1 พวกที่เคลื่อนที่ไม่ได้ (Protococcoidal Type) ซึ่งจะมีรูปร่าง
 แตกต่างกันไป อาจจะมีรูปร่างกลม เช่น *Chlorella* sp., *Chlorobotrys* sp.
Porphyridium sp. อาจจะมีรูปร่างยาวเป็นแท่ง เช่น ไคอะตอม (Diatom) รูปร่าง
 สามเหลี่ยม เช่น *Tetragonidium* sp., *Triceratium* sp. (Round, 1966 : 5)

1.2 พวกที่เคลื่อนที่คล้ายอมีบา (Rhizopodial Type) เป็นสาหร่ายที่
 ผนังเซลล์ไม่แข็ง เช่น *Rhizochrysis* sp., *Dinamoebidium* sp. (Round, 1966 : 3)

1.3 พวกที่เคลื่อนที่ได้โดยใช้แฟลกเจลลา (Flagellate Type) เป็นสาหร่าย
 ที่มีแฟลกเจลลา (Flagella) ใช้ในการเคลื่อนที่ พบในสาหร่าย Division Chlorophyta

Euglenophyta, Pyrrophyta, Chrysophyta ยกเว้นในบาง Division เช่น Cyanophyta, Phaeophyta, Rhodophyta สำหรับพวกที่มีแฟลกเจลลา ๆ จะมีความยาวและตำแหน่งแตกต่างกันไป (Round, 1966 : 7)

2. สำหรับหลายเซลล์ (Multicellular) ซึ่งแบ่งย่อยออกไปอีกตามลักษณะโครงสร้างคือ

2.1 พวกที่เซลล์อยู่กันเป็นกลุ่ม (Colony) มีรูปร่างหลายแบบ เช่น กลม รูปไข่ ลูกบาศก์ หรือรูปร่างไม่แน่นอน อาจจะมีสารเชื่อมยึดหรือไม่ก็ได้ อาจจะมีการเคลื่อนที่ได้ เช่น *Pandorina* sp., *Gonium* sp. และเคลื่อนที่ไม่ได้ เช่น *Scenedesmus* sp., *Hydrodictyon* sp., (Round, 1966 : 13)

2.2 พวกที่เซลล์เรียงตัวเป็นสาย (Filament) จะแบ่งเซลล์ตามขวางซ้ำ ๆ กันแล้วเซลล์ติดกันเป็นสาย ส่วนใหญ่แล้วจะเกาะอยู่กับที่ อาจจะมีการแตกกิ่ง (Branch) เช่น *Cladophora* sp. และไม่แตกกิ่ง (Unbranch) เช่น *Ulothrix* sp., *Oedogonium* sp. (Round, 1966 : 15 - 17)

2.3 พวกที่เซลล์เรียงตัวเป็นแผ่นคล้ายใบไม้ (Parenchymatous Thallus) เซลล์จะแบ่งตัวติดกันเป็นแผ่นบาง (Membrane) ซึ่งเซลล์จะแบ่งตัวได้ 2 ทิศทางเป็นแถวไป เช่น *Ulva* sp.

2.4 พวกที่เซลล์เรียงตัวเป็นหลอด (Siphonaceous Thallus) สำหรับพวกนี้ลักษณะภายในหลอดจะกลมกลวง เช่น *Enteromorpha* sp. (Round, 1966:19-26)

G.M. Smith (Smith, 1950 : 17 - 23) ได้จัดแบ่งสำหรับที่กระจายอยู่ตามธรรมชาติ (Habitat) ออกเป็น 3 พวก คือ

1. พวกที่อาศัยความชื้นจากบรรยากาศ เช่น เจริญตามเปลือกไม้ ก้อนหิน กำแพงหิน ๆ เช่น *Protococcus* sp. หรือเจริญบนสัตว์ เช่น *Basicleadia sinensis* ซึ่งเจริญบนหลังเต่า (Smith, 1950 : 218)

2. พวกที่อาศัยในน้ำ สำหรับพวกนี้พบมากที่สุด กระจายอยู่ทั้งในน้ำจืด น้ำกร่อย น้ำเค็ม พวกที่พบอาศัยเฉพาะในน้ำจืด เช่น *Spirogyra* sp., *Volvox* sp. พวกที่อาศัย-

ในน้ำเค็ม เช่น Sargassum sp., Ulva sp., Phorphyra sp. สำหรับบางชนิดพบทั้งในน้ำจืดและน้ำเค็ม เช่น Lynbya sp., Nosloc sp., Cladophora sp.

3. พวกที่อาศัยในธรรมชาติที่มักพบคือ เป็นสาหร่ายที่ปรับตัวให้อยู่ในบริเวณอื่น ๆ นอกจากที่โลกกล่าวมาแล้ว เช่น บริเวณที่เป็นหิมะ น้ำแข็ง น้ำร้อน น้ำพุ เช่น พบ Chlamydomonas sp. ขึ้นบนหิมะบริเวณขั้วโลกใต้ ส่วนพวกที่อยู่ในอุณหภูมิสูงนั้น สามารถเจริญเติบโตได้ในอุณหภูมิไม่เกิน 73°C (Brock, 1966 : 45) บางพวกอาศัยอยู่ในพืชหรือสัตว์ เช่น Anabaena sp. และ Nostoc sp. อาศัยอยู่ในชั้นคอร์เทกซ์ (Cortex) ของรากปรง (Alexopoulos, 1967 : 4 - 5) Hygrocyclus intestinalis อาศัยในลำไส้แมลงสาบ (Nigrelli, 1956 : 22863)

การสืบพันธุ์ของสาหร่ายมีหลายวิธี แตกต่างออกเป็น 2 แบบใหญ่ ๆ คือ

1. การสืบพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ (Asexual Reproduction) การสืบพันธุ์แบบนี้ อาจจะเป็นการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส (Mitosis) พบในสาหร่ายเซลล์เดียว เช่น Euglena sp. บางพวกสืบพันธุ์แบบ Fragmentation โดยการที่เซลล์หักออกเป็นส่วน ๆ แล้วเจริญเป็นเซลล์ใหม่ พบในสาหร่ายที่เซลล์มีลักษณะเป็นสาย เช่น Oscillatoria sp. บางพวกสืบพันธุ์โดยการสร้างสปอร์ (Spore) ซึ่งเกิดจากเซลล์ของสาหร่ายแบ่งโปรโตพลาสซึม (Protoplasm) และนิวเคลียส (Nucleus) ตามขั้นตอนการไมโทซิส (Mitosis) แล้วได้เซลล์ใหม่ที่มีลักษณะต่างไปจากเซลล์เดิม สำหรับสปอร์ที่เกิดขึ้นนั้น อาจจะเคลื่อนที่ได้ เรียกว่า Zoospore สำหรับที่สร้างสปอร์แบบนี้ เช่น Ulva sp. หรืออาจเป็นสปอร์ที่เคลื่อนที่ไม่ได้ เรียกว่า Aplanospore สำหรับที่สร้างสปอร์แบบนี้ เช่น Microspora sp.

2. การสืบพันธุ์แบบใช้เพศ (Sexual Reproduction) การสืบพันธุ์แบบนี้ เป็นการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ (Gamete) จากการแบ่งเซลล์ตามขั้นตอนการไมโอซิส (Meiosis) ทำให้เซลล์สืบพันธุ์มีจำนวนโครโมโซม (Chromosome) เป็นครึ่งหนึ่งของเซลล์เดิม สาหร่ายแต่ละชนิดจะสร้างเซลล์สืบพันธุ์ที่มีลักษณะแตกต่างกัน Scagel และคณะ (1965 : 150) แบ่งเซลล์สืบพันธุ์ออกเป็น 3 แบบ โดยถือรูปร่างและขนาดเป็นเกณฑ์ คือ

1. Isogamete เป็นเซลล์สืบพันธุ์รูปร่างและขนาดเหมือนกัน การผสมกัน

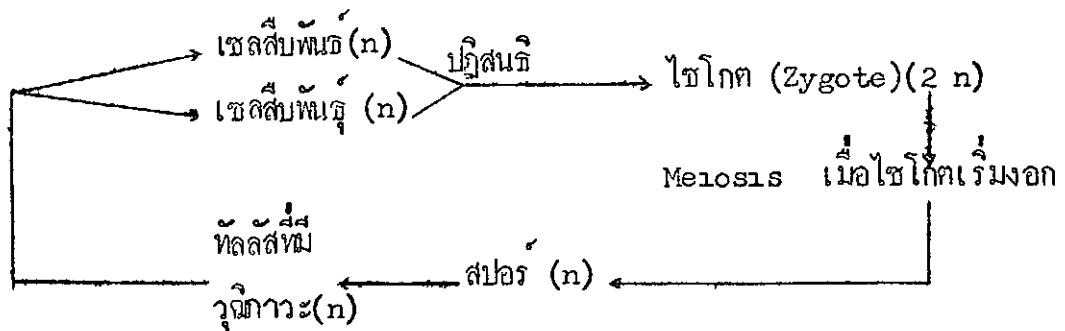
ของแกมีท (Gametes) แบบนี้เรียกว่า Isogamy

2. Anisogamete เป็นเซลล์พันธุ์ที่มีรูปร่างเหมือนกัน แต่ขนาดต่างกัน การผสมกันของแกมีท (Gametes) แบบนี้เรียกว่า Heterogamy

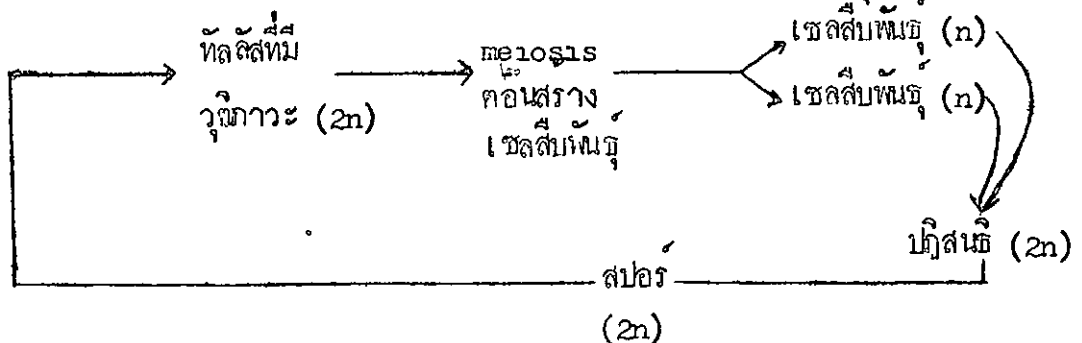
3. Heterogamete เป็นเซลล์พันธุ์ที่มีรูปร่างและขนาดต่างกัน เซลล์พันธุ์เพศเมียมีขนาดใหญ่ เคลื่อนที่ไมไค ส่วนเซลล์พันธุ์เพศผู้ขนาดเล็กกว่ากันมาก เคลื่อนที่ไควองไว การผสมกันของแกมีท (Gamete) แบบนี้เรียกว่า Oogamy (Smith, 1950:48-55)

สำหรับมีวัฏจักร (Life Cycle) แตกต่างกันไปในแต่ละพวก สำหรับบางพวกในวัฏจักรไม่พบการสืบพันธุ์แบบไร้เพศ เช่น สำหรับสาหร่ายสีน้ำตาลเงินแกมเขียว และหลาย ๆ Genere ของ Division Chrysophyta สำหรับบางพวกมีการสืบพันธุ์ทั้งแบบไร้เพศและไมไร้เพศ วัฏจักรจึงเป็นแบบสลับ (Alternation of Generation) เช่นสาหร่ายใน Division Chlorophyta และส่วนใหญ่ของ Division Rhodophyta และ Division Phaeophyta วัฏจักรของสาหร่ายสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 แบบ โดยยึดการเกิด Meiosis เป็นหลัก (Bold, 1957 : 136)

1. Zygotic Meiosis เกิดไมโอซิสภายหลังจากการพัฒนาของไซโกต (Zygote)



2. Gametic Meiosis เกิดไมโอซิสตอนสร้างเซลล์สืบพันธุ์ (Gamete)



ในพวก Bacillariophyceae

Pascher (1914, 1931) Smith (1938) และ Fritch (1944) ได้จัด
สำหรับกลุ่มต่าง ๆ ดังกล่าวไว้เป็นพวก ๆ โดยจัดเป็น Division ดังต่อไปนี้

Division Chlorophyta คือพวก Chlorophyceae

Division Euglenophyta คือพวก Euglenophyceae

Division Chrysophyta รวมพวก Chrysophyceae,
Xanthophyceae และ Bacillariophyceae เข้าด้วยกัน

Division Pyrrophyta รวมพวก Cryptophyceae, Dinophyceae
และ Desmokyntae เข้าด้วยกัน

Division Cyanophyta คือพวก Cyanophyceae

Division Phaeophyta คือพวก Phaeophyceae

Division Rhodophyta คือพวก Rhodophyceae

สิ่งแวดล้อมเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเจริญเติบโตของพืชโดยทั่วไป สำหรับองค์ประกอบในสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและการกระจายของสาหร่ายน้ำเค็มนั้น

Jean Feldmann ได้จำแนกไว้ดังนี้ (G.M. Smith, 1951, p. 313 - 319)

1. สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Factors) ได้แก่

1.1 วัสดุเกาะ (Substratum) ซึ่งเป็นที่สำหรับสาหร่ายน้ำเค็มยึดเกาะเท่านั้น ส่วนประกอบทางเคมีของวัสดุเกาะมีผลต่อสาหร่ายน้ำเค็มน้อย แต่ส่วนประกอบทางกายภาพ มีบทบาทสำคัญต่อสาหร่ายน้ำเค็มมากกว่า เช่น ความแข็ง เรียบ หรือขรุขระ ส่วนประกอบทางกายภาพของวัสดุเกาะต่างกัน ก็มีสาหร่ายต่างชนิดเกาะอยู่ตามความเหมาะสม สาหร่ายน้ำเค็มอาจจะขึ้นกับวัสดุเกาะต่าง ๆ เช่น หิน กรวด หวาย โกลน กิ่งไม้หรือต้นสิ่งของที่ตกลงไปในทะเล ตลอดจนสาหร่ายน้ำเค็มเองก็มีสาหร่ายชนิดอื่นเกาะอยู่

1.2 อุณหภูมิ (Temperature) ถึงแม้ว่าอุณหภูมิในน้ำทะเลจะเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าอุณหภูมิบนบก แต่ก็มีบทบาทสำคัญในการกระจายของสาหร่ายน้ำเค็ม เช่น สาหร่ายที่พบในระดับน้ำสูง ๆ ในฤดูหนาว เมื่อถึงฤดูร้อนจะเคลื่อนย้ายไปอยู่ในระดับน้ำที่ลึกกว่า

1.3 แสงสว่าง (Illumination) มีบทบาทต่อการสังเคราะห์แสงของสาหร่ายน้ำเค็ม เนื่องจากแสงจากดวงอาทิตย์ที่กระจายลงไปในน้ำ พวกแสงที่มองเห็นยาว เช่น สีแดง สีส้ม และสีเหลือง จะถูกดูดไว้มากกว่า ส่วนพวกสีน้ำเงินและสีม่วงจะกระจายลงไปได้มากกว่า และยังลึกลงไปมากปริมาณแสงก็น้อยลง ซึ่งลักษณะการกระจายของแสงที่น้อยลงไปเรื่อย ๆ นี้ ก็มีบทบาทในกระบวนการสังเคราะห์แสงของสาหร่าย ดังนั้นสาหร่ายแต่ละชนิดก็จะปรับตัวให้เหมาะสมกับลักษณะการกระจายของแสง เช่น สาหร่ายสีแดงสามารถปรับตัวให้เจริญได้ดีในบริเวณผิวน้ำที่ได้รับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์มาก และสาหร่ายสีเขียวก็สามารถปรับตัวให้เจริญในบริเวณระดับน้ำลึกมาก มีแสงสว่างน้อย อีกประการหนึ่งการกระจายของแสงลงไปในน้ำทะเลขึ้นอยู่กับช่วงระยะเวลาในฤดูของปี เช่น ในบริเวณที่มีอากาศหนาวหรือในฤดูหนาว จะพบว่าสาหร่ายเจริญในระดับน้ำลึกที่สุดประมาณ 40 – 50 เมตร ส่วนในเขตร้อนหรือในระยะเวลาฤดูร้อนพบว่าสาหร่ายเจริญในระดับความลึกถึง 200 เมตร

1.4 แรงกดดัน (Pressure) ซึ่งเพิ่มมากขึ้นในระดับน้ำที่ลึกลงไป แต่มีบทบาทในการกระจายของสาหร่ายน้ำเค็มทั่วไปน้อย ยกเว้นสาหร่ายที่มีถุงลม (Bladder) เช่น *Ascopyllum nodosum* ซึ่งเมื่ออยู่ในระดับน้ำลึกก๊าซที่สะสมอยู่จะกระจายออกจากถุงลมไปที่สุดสาหร่ายก็ตาย

2. สิ่งแวดล้อมทางเคมี (Chemical Factors) ได้แก่

2.1 ความเค็มของน้ำทะเล (Salinity) จะมีบทบาทต่อการเจริญของสาหร่ายชนิดต่าง ๆ ไม่เหมือนกัน เช่น *Enteromorpha intestinalis* สามารถเจริญอยู่ได้ทั้งในน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำทะเลปกติ แต่สาหร่ายบางชนิดเจริญได้เฉพาะในน้ำทะเลที่มีความเค็มมาก เช่น *Dunaliella salina* และความเค็มของน้ำทะเลที่เพิ่มมากขึ้นหรือลดลง มักจะมีผลกับสาหร่ายที่เจริญในบริเวณน้ำขึ้นลง ในเรื่องของ การเปลี่ยนแปลงแรงดันออสโมติก (Osmotic Pressure) กับน้ำภายนอก

2.2 ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ตามปกติ น้ำทะเลมีความเป็นด่างเล็กน้อย คือมีค่า pH ประมาณ 7.9 – 8.3 และอาจจะถึง 8.1 – 8.2 หรือสูงกว่านั้น ถ้าสาหร่ายน้ำเค็มนั้นเกิดกระบวนการสังเคราะห์แสงในอัตราที่ค่อนข้างสูง ทำให้เกิดการคายคาร์บอนไดออกไซด์

ออกมามาก เช่น สาหร่ายสีเขียวบางชนิด เช่น Ulva sp. ซึ่งสามารถสังเคราะห์แสงในอัตราสูงมาก และพบว่ามีทะเลบริเวณนั้นมีความเป็นด่างสูงในระดับ pH 10

3. สิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงเรื่อย ๆ (Dynamic Factors) เช่น

3.1 คลื่น (Wave Action) คลื่นของน้ำทะเลรบกวนการเจริญและการกระจายของสาหร่ายน้ำเค็มมาก ดังนั้นบริเวณชายฝั่งทะเลที่ยาวกว้างไกลไม่มีหญ้าบังลม จะมีสาหร่ายทะเลเจริญอยู่น้อยมาก ซึ่งตรงกันข้ามกับชายฝั่งทะเลที่เว้าเข้าไปมีหญ้าบังลมและโขดหินบังลม ก็จะมีคลื่นน้อย จะมีสาหร่ายทะเลเจริญอยู่มาก

3.2 การปรากฏของสาหร่าย (Emersion) บริเวณชายฝั่งทะเลที่มีระยะเวลาขึ้นน้ำลงต่างกัน ก็จะพบสาหร่ายที่เจริญจะกระจายตัวอยู่แตกต่างกันไป และสาหร่ายที่เจริญนั้นจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม และมีสาหร่ายชนิดอื่นแทรกอยู่ ซึ่งการปรากฏของสาหร่ายบริเวณชายฝั่งทะเลที่มีระยะเวลาขึ้นน้ำลงใกล้เคียงกันนั้น จะมีลักษณะอยู่ในกลุ่มที่คล้ายๆ กัน พืชชนิดอื่นๆ ก็มักจะ และสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพในบริเวณนั้นต้องคล้ายคลึงกันด้วย

3.3 ผลของชีวภาพต่อการปรากฏของสาหร่าย (Biological Effect of Emersion) การปรากฏของสาหร่ายนั้นขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพด้วย เช่น สาหร่ายชนิดอื่น ๆ ตลอดจนสัตว์ที่เจริญอยู่ในบริเวณนั้น ซึ่งถ้าสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ สามารถเจริญอยู่ได้เป็นปกติ ทั้ง ๆ ที่สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ทางเคมี ฯลฯ เปลี่ยนแปลงไปไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต ก็จะทำให้สาหร่ายชนิดนั้นมีสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นคุ้มครองให้เจริญอยู่ได้บ้าง พร้อมกันนั้นก็มีการปรับตัวให้เหมาะสมที่จะเจริญในสภาวะเช่นนั้น เช่นบริเวณชายหาดบางแห่ง ระดับน้ำลดลงมากและระยะเวลานานสิ่งมีชีวิตจำนวนมากทยอยรอกของปรับตัว เช่นเดียวกับสาหร่ายชนิดนั้นก็จะปรับตัว โดยสร้างผนังเซลล์หนาขึ้นมากกว่าสาหร่ายชนิดอื่น เพื่อป้องกันเซลล์เหี่ยว (Plasmolysis)

4. สิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ (Biological Factors) มีบทบาทสำคัญในการเจริญ และการกระจายของสาหร่ายมาก ทำให้สาหร่ายเจริญอยู่ร่วมกับสิ่งมีชีวิตอื่น เช่น สัตว์ หรือสาหร่ายด้วยกันได้อย่างเหมาะสม ในเมื่อสิ่งมีชีวิตนั้นสามารถปรับตัวให้ยกรอกในสิ่งแวดล้อมนั้นได้เป็นอย่างดี เช่น สาหร่ายบางชนิดเจริญเกาะกับสิ่งมีชีวิตอื่น ลักษณะเช่นนี้เรียกว่า-

Epiphyte เช่น Enteromorpha sp. เกาะอยู่ที่ใบของ Fucus vesiculosus (Hatton, 1938) สาหร่ายชนิดอื่น ๆ ที่เป็น Epiphyte เช่น Ulrella sp., Myrionema sp., Erythrocladia sp. สาหร่ายบางชนิดเจริญอยู่ภายในสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ลักษณะเช่นนี้เรียกว่า Endophyte เช่น Zoocyanelleae sp. เจริญในชั้น Mesenchyme ของฟองน้ำ (sponge), Zoochlorellae sp. เจริญใน Turbellarians

มนุษย์ได้พยายามใช้พืชในทะเลให้เป็นประโยชน์มาเป็นเวลานานมากกว่า 100 ปีมาแล้ว ในปัจจุบันนี้มนุษย์ให้ความสนใจที่จะแสวงหาอาหารจากทะเลมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะสาหร่ายทะเลเป็นสิ่งมีชีวิตที่มนุษย์พยายามค้นคว้าและสำรวจเก็บขึ้นมา เพื่อใช้ประโยชน์ให้มากยิ่งขึ้น (Chapman, 1970) ดังนั้นสาหร่ายทะเลจึงมีบทบาทเกี่ยวกับความเป็นอยู่ของมนุษย์อย่างสูงทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น

อาหาร

มนุษย์รู้จักใช้สาหร่ายทะเลบางชนิดเป็นอาหารมานานแล้ว ประวัติศาสตร์ได้ระบุไว้ว่า บริเวณตะวันออกไกล แถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียน เริ่มรู้จักใช้สาหร่ายทะเลเป็นอาหารสัตว์เลี้ยง เช่น ม้า และแกะชายฝั่งทะเลฝรั่งเศส สกอตแลนด์ นอร์เวย์ ได้ใช้สาหร่ายทะเลเป็นอาหารพวกแกะ (Jensen, 1972 : 7) ชาวจีนและญี่ปุ่นรู้จักใช้สาหร่ายหลายชนิดประกอบอาหาร โดยเฉพาะ Laminaria sp. และ Porphyra sp. ซึ่งใช้เป็นผักสด หรือทำฉ่าย ทำซูชิ ชาวเวลส์ใช้สาหร่ายประกอบอาหาร โดยต้มกับขนมปังหรือข้าวโอ๊ต หรือผัดผสมกับเนย นอกจากนั้นชาวญี่ปุ่นยังเพาะเลี้ยงสาหร่ายสีเขียวพวก Monostroma sp. เพื่อเป็นอาหารที่เรียกว่า Aonori สำหรับสาหร่ายสีน้ำตาลบางชนิด เช่น Sargassum sp. ก็ใช้เป็นอาหารไก่ ชาวฟิลิปปินส์ยังนิยมเพาะเลี้ยงสาหร่ายสีเขียวชนิด Caulerpa racimosa ไว้เป็นอาหาร (F.E. Round, 1966) สำหรับในประเทศไทยส่วนมากแล้วประชาชนทางภาคใต้จะนำสาหร่ายบางชนิดมาเป็นผักสด หรือลวกให้สุก รับประทานร่วมกับอาหารอย่างอื่น สาหร่ายที่นิยมใช้เป็นอาหารดังกล่าว เช่น Caulerpa sp. และ Gracilaria sp.

ในปัจจุบันมีการค้นคว้าหาคุณค่าทางอาหารในสาหร่ายทะเลมากยิ่งขึ้น และพบว่า

นอกจากจะประกอบไปด้วย คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และธาตุอาหารที่สำคัญแล้ว ยังพบว่า เป็นแหล่งสะสมไอโอดีน ที่เป็นประโยชน์สำหรับมนุษย์และสัตว์เลียงมาก (Jensen, 1972 : 7)

สาหร่ายที่ใช้เป็นอาหารส่วนมาก จะอยู่ในพวก Chlorophyceae, Phaeophyceae และ Rhodophyceae สำหรับพวก Chlorophyceae หรือสาหร่ายสีเขียว นั้นมักจะนำมาเป็นอาหารประเภทผักสดโดยตรง โดยเฉพาะประกอบอาหารพวกสลัด (Salad) เช่น ในสกอตแลนด์ใช้ Ulva sp. ในฟิลิปปินส์ใช้ Monostroma sp. ในบริเวณหมู่เกาะอินเดีตะวันตกใช้ Ulva sp. ส่วนสาหร่ายพวก Phaeophyceae (สาหร่ายสีน้ำตาล) ใช้เป็นอาหารประเภทผักสดโดยตรง หรือทำให้สุก ในสกอตแลนด์นิยมรับประทาน Laminaria saccharina เนื่องจากมีรสหวาน ในกลุ่มพวกอลาสกาน อินเดียน และในไอซ์แลนด์นิยมรับประทาน Alaria sp. นอกจากนั้นยังสามารถดัดแปลงสาหร่ายสีน้ำตาลไปเป็นอาหารอย่างอื่นได้อีก เช่น ชาวอาร์มอริกา ใช้ Laminaria saccharina และ Chondrus crispus ทำขนม ที่เรียกว่า Pain des Algues และทำขนมปังก็ได้อีก ส่วนสาหร่ายพวก Rhodophyceae (สาหร่ายสีแดง) นั้น มีบางชนิดที่ใช้เป็นอาหารได้ เช่น ในไอร์แลนด์ใช้ Rhodomenia sp. เป็นอาหาร ถึงแม้ว่าสาหร่ายสีแดงจะใช้เป็นอาหารได้ไม่มากนัก แต่สาหร่ายสีแดงก็เป็นวัตถุที่สำคัญในทางอุตสาหกรรมผลิตอาหาร ที่ทำรายได้ให้กับประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกอย่างมากมาย โดยเฉพาะการทำขนม เช่น ในทรินิแดด, จาไมกา ทำขนมจาก Gracilaria sp. นอกจากชนิดดังกล่าวแล้ว สาหร่ายสีแดงชนิดอื่น ๆ ที่ชาวยุโรปนิยมทำเป็นอาหารก็มีอีก เช่น Eucheuma sp., Laurencia sp. และ Iridaea sp. (Chapman, 1970)

อุตสาหกรรม

สาหร่ายทะเลมีบทบาททางด้านอุตสาหกรรมโดยเฉพาะ พวกเกา (Kelp) (asc) ซึ่งผลิตขึ้นมาจากสาหร่ายหลายชนิด โดยเฉพาะจากสาหร่ายสีน้ำตาลขนาดใหญ่ เช่น Laminaria sp., Saccorhiza sp., Fucus sp., Ascophyllum sp., Himanthalia sp. Chorda sp. ประเพณีอุตสาหกรรมเกี่ยวกับ Kelp ที่สำคัญ ๆ เช่น สกอตแลนด์

ฝรั่งเศส ญี่ปุ่น รัสเซีย ฯลฯ จากนั้นก็ทำการสกัดเอาไอโอดีนจาก Kelp เป็นส่วนสำคัญ (Chapman, 1950 : 24 - 30) นอกจากสกัดไอโอดีนจากสาหร่ายทะเลแล้ว ยังสามารถสกัดเอาโปแตสและโบรมีนอีกด้วย เช่น ในสก็อตแลนด์ ได้ตั้งโรงงานสกัดธาตุเหล่านี้โดยเฉพาะ (Yonge, 1958 : 289 - 292)

Kelp อีกความหมายหนึ่งก็คือ สาหร่ายสีน้ำตาลขนาดใหญ่บางชนิด ซึ่งสามารถใช้ Kelp เป็นวัตถุดิบในการทำโชก สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมทำสบู่, เครื่องแก้ว, สารเคมี นอกจากนั้นสามารถสกัดสาหร่ายสีน้ำตาลบางชนิด เช่น Laminaria sp., Ascophyllum sp., Macrocystis sp., Ecklonia sp., Eisenia sp., Lessonia sp., Durvillea sp. จะได้ Alginic acid จากชั้น Middle Lamella และ Primary Wall ของสาหร่ายเหล่านี้ Alginic acid นี้จะนำไปใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ หมึกพิมพ์ สบู่ แชมพู ฟิล์มถ่ายรูป ยาฆ่าแมลง ยาปฏิชีวนะ เช่น Aureomycin (Round, 1966 : 211 - 215)

ผลิตภัณฑ์สำคัญอีกประการหนึ่งจากสาหร่ายทะเลก็คือ การทำวุ้น Agar ซึ่ง Tseng (1944A) ได้รวบรวมชนิดของสาหร่ายทะเลที่สามารถนำมาทำวุ้นได้ และเรียกสาหร่ายพวกนี้ว่า Agarophyte ส่วนมากเป็น Gelidium sp. นอกจากนั้นก็มี

Gracilaria sp., Pterocladia sp., Acanthopeltis japonica และ Ahnfeltia plicata ในการทำวุ้นนั้น ถ้าใช้ Agarophyte หลายชนิดผสมกันจะทำให้วุ้นที่บริสุทธิ์คุณภาพดี ซึ่งประเทศไทยนั้นได้ค้นคว้าในเรื่องนี้ แล้วสรุปได้ว่า Agarophyte ที่จะผสมทำวุ้นให้วุ้นที่บริสุทธิ์นั้น ควรผสมจากวุ้นเหล่านี้ คือ

<u>Gelidium amansii</u>	สกัดวุ้นได้	45 %
<u>Gelidium japonicum</u>	สกัดวุ้นได้	10 %
<u>Acanthopeltis sp.</u>	สกัดวุ้นได้	5 %
<u>Campylaeophora sp.</u>	สกัดวุ้นได้	10 %
<u>Gracilaria sp.</u>	สกัดวุ้นได้	15 %
<u>Ceramium sp.</u>	สกัดวุ้นได้	5 %
<u>Gelidium sp.</u>	สกัดวุ้นได้	10 %
รวม		100 %

ผลิตภัณฑ์จากสาหร่ายทะเลอีกอย่าง คือ Carrageenin เป็นผลิตภัณฑ์จากพวก Rhodophycean คือสาหร่ายสีแดง เช่น Chondrus crispus (Irish moss) เป็นส่วนใหญ่ และ Gelatina sp. Carrageenin เป็นสารประกอบพวก polysaccharide ในผนังเซลล์ ซึ่งประกอบด้วย D-galactose-3, 6-anhydro-D-galactose และ monoesterified sulphuric acid ซึ่งสารนี้ใช้ในอุตสาหกรรมการหมัก, สิ่งทอ, อุตสาหกรรมหนัง และยารักษาโรค (Round, 1965 : 213)

ประเภทยังมีสาหร่ายทะเลชนิด Gelopeltis furcata, Grateloupia sp., Chondrus sp. และ Ahnfeltia sp. ทำจาก (Round, 1966 : 214)

สำหรับไคอะตอม (Diatoms) ซึ่งตายทับถมกันจนเป็น Diatomaceous Earth ใช้ประโยชน์ในการเป็นสารกรองน้ำและน้ำมันหยาบพลาสติก และถ้าไคอะตอมทับถมกันนาน ๆ อาจทำให้เกิดน้ำมันได้ (Dittmer, 1964 : 112)

การแพทย์

ชาวจีนใช้สาหร่ายสีแดงชนิด Digenia simplex สกัดทำยาฆ่าพยาธิ และสกัด Sargassum fusiformis, Laminaria japonica มาทำเป็นเครื่องเคลือบใช้รักษาความชื้นเลือดไหลปกติ (Chiu, 1956 : 171) นอกจากนี้ Vaccor และ Walsh (Round, 1966 : 218) ได้ทดลองและแสดงให้เห็นว่า สารที่สกัดได้จาก Ascophyllum nodosum สามารถต่อต้านแบคทีเรียทั้งแกรมบวก และแกรมลบ สาหร่ายชนิด Laminaria sp. มีสาร Laminarin ซึ่งแพทย์สกัดออกมาเป็น Sodium laminarin sulphate ซึ่งปัจจุบันพบว่ามีส่วนคล้าย Heparin ซึ่งเป็นสารต่อต้านการแข็งตัวของเลือด (Round, 1965 : 218) นอกจากนี้แพทย์ยังสามารถสกัดสาร Carrageenin จาก Chondrus crispus เพื่อเป็นส่วนประกอบในการผลิตยาบางชนิด (Round, 1966 : 213)

ทางตะวันออกเริ่มใช้สาหร่ายในการรักษาโรคอหิวาตกโรค ต่อมาแพร่หลายไปทางยุโรป และทั่วโลกต่อมา โดยสกัดไอโอดีนจากสาหร่ายน้ำเค็ม จากการทดลองนิยมใช้สาหร่ายน้ำเค็มต่อไปนี้ ซึ่งสามารถสกัดไอโอดีนออกมาในอัตราส่วนร้อยละของน้ำหนักแห้งของสาหร่าย

<u>Gelopeltis furcata</u>	53	ส่วน
<u>Hijikia fusiforme</u>	320	ส่วน
<u>Digenea simplex</u>	260	ส่วน
<u>Ulva lactuca</u>	31	ส่วน
<u>Gelidium amansii</u>	1,600	ส่วน
<u>Laminaria religiosa</u>	240	ส่วน
<u>porphyra tenera</u>	18	ส่วน

(Chapman, 1950 : 115 - 116)

นอกจากนี้ยังมีการแพทย์สกัดวิตามินจากสาหร่ายน้ำเค็ม พบวิตามินที่จำเป็น เช่น วิตามิน A, B₂ และ B₁₂ ซึ่งวิตามินสกัดได้จาก Ulva lactuca, Laminaria digitata, Undaria, sp., Hijikia sp., Codium tomentosum และ Kelp รวมทั้ง Diatom วิตามิน B₁ สกัดได้จาก Ulva sp., Enteromorpha sp., Monostroma sp., Alaria valida, Laminaria sp., Hijikia sp., Undaria sp., Porphyra nereocystis, Rhodomenia pertusa, Chondrus crispus, Rhodomenia subfusca, วิตามิน B₁₂ สกัดได้จาก Alaria esculenta, Laminaria hyperborea วิตามิน C สกัดได้จาก Enteromorpha sp., Alaria valida, Undaria sp.

(Chapman, 1970 : 116 - 118)

ชาวฮาวายใช้ Hypnea nidifica รักษาโรคกระเพาะอาหาร และในหมู่ของชาวญี่ปุ่นใช้ Fucus sp. รักษาให้ผิวหนังเรียบ หรือเขาเอาไปใช้ทำรังผึ้ง ผักหนา ส่วนในปัจจุบันผู้หญิงคัมชัสคาโก้ใช้สาหร่ายทะเลผสมกับไขมันจากปลาทะเล เพื่อรักษาผิวหนัง นอกจากจะใช้สำหรับในแง่ของการทำยา ผสมยา และสกัดธาตุที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพแล้ว ประเทศทางยุโรปยังใช้สาหร่ายทะเล โดยเฉพาะส่วนของ Laminaria sp. ในการถนอมกรรม โดยใช้สาหร่ายทะเลนี้พอกปิดบาดแผลจากการผ่าตัด ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีในชื่อ "Stipites Laminariae" ซึ่งเป็นสาหร่ายชนิด Laminaria hyperborea

การเกษตร

สาหร่าย สาหร่ายทะเลใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ เพราะมีธาตุโปแตสเซียมที่พืชต้องการ และยังช่วยปรับปรุงดินที่ใช้ในการเพาะปลูกให้ดีขึ้น ทำให้ดินร่วนซุยเหมาะแก่การเพาะปลูก เช่น ชาวสกอตได้นำเอาพวก Kelp และ Rock Weed มาใส่แปลงมันฝรั่งซึ่งอยู่ในพื้นที่ที่เป็นดินปนหิน ปรากฏว่าทำให้ดินสลายตัวเร็วขึ้น (Dawson, 1966 : 306)

Palladius (Wheeler and Hartweel, 1893) ได้รายงานว่า ประชาชนแถบตะวันออกเริ่มทำปุ๋ยจากสาหร่ายก่อนทางตะวันตก และ Hoffmann (1939) ก็รายงานว่า สาหร่ายทะเลชนิด *Fucus* sp. ใช้ประโยชน์มาก โดยผสมกับปุ๋ยทั่วไป ใช้ในการกลีกรวมโคเค้ (Chapman, 1970 : 73)

สาหร่ายทะเลที่ใช้ทำปุ๋ยส่วนใหญ่เป็นสาหร่ายสีน้ำตาล และสาหร่ายสีแดง สาหร่ายพวกนี้มาผลิตปุ๋ยโปแตสเซียม (Potash) มากกว่าปุ๋ยอย่างอื่น ทั้งนี้เนื่องจากวาประกอบด้วยโปแตสเซียมมากกว่าปุ๋ยอินทรีย์อื่น ๆ แต่ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสมีน้อยกว่ามาก และสาหร่ายทะเลยังช่วยปรับปรุงดินให้ดีขึ้นดังกล่าวนำแล้ว เช่น ปรับปรุงดินทราย และทำให้ดินเหนียวดินแข็ง ร่วนซุยขึ้น (Round, 1966 : 216)

ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตจากสาหร่ายทะเลมักทำในรูปปุ๋ยเหลว (Liquid Fertilizer) ออกจำหน่าย และผลิตจากสาหร่ายสีน้ำตาลมากกว่าสาหร่ายชนิดอื่น และผลิตออกมา 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ Maxicrop ใช้ในการทำสวนครัวและสนามหญ้า ปุ๋ยชนิดนี้ผลิตโดยกรรมวิธี Alkaline Hydrolysis จากพวก Fucoid อีกชนิดหนึ่งคือ Alginure ซึ่งใช้ในการกลีกรวมขนาดใหญ่ และผลิตจาก Oarweed (Chapman, 1950 : 73)

สาหร่ายทะเลยังใช้เป็นอาหารของสัตว์ที่เลี้ยงในฟาร์มได้เป็นอย่างดี เช่น ในไอร์แลนด์ ใช้สาหร่ายทะเล *Laminaria saccharina*, *Rhodomenia palmata*, *Alaria esculenta* เป็นอาหารเลี้ยงม้า และพวก Cattle บางทีก็ใช้ *Alaria* sp. ตากแห้งเก็บไว้ต่อไป สกอตแลนด์ใช้ *Ascophyllum* sp. เลี้ยงหมู สำหรับในฝรั่งเศสเอาสาหร่ายทะเลผสมกับรำข้าวและน้ำอุนเลี้ยงหมู ซึ่งนิยมใช้สาหร่าย *Laminaria saccharina* (Chapman, 1970 : 63 - 65)

นิเวศวิทยา

สำหรับส่วนใหญ่ไม่ว่าจะเป็นสาหร่ายน้ำจืด หรือน้ำเค็ม จะเป็นผู้ผลิตเบื้องต้นที่สำคัญในระบบนิเวศ (Ecosystem) โดยการนำพลังงานแสงมาเปลี่ยนเป็นพลังงานศักย์ เก็บไว้ในโมเลกุลของอาหารที่สร้างขึ้น พลังงานนี้เป็นตัวการสำคัญที่จะทำให้กลไกของเมตาบอลิซึม (Metabolism) ของสิ่งมีชีวิตดำเนินไปได้ และมีการถ่ายทอดพลังงานไปสู่สิ่งมีชีวิตอื่นตามลำดับ จึงทำให้เกิดลูกโซ่อาหาร (Food Chain)

ในสิ่งมีชีวิตในน้ำ สาหร่ายทะเลถือว่าเป็น First Link ใน Food Chain เช่น Dinoflagellate, Diatom และ Silicoflagellate ซึ่งเป็นอาหารของสัตว์ทะเล ทั้งทางตรงและทางอ้อม (Odum, 1971 : 65 - 115)

นอกจากนั้นสาหร่ายทะเลยังมีความสำคัญในการควบคุมวัฏจักรของก๊าซออกซิเจน และการบอนด์ออกไซด์ ซึ่งเป็นประโยชน์แก่สัตว์น้ำทั้งหลาย (Round, 1969 : 10)

สาหร่ายทะเลสามารถทำลายพิษที่เกิดจากความเจริญทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ซึ่งทำให้มนุษย์อาศัยในสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศได้ เช่น จากการทดลองพบว่า Polysaccharide ในสาหร่ายทะเลสามารถลดระดับโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ในหนูได้ (Ito and Yasuhiko, 1972 : 558) นอกจากนี้สาหร่ายทะเลสามารถทำลายสารพิษที่เกิดจากโลหะ ซึ่งเป็น Radioactive Strontium ได้ ซึ่งนำย่อยจากสาหร่าย เช่น Guluronic acid จะทำปฏิกิริยาหยุดยั้งสารนี้

(Tanaka, et. al., 1972 : 602)

โทษของสาหร่ายทะเล

สาหร่ายทะเลนอกจากจะมีประโยชน์แก่มนุษย์อย่างมากแล้ว สาหร่ายทะเลบางชนิดก็ให้โทษแก่มนุษย์และสัตว์เช่นกัน เนื่องจากสาหร่ายทะเลบางชนิดสร้างสารที่เป็นพิษได้ บางชนิดก็อาศัยอยู่ในสัตว์ ทำให้สัตว์นั้น โดยเฉพาะปลาเป็นโรค ในทะเลมีสาหร่ายทะเลเล็ก ๆ พวก Dinoflagellates ซึ่งในบางฤดูจะเจริญรุดเร็วมาก ทำให้หน้าทะเลเกิดเป็นบริเวณสีแดงที่เรียกว่า เรดไทด์ (Red tides) ซึ่งเป็นอันตรายสำหรับสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ บริเวณนั้นมาก ลักษณะเช่นนี้มักจะเกิดในบริเวณทะเลเขตร้อน และสารพิษจะเข้าไปในสัตว์

พวกหอย หรือสัตว์ที่มีเปลือกหุ้ม (Shell) ; อื่น ๆ รวมทั้งปลาด้วย ทำให้สัตว์เหล่านี้ตาย
สาหร่ายเล็ก ๆ ที่เป็นไฟโตแพลงตอน (Phytoplankton) จะเจริญอย่างรวดเร็วมาก
ในระยะปลายฤดูร้อน แลวก่าย เน่าเปื่อย แลวสารพิษทำให้สาหร่ายขนาดใหญ่ ๆ อื่น ๆ
ตาย หอย ปลา ที่ทนทานไม่ได้ สัตว์น้ำใหญ่ ๆ โดยเฉพาะปลาขนาดใหญ่ก็ขาดอาหาร
ถ้าคนกินสัตว์ที่มีสารพิษเหล่านี้เข้าไป ก็จะมีผลทำให้เกิดอาการอ่อนเพลีย และเป็นอัมพาตได้
สาหร่ายทะเลพวกนี้มีหลายชนิด ชนิดที่สำคัญทำให้เกิดพิษร้ายแรง เช่น Gymnodinium sp.
ซึ่งสารพิษจากสาหร่ายนี้จะเข้าไปอยู่ในหอยชนิด Mytilus edulis และหอยอื่น ๆ

(Round, 1965 : 218 - 219)

ได้มีการทดลองนำพิษจากสาหร่ายทะเลเข้าไปในสัตว์ พบว่าสารพิษจาก
สาหร่ายบริเวณเกาะอะมามิ มีพิษร้ายแรงในเลือดหนูและกระต่าย สาหร่ายที่นำมาทดลอง
เช่น Caulerpa racemosa, Caulerpa subserata, Chlorodesmis formosana,
Halimeda cuneata, Dictyosphaeria cavernosa (Hashimoto and Nobuhiro
Fusetani, 1972 : 569)

นอกจากนี้ยังมีการทดลองเอาสารพิษจากสาหร่ายทะเลเข้าไปในกบและหนูอีก
และพบว่า สารพิษทำลายเนื้อเยื่อประสาทและเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดไฟฟ้าไร้เซชัน
(Depolarization) โดยไปแทรกแซงขบวนการแลกเปลี่ยนโซเดียม ทำให้โซเดียม
เข้าไปในเซลล์เร็วขึ้น (Round, 1966 : 219)

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาการกระจายของสาหร่ายทะเลชนิดต่าง ๆ บริเวณชายฝั่งทะเล
จังหวัดชลบุรี ในแต่ละฤดู
2. เพื่อศึกษาฐานวิทยา (Morphology) อนุกรมวิธานวิทยา (Taxonomy)
และนิเวศวิทยา (Ecology) บางประการ
3. เพื่อสร้างแนววินิจฉัย (Key) สำหรับสาหร่ายทะเลบริเวณชายฝั่งทะเล
จังหวัดชลบุรี

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลจากการศึกษา ทำให้ทราบถึงสัณฐานวิทยา อนุกรมวิธานวิทยา และนิเวศวิทยาบางประการ ของสาหร่ายน้ำเค็ม บริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี
2. ผล เทคนิค และวิธีการศึกษา อาจนำไปใช้เป็นเอกสารและแนวทางในการเก็บวัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา ในการศึกษาระดับต่าง ๆ
3. ผลจากการศึกษา อาจนำไปใช้เป็นแนวทางพื้นฐานในการศึกษาค้นคว้า และวิจัยทางวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ด้านต่าง ๆ ในโอกาสต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ศึกษาเฉพาะสาหร่ายน้ำเค็มบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี
2. ศึกษาทางด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.1. สัณฐานวิทยา โคแกน

- 2.1.1 รูปร่างลักษณะของทาลัสและเซลล์
- 2.1.2 การจัดการเรียงตัวของเซลล์
- 2.1.3 สีของเซลล์

2.2 อนุกรมวิธานวิทยา โดยการจำแนกหมวดหมู่ของสาหร่าย ตั้งแต่

Division จนถึง Genera

2.3 นิเวศวิทยา โคแกน

- 2.3.1 สภาพของที่อยู่อาศัย
- 2.3.2 อุณหภูมิของน้ำทะเล
- 2.3.3 สภาพความเค็มของน้ำทะเล
- 2.3.4 สภาพความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำทะเล
- 2.3.5 สภาพความโปร่งแสงของน้ำทะเล

3. การศึกษาค้นคว้า เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2518 ถึงวันที่ 25 ตุลาคม พ.ศ. 2519 โดยแบ่งเป็น 3 ฤดูดังนี้

ฤกษ์หนาว ระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2518
 ถึงวันที่ 25 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2519
 ฤกษ์ร้อน ระหว่างวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2519
 ถึงวันที่ 25 พฤษภาคม พ.ศ. 2519
 ฤกษ์ฝน ระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2519
 ถึงวันที่ 25 ตุลาคม พ.ศ. 2519

คำจำกัดความและศัพท์เฉพาะ

1. สาหร่ายทะเล หมายถึงสาหร่ายที่ดำรงชีพอยู่ในน้ำเค็มในทะเล ได้แก่สาหร่ายที่อยู่ใน Division Cyanophyta, Division Chrysophyta, Division Chlorophyta, Division Phaeophyta, Division Rhodophyta, Division Pyrrophyta
2. สัณฐานวิทยา (Morphology) หมายถึง การศึกษาลักษณะภายนอก ได้แก่รูปร่างลักษณะ การจัดเรียงตัวของเซลล์ สีของฟิลล์ และของเซลล์ ของสาหร่ายทะเล
3. อนุกรมวิธานวิทยา (Taxonomy) หมายถึง การศึกษาการแบ่งหมวดหมู่ของสาหร่ายทะเล ตั้งแต่ระดับ Division จนถึง Genera
4. นิเวศวิทยา (Ecology) หมายถึงการศึกษาสภาพที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติ ได้แก่ ลักษณะของแหล่งที่อยู่อาศัย สภาพความโปร่งแสง สภาพความเป็นกรดเป็นด่าง สภาพความเค็ม และสภาพอุณหภูมิของน้ำทะเล

หน้า 2

เอกสารที่เกี่ยวข้องในการศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษาสาหร่ายในต่างประเทศ

ประเทศญี่ปุ่น

Noda, M และ Saito (Noda, M. and Saito, 1971 : 7071) สํารวจ
สาหร่ายทะเลรอบเกาะ Swashima พบสาหร่ายทะเล 189 species ดังนี้

Division Cyanophyta	10	species
Division Chlorophyta	19	species
Division Phaeophyta	54	species
Division Rhodophyta	106	species

Noda, M และ T. Ohta (Noda, M. and T. Ohta, 1971 : 6447) ได้
ศึกษาสาหร่ายทะเลบริเวณเกาะ Kojima พบสาหร่ายทะเล 116 species ดังนี้

Division Chlorophyta	25	species
Division Phaeophyta	38	species
Division Rhodophyta	53	species

ประเทศจีนคณะชาติ

Howe (Howe, 1934 : 667 - 670) ได้ศึกษาสาหร่ายทะเลใน Tsingliao
พบสาหร่ายทะเล 21 genera ดังนี้

Division Chlorophyta	4	genera
Division Phaeophyta	6	genera
Division Rhodophyta	11	genera

ประเทศปากีสถาน

Mohammed, Nizamuddin (Nizamuddin, Mohammed, 1969 : 9724) ได้
สำรวจสาหร่ายบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันตกของปากีสถาน พบ Marine Vaucheria
3 species ได้แก่

V. piloboloides

V. longicaulis

V. marina

ประเทศแคนาดา

T. Edelstein และ J. McLachlan (Edelstein, I and J.,
McLachlan, 1969 : Aq. 27) ได้สำรวจสาหร่ายทะเลใน Nova Scotia พบ
สาหร่าย 43 species ดังนี้

Rhodophyceae 13 species

Phaeophyceae 21 species

Chlorophyceae 9 species

ประเทศอิตาลี

G. Giaccone (Giaccone, G., 1970 : Aq 5618) ได้สำรวจสาหร่ายทะเล
บริเวณชายฝั่งทะเลอิตาลี ทั้งหมด 44 แห่ง พบสาหร่ายทะเล 616 species ดังนี้

Myxophyceae 74 species

Chlorophyceae 96 species

Xanthophyceae 2 species

Phaeophyceae 108 species

Rhodophyceae 336 species

Gilbert M. Smith (Smith, 1969 : 1 - 752) ได้สำรวจสาหร่ายทะเล
ตลอดชายฝั่งของ Monterey Peninsula รัฐ California พบสาหร่ายทะเล ดังนี้

Division Chlorophyta 31 genera

Division Phaeophyta 49 genera

Division Rhodophyta 107 genera

ประเทศอังกฤษ

Lily Newton (Newton, 1958 : 1 - 478) ได้สำรวจสาหร่ายทะเล
บริเวณชายฝั่งทะเลรอบเกาะอังกฤษ พบสาหร่ายทะเลดังนี้

Chlorophyceae 36 genera

Cyanophyceae 32 genera

Phaeophyceae 74 genera

Rhodophyceae 118 genera

Parke, M. และ Dyon (Parke, M. and Dyon, 1968 : 783 - 832)
ได้สำรวจสาหร่ายทะเลรอบเกาะอังกฤษ พบสาหร่ายทะเลดังนี้

Green Algae 182 species

Brown Algae 194 species

Red Algae 333 species

G. Russell (Russell, G. 1969 : Aq 3652) ได้สำรวจสาหร่าย
ใน Islets of Scilly พบสาหร่ายทะเลดังนี้ คือ

Blue green Algae 2 genera

Red Algae 135 genera

Brown Algae 75 genera

Green Algae 29 genera

H.M. Parker และ M.J.P. Scannell (Parker, H.M. and M.J.P. Scannell, 1969 : 105605) ได้สำรวจสาหร่ายบริเวณชายฝั่งทะเล Wexford ใน Ireland พบสาหร่ายทะเลดังนี้คือ

Rhodophyceae	46	genera,	57	species
Phaeophyceae	20	genera,	25	species
Chlorophyceae	7	genera,	9	species
Unidentified			6	species

และยังพบ Codium tomentosum และ Codium fragile ด้วย

ประเทศเคนมาร์ค

R.T. Wilce (Wilce, R.T., 1964 : 280) ได้สำรวจสาหร่ายทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลทางทิศเหนือ และทิศตะวันตกของกรีนแลนด์ ตั้งแต่ ค.ศ. 1959 - 1960 พบสาหร่ายทะเลจำนวน 142 species โดยพบที่ Disko Bay 137 species และ Thyle District 121 species

ประเทศฝรั่งเศส

Bowxian, H. (Bowxian, 1973 : 650) ได้สำรวจสาหร่ายทะเลที่ Archipelago พบสาหร่ายทะเล ดังนี้

Division Chlorophyta	122	species
Division Cyanophyta	76	species
Division Euglenophyta	22	species
Division Chrysophyta	1	species

การสำรวจสาหร่ายทะเลในประเทศไทย

Egerod Lois (Egerod, 1971 : 121 - 142) ได้สำรวจสาหร่ายทะเลรอบเกาะจาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบสาหร่ายทะเลทั้งหมด 13 species ได้แก่

Cladophoropsis herpestica

Struvea anastomosans

Caulerpa ambigua okamura

Caulerpa racemosa Var. peltata

Udotea javensis

Gelidium pusillum

Gelidiella acerosa

Gelidiella pannosa

Gelidiopsis intricata

Hypnea esperi

Ceramium serpens

Centroceras apiculatum

Polysiphonia setacea

กรมวิทยาศาสตร์ (กรมวิทยาศาสตร์, 2502 : 2, 10) ได้สำรวจสาหร่ายทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกของประเทศไทย โดยสำรวจในระหว่างวันที่ 4 - 8 พฤศจิกายน 2501 ได้สำรวจเฉพาะสาหร่ายทะเลที่นำมาเป็นอาหารและประโยชน์อื่น ๆ พบสาหร่ายทะเล 6 ชนิด คือ สาหร่ายเขากวาง, สาหร่ายใบ 3 ชนิด สาหร่ายขุ่น สาหร่ายมมวง โดยพบทะเลของ 2 ชนิด และจันทบุรี 4 ชนิด

กรมวิทยาศาสตร์ (กรมวิทยาศาสตร์, 2502 : 9, 10) ได้สำรวจสาหร่ายทะเลทางฝั่งทะเลตะวันตกของอ่าวไทย และฝั่งทะเลบางส่วนคานมหาสมุทรอินเดีย ระหว่างวันที่ 13 - 31 มกราคม 2502 ได้สำรวจเฉพาะสาหร่ายทะเลที่เป็นอาหาร และใช้ประโยชน์อื่น ๆ พบสาหร่ายทะเลหลายชนิด เช่น สาหร่ายแดง, สาหร่ายหางมา, สาหร่ายใบ, สาหร่ายพวงองุ่น โดยพบในจังหวัดต่าง ๆ ดังนี้

จังหวัดชุมพร 3 ชนิด

จังหวัดสุราษฎร์ธานี 3 ชนิด

จังหวัดสงขลา 3 ชนิด

จังหวัดภูเก็ต 7 ชนิด

สมปอง หิรัญวัฒน์ (สมปอง หิรัญวัฒน์, 2509 : ปริญญานิพนธ์) ได้ศึกษาสำหรับทะเล 2 Division โดยศึกษาคุณค่าทางอาหารของสาหร่ายทะเลที่พบในบริเวณอ่าวศรีราชา ดังนี้ คือ

Division Phaeophyta ได้แก่ Dictyota dichotoma, Padina sp., Leathesia difformis, Hydroclathrus sp., Rosenvingea sp., Chnoospora sp., Sargassum sp.

Division Rhodophyta ได้แก่ Gelidium sp. และ Unknown 3 ชนิด

พรณี ภิรมย์ภักดิ์ (พรณี ภิรมย์ภักดิ์, 2509 : ปริญญานิพนธ์) ได้สำรวจสำหรับทะเลบริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดตราด พบสาหร่ายทะเล ดังนี้

Division Chlorophyta 12 genera

Division Chrysophyta 2 genera

Division Pyrrophyta 1 genera

Division Phaeophyta 10 genera

Division Rhodophyta 22 genera

Division Cyanophyta 7 genera

Unidentified 4 genera

สมชาย สกุลทับ (สมชาย สกุลทับ, 2519 : ปริญญานิพนธ์) ได้สำรวจสำหรับทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลรอบเกาะภูเก็ต พบสาหร่ายทะเลดังนี้ คือ

Division Chlorophyta 18 genera

Division Phaeophyta 6 genera

Division Rhodophyta 22 genera

Unidentified 3 genera

ศรีสุภา จันทพล (ศรีสุภา จันทพล, 2519 : ปริชญานิพนธ์) ได้สำรวจ
สาหร่ายทะเล บริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดตรัง พบสาหร่ายทะเลดังนี้ คือ

Division Chlorophyta	15	genera
Division Chrysophyta	3	genera
Division Phaeophyta	5	genera
Division Rhodophyta	22	genera
Division Cyanophyta	4	genera
Unidentified	3	genera

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาการกระจายของสำหรัยทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ครั้งนี้ ได้แบ่งลำดับขั้นตอนการศึกษาดังนี้

1. การสำรวจแหล่งเก็บตัวอย่างสำหรัยทะเล แบ่งการดำเนินงานเป็นชั้น ๆ ดังนี้
 - 1.1 การศึกษาสภาพชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี จากแผนที่ โดยใช้แผนที่ซึ่งจัดทำโดยกรมแผนที่ทหาร กระทรวงกลาโหม มาตราส่วน 1:250,000 และแผนที่ซึ่งจัดทำโดยกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ กระทรวงกลาโหม มาตราส่วน 1:240,000
 - 1.2 การศึกษาเส้นทางและบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี โดยใช้รถยนต์, เรือ และเรือ ไปยังบริเวณที่กำหนดไว้
2. การเก็บตัวอย่างสำหรัยทะเล ใ้คาศึกษาความรู้เบื้องต้นที่ศึกษาในวิชาที่เกี่ยวข้อง และจากการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือที่เกี่ยวข้องกับสำหรัยทะเล จากความรู้เบื้องต้นจึงกล่าวทำให้กำหนดกองประกอบเกี่ยวกับการเก็บตัวอย่างสำหรัยทะเลได้ ดังนี้
 - 2.1 ลักษณะของแหล่งที่จะเก็บตัวอย่างสำหรัยทะเล ควรเป็นบริเวณชายฝั่งทะเลที่ค่อนข้างหิน แนวปะการัง เพราะเป็นหยักเกาะของสำหรัยทะเล และควรเป็นบริเวณที่มองเห็นจากฝั่งได้ชัดเจน เช่น คลอง ลำธาร ฯลฯ นอกจากนั้นบริเวณนั้นควรเป็นบริเวณที่มีลักษณะเว้าเข้ามา มีภูเขาบริเวณชายฝั่ง เพราะจะทำให้คลื่นไม่แรงเกินไป
 - 2.2 ช่วงเวลาในการเก็บสำหรัยทะเล จากการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ มาตราส่วน 1:250,000 โดยกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ การเก็บสำหรัยทะเลควรกระทำในเวลาตั้งแต่เช้าเริ่มลงจนน้ำลงมากที่สุด ซึ่งตรงกับวันข้างขึ้นหรือข้างแรม 13, 14, 5, 1, 2 และ 3, 4 คำ จะทำให้เก็บสำหรัยทะเลได้ง่าย และมากกว่าระยะเวลาอื่น เนื่องจากว่ามีบริเวณหาดทรายยื่นลงไปในทะเลมาก
 - 2.3 การเก็บรักษาสำหรัยทะเล เมื่อเก็บตัวอย่างสำหรัยทะเลได้แล้ว

เลือกเอาตัวอย่างที่สะอาดและสมบูรณ์ที่สุด ใส่ลงในภาชนะที่บรรจุน้ำทะเลอยู่แล้ว หรือถ้าจะเก็บตัวอย่างสาหร่ายทะเลไว้นานกว่า 1 วัน ก็ควรเก็บไว้ในฟอร์มาลดีไฮด์ 2 - 4 % ซึ่งเป็นน้ำยาที่ผสมกับน้ำทะเลแล้ว

2.4 การบันทึกสภาพทางนิเวศวิทยาบางประการของบริเวณที่เก็บตัวอย่างสาหร่ายทะเล แยกการบันทึกดังนี้

2.4.1 ลักษณะของบริเวณที่เก็บตัวอย่างสาหร่ายทะเล ซึ่งเป็นชายหาดที่มีลักษณะเป็นทราย โคลน มีหิน หรือมีแนวปะการังในทะเลบริเวณนั้น

2.4.2 อุณหภูมิของน้ำทะเล วัดโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ โดยจุ่มเทอร์โมมิเตอร์ลงในน้ำทะเลประมาณ 5 นาที แล้วบันทึกอุณหภูมิที่ได้นั้นไว้

2.4.3 สภาพของความโปร่งแสง โดยใช้เครื่องมือวัดสภาพของความโปร่งแสง ซึ่งมีลักษณะเป็นจานโลหะ ทาสีขาวสลับดำ มีเชือกซึ่งแขวนระยะไว้แล้ว ผู้ทรงกระดาษนี้จะคอยหย่อนจานลงไปในน้ำทะเลและคอยสังเกตว่า เมื่อถึงจุดที่เริ่มมองไม่เห็นจานนั้นพอดี มีความลึกเท่าไร จากนั้นหย่อนจานลงไปอีกจนมองไม่เห็นจานเลย บันทึกค่าความลึกไว้ แล้วนำค่าทั้ง 2 นี้ มาเฉลี่ยเป็นค่าของความโปร่งแสงของน้ำทะเลในบริเวณนั้น

2.4.4 สภาพของความเป็นกรดเป็นด่าง โดยใช้ pH Paper จุ่มลงไปลงในน้ำทะเลบริเวณที่จะเก็บตัวอย่าง สาหร่ายทะเล แล้วเทียบดูกับสีมาตรฐาน เพื่อหาความเป็นกรดเป็นด่าง

2.4.5 สภาพความเค็มของน้ำทะเล โดยนำขวดบรรจุน้ำทะเลจากบริเวณที่เก็บตัวอย่างสาหร่ายทะเล ประมาณ 200 cc. ไปวิเคราะห์หาสภาพของความเค็มของน้ำทะเล โดยวิธีไทเทรต แล้วนำค่านี้มาคำนวณหาปริมาณของเกลือ เป็นกรัมต่อน้ำทะเล 1,000 กรัม

3. การวินิจฉัยสาหร่ายทะเล เมื่อได้ตัวอย่างสาหร่ายทะเลมาแล้ว จึงดำเนินการดังต่อไปนี้

3.1 ทำการวินิจฉัยทันที เพราะสีและโครงสร้างบางอย่างของสาหร่ายทะเลเปลี่ยนแปลงไปได้ง่าย

3.2 ตรวจและวินิจฉัยสำหรัยทะเลที่มีขนาดใหญ่ควยกาเปลา โคมสังเกต
ลักษณะของทลลัส และสีของสำหรัยทะเลนั้น สำหรัยสำหรัยที่มีขนาดเล็กลงไป หรือต้องการ
ศึกษาโครงสร้างของทลลัสให้ละเอียด ก็ควร วจกควยกลองจุลทรรศน์ Stereo Microscope
กำลังขยายตั้งแต่ 14X 40X 60X ถึง 500X วินิจฉัยสำหรัยทะเลโดยใช้แนววินิจฉัย
ของสำหรัยทะเลของ William Randolph Taylor (1960), E. Yale Dawson (1956)
Gilbert M. Smith (1957), Sokichi Segawa (1959), Lily Newton (1958),
William Albert Setchell (1968) เป็นแนวทางประกอบการวินิจฉัย รวมทั้งสอบถาม
จากผู้ทาง ๆ

3.3 บันทึกภาพสำหรัยทะเลที่ตรวจวินิจฉัยแล้ว

3.3.1 สำหรัยทะเลที่มีขนาดใหญ่ ถ่ายภาพโดยใช้กล้องถ่ายรูป
ชนิด Single lense ใช้ฟิล์มสีของ Kodak color II ASA 80

3.3.2 สำหรัยทะเลที่มีขนาดเล็กมาก หรือต้องการบันทึกภาพบางส่วน
ของสำหรัยทะเลขนาดใหญ่ ใช้กล้องจุลทรรศน์คคกกล้องถ่ายรูปของ Olympus Model A.35
ใช้ฟิล์มสีของ Kodak color II ASA 80

3.4 บันทึกลักษณะของสำหรัยทะเลที่สังเกตเห็น เช่น รูปร่าง สี ของทลลัส
และของเซลล์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแนววินิจฉัย (Key) สำหรัยทะเลเฉพาะ
บริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี

3.5 สถานที่ที่เก็บคควาใจของปฏิบัติการชีววิทยาของมหาวิทยาลัยศรีนครินทร-
วิโรฒ บางแสน และประสานมิตร

3.6 ระยะเวลาที่ทำการศึกษาคควา

เริ่มศึกษาคควาตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2518 ถึงวันที่ 25

ตุลาคม พ.ศ. 2519.

ผลการศึกษาค้นคว้า

สภาพทางภูมิศาสตร์ของจังหวัดชลบุรีและชายหาดที่ทำการสำรวจสาทรายทะเล

จังหวัดชลบุรี เป็นจังหวัดที่อยู่ชายฝั่งทะเลทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของอ่าวไทย มีเนื้อที่ประมาณ 4,507 ตารางกิโลเมตร หรือ 2,816,035 ไร่ ซึ่งเป็นเนื้อที่น้ำตื้นครอง 382,795 ไร่ เนื้อที่เพาะปลูก 1,323,282 ไร่ เนื้อที่ป่า 811,796 ไร่ และอื่น ๆ 298,162 ไร่ มีภูเขาตั้งอยู่เกือบกึ่งกลางของจังหวัด ทอดเป็นแนวยาวจากทิศตะวันตกเฉียงเหนือไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ และมีภูเขาริมทะเลหลายแหล่ง มีอาณาเขตดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับอำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา

ทิศใต้ ติดต่อกับอำเภอมะนิ่งระยอง จังหวัดระยอง

ทิศตะวันออก ติดต่อกับอำเภอมะนิ่งระยอง จังหวัดระยอง

ทิศตะวันตก ติดต่อกับชายทะเล อ่าวไทย และมีเกาะต่าง ๆ รวม 46 เกาะ

เนื่องจากภูมิประเทศอยู่ติดชายทะเลส่วนมาก ดังนั้นจึงได้รับอิทธิพลจากลมที่พัดผ่าน เช่น ลมประจำปี (ลมสินค้า ลมต้านสินค้า) ลมประจำฤดู (ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ) และลมประจำเวลา (ลมบก ลมทะเล) ลมประจำฤดูจะพัดผ่านเป็น 4 ลักษณะ แต่ทำให้เกิดฤดูกาลที่ปรากฏเด่นชัดเป็น 3 ฤดู คือ ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน โดยที่ฤดูฝนเป็นฤดูที่กินระยะเวลายาวนานกว่าฤดูอื่น ๆ คือเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ซึ่งได้รับอิทธิพลจากลมประจำฤดู 2 ลักษณะ คือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (Southwest Monsoon) และระยะหลังมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (Post Southwest Monsoon) แต่เป็นฤดูฝนที่มีลักษณะมีฝนกับไม่มีฝนสลับกัน เป็นแบบนี้ฝนตกมากเป็น 2 ตอน แลหายไประยะ 1 - 2 ตอน จึงเรียกว่า Double Maximum ฤดูหนาวเริ่มตั้งแต่ปลายเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (North east Monsoon) ส่วนฤดูร้อนอยู่ในระหว่างเดือนมีนาคม เมษายน ถึง พฤษภาคม โดยได้รับ

อิทธิพลจากระยะก่อนมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (Pre Southwest Monsoon) ซึ่งจะมีพายุฝน พัดกระหน่ำ เกิดขึ้นเป็นครั้งคราว

ในการสำรวจสำหรับทะเล โคกกำหนดจุดสำรวจดังนี้คือ

1. อ่างศิลา อยู่ในเขตอำเภอเมือง ต่อกจากชายเลนซึ่งยาวตลอดจากตัวจังหวัด บางตอนเว้าเข้าไป บางตอนเป็นแหลมเล็ก ๆ ยื่นออกไป ชายฝั่งบางตอนเป็นโขดหิน (Rocky Coast) บางตอนเป็นหินหรือกรวด (Stony or Shingly shore) บางตอนเป็นทราย ฝั่งราบเล็กน้อย แต่มีน้ำตื้นมาก จะมีลักษณะเป็นทรายปนโคลนเป็นส่วนมาก จนถึงเป็นโคลนจวน ฝั่งนั้นในบางตอนก็มีต้นไม้ชายเลนขึ้นแทรกกับโขดหิน

2. แหลมหิน เป็นบริเวณที่ต่อจากอ่างศิลา ทางด้านทิศเหนือเป็นแหลมยื่นออกไป เล็กน้อย มีโขดหินกระจายห่าง ๆ มีไม้ชายเลนขึ้นแซม ถัดมาเป็นอ่าวเว้าเข้าไป โข่งตลอด ไปจนถึงเขาสามมุข ชายหาดเป็นทรายหยาบแถบ ๆ และทอดลงไปเต็มไปด้วย หิน, กรวด และแท่งคอนกรีตที่ชาวบ้านปักไว้เพื่อเลี้ยงหอยนางรม ส่วนใหญ่เป็นโคลนเลน มีคลองขนาดใหญ่ มีน้ำไหลลงทะเลตลอดปี และเมื่อถึงระยะน้ำขึ้น น้ำทะเลจะเอ่อเข้าไปในคลองเป็นระยะไกลมาก เนื่องจากแผ่นดินเป็นทราย

3. แหลมแท่น อยู่ในเขตอำเภอเมือง เริ่มตั้งแต่ด้านทิศเหนือสามมุข ไปจนถึงเขต ชายหาดบางแสน มีลักษณะเป็นชายฝั่งมีโขดหิน (Rocky Coast) เป็นส่วนมาก ส่วนที่เว้า ลึกเข้าไปเป็นหาดทรายสั้น ๆ ติดกับหมู่บ้านชาวประมง ทรายปนโคลน ลึกลงไปเป็นโคลนมาก ไม่มีต้นไม้ชายเลน มีแต่ต้นไม้ชายทะเล (Mangroves) เช่น ตมมะพร้าว ส่วนที่เป็นโขดหิน ขนาดใหญ่ ส่วนมากเรียบแบน หรือค่อนข้างกลม มีหินที่ขรุขระแหลมคมบ้าง

4. บางพระ เป็นส่วนหนึ่งของอำเภอสรีราชา เป็นชายฝั่งยาวต่อกจากหาดบ้านทรายทอง ไปจนถึงเขตสุขาภิบาลอำเภอสรีราชา ส่วนใหญ่เป็นหาดยาว ชายฝั่งเป็นทราย ยกเว้นบริเวณ โกลสุขาภิบาล อำเภอสรีราชาจะมีลักษณะเป็นขอบฝั่งหน้าผา (Cliffy Shoreline) เตี้ย ๆ และระยะสั้น ชายหาดเป็นทรายหยาบช่วงแถบ ทอดลงไปเป็นหิน, กรวด (Stones, Shingle or Gravel) บริเวณกว้างปะปนอยู่ในบริเวณทรายปนเลน บางตอนเป็นเนินหรือดอนทราย ชายฝั่งไม่มีไม้ชายเลน มีแต่ต้นไม้ชายทะเล (Mangroves)

5. อ่าวศรีราชา ในพื้นที่หมายถึงบริเวณชายหาดที่อยู่ในบริเวณเขตสุขาภิบาลอ่าวศรีราชา ซึ่งมีลักษณะเป็นชายหาดเว้าเล็กน้อย มีเกาะเล็ก ๆ อยู่ทางออกไปเล็กน้อย คือเกาะลอย ซึ่งมีถนนเชื่อมกับแผ่นดินใหญ่ มีลักษณะเป็นหาดทรายปนเลน และมีหิน, กรวด (Stone, Shingle) จำนวนมาก เป็นบริเวณกว้าง อยู่ในระดับไล่เลี่ยกัน บางตอนเป็นแหลมยื่นออกไป ซึ่งจะมีหินกรวดขนาดใหญ่ ชายฝั่งบางตอนเป็นขอบฝั่งหน้าผาไม่สูงนัก เป็นบริเวณที่มีคลื่นหัวแตกชายฝั่งพอสมควร

6. หาดฉางเป็นบริเวณที่อุดมพอสมควร ชายฝั่งมีภูเขาเตี้ย ๆ และมีฝั่งหน้าผาเล็กน้อย เป็นบริเวณท้องเวิ้งพวยพัดที่เอกริมท่าขึ้น และมีอ่างเก็บน้ำยื่นออกไปในทะเลเล็กน้อยบางตอนเป็นหาดทรายหยาบขรุขระ และลึกลงไปเป็นทรายปนเลน และมีหิน, กรวด (Stone, Shingle) มากกว่าจุดที่ผ่านมา

7. แหลมพิทยา เป็นบริเวณที่ออกจากพิทยาใต้ ชายฝั่งเป็นภูเขาเตี้ย ๆ และมีโขดหินก้อนใหญ่ ทอกลงไปเป็นหินและกรวด ทรายละเอียด บางตอนเป็นหน้าผาไม่สูงนัก มีหาดทรายสั้น ๆ ยื่นออกมา และมีโขดหินและกลุ่มหิน, กรวด เป็นระยะ ๆ ไปจนถึงบริเวณหน้าผาที่เป็นที่ตั้งของโรงแรมขนาดใหญ่ บริเวณที่ติดกับพิทยาใต้จะมีคลองเล็ก ๆ ซึ่งจะมีน้ำมากไหลลงทะเลในฤดูฝน แต่พอถึงฤดูร้อนน้ำจะแห้งหรือเหลือเป็นสายเล็ก ๆ ลงไป

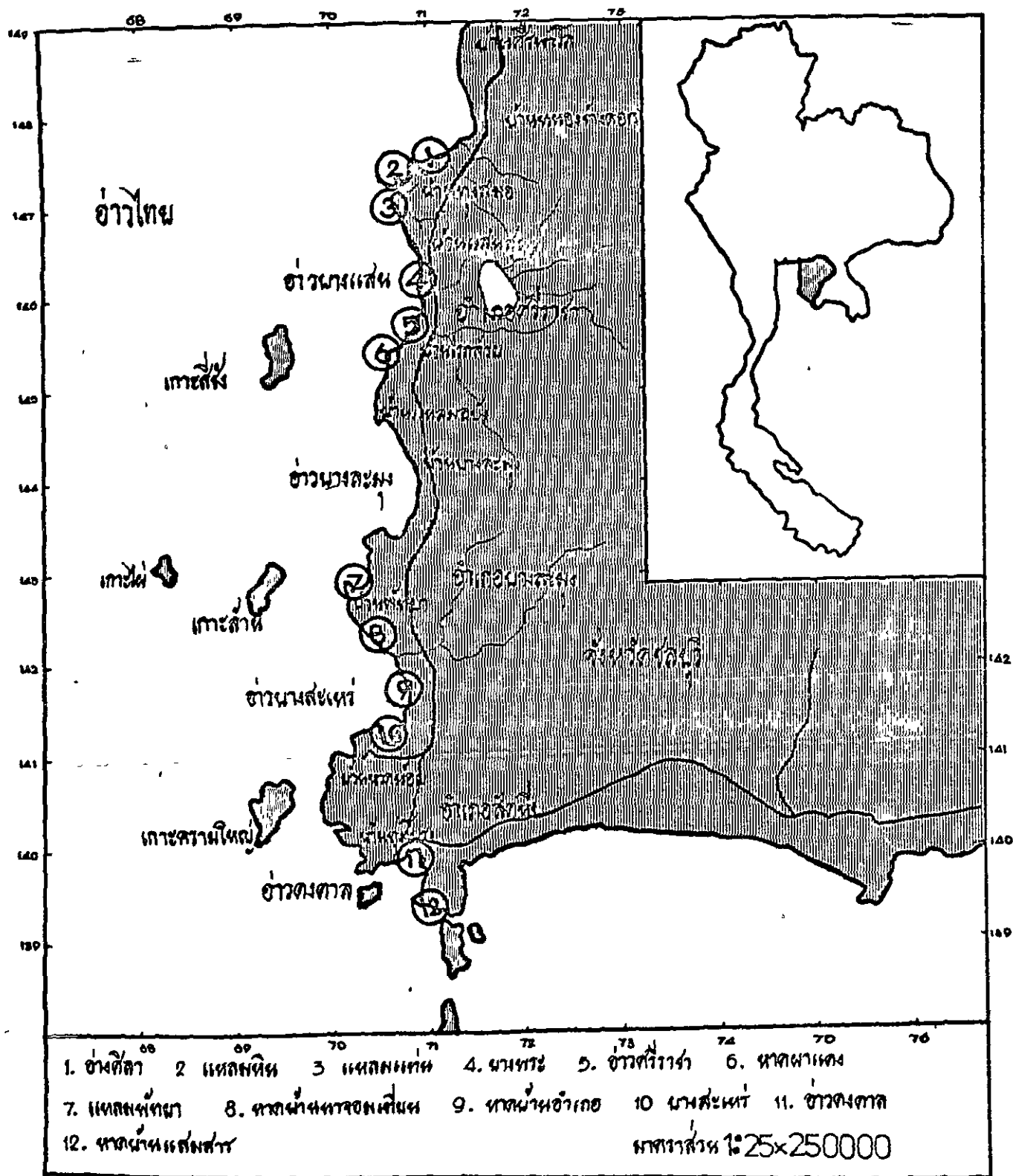
8. บ้านนาจอมเทียน มีลักษณะเป็นหาดทรายแนวยาว ชายฝั่งเป็นที่ราบ มีคลองขนาดปานกลาง มีน้ำไหลลงทะเลตลอดปี ชายหาดเป็นทรายหยาบ ไม่มีโขดหินขนาดใหญ่ มีหินกรวดน้อยมาก แต่บางตอนชาวบ้านทำเขื่อนยกพื้นสูง และมีท่อนกรรตึงไว้เกาะเกาะ ทำให้มีน้ำขังในท่อนกรรตตลอดปี บางตอนเป็นเนินทราย คลื่นแรงพอสมควร และมีคลื่นหัวแตก ชายฝั่งเกือบตลอดเวลา

9. บ้านอ่าว เป็นบริเวณที่ติดกับบ้านนาจอมเทียน มีคลองขนาดปานกลาง มีน้ำไหลลงทะเลตลอดปี ชายฝั่งส่วนใหญ่ยาวเรียบ ประกอบด้วยหาดทรายหยาบ บริเวณปากคลองเป็นทรายปนเลนเล็กน้อย บริเวณต่อไปเป็นชายฝั่งที่มีเนินเตี้ย ๆ และมีโขดหินขรุขระบางตอนอยู่เป็นกลุ่มสูง ก้อนใหญ่ ทำให้มีน้ำขังเป็นแอ่ง ซึ่งกลุ่มโขดหินจะอยู่เป็นกลุ่มสลับกับหาดทราย และทรายปนเลน พร้อมพื้หิน, กรวด เมื่อน้ำทะเลลด จะเป็นบริเวณกว้างไกลพอสมควร

10. บ้านบางสระเหว เป็นบริเวณที่ต่อไปจากบ้านอำเภอ ดังนั้นลักษณะชายหาดจึง คลายกันมาก แถบบริเวณทางทิศใต้ไปติดต่อกับเขาแหลมขาม ดังนั้นจึงมีลักษณะเป็นอ่าวเล็ก ๆ อับลมพอสมควร มีลำธารเล็ก ๆ ซึ่งมีน้ำจืดไหลลงทะเล เฉพาะในฤดูฝนหรือฤดูหนาวมีน้ำไหล ลงไปเล็กน้อย ชายหาดประกอบด้วยทรายปนเลน ปะปนหิน กรวด เป็นส่วนมาก เมื่อน้ำ ลากจะเป็นบริเวณกว้างไกลเช่นกัน

11. อ่าวกงคาล เป็นบริเวณที่ต่อจากเขตสุขาภิบาล อำเภอสัตหีบ มีลักษณะเป็นอ่าว เว้าเข้าไป เป็นบริเวณที่อับลมดีมาก เนื่องจากว่าบริเวณทางทิศเหนือมีภูเขาซึ่งอยู่ในบริเวณ ของกรมนาวิกโยธิน บริเวณทางทิศใต้ก็มีภูเขาขนาดเล็ก และต่อไปก็เป็นบริเวณของท่าเรือหน้าลิค ซึ่งก่อสร้างเขื่อนกันลมไว้ ส่วนทางด้านทะเลก็มีเกาะพอสมควร นับตั้งแต่เกาะขนาดใหญ่ คือ เกาะครามไปจนถึงเกาะเล็ก ๆ อีกหลายเกาะ นอกจากนั้นสุดเขตบริเวณอ่าวทั้งสองด้านก็มี กลองน้ำจืดไหลลงทะเลตลอดปี ชายหาดเป็นทรายขนาดปานกลางไม่หยาบหรือละเอียดนัก เป็นบริเวณกว้างและยาวตลอดอ่าวลึกลงไปเป็นทรายปนเลนเล็กน้อย ปะปนหิน กรวดเล็ก ๆ กระจายเล็กน้อยตลอดแนว แต่ใกล้บริเวณทิศใต้ของอ่าว หิน กรวดจะมากขึ้น และขนาด ใหญ่ขึ้น บางตอนเป็นหินขรุขระแหลมคมปะปนกับหินเรียบสีน้ำตาลใหญ่ บริเวณนี้จะมีแนวหิน ปะการังห่างจากฝั่งประมาณ 50 เมตร

12. หาดบ้านแสนสาร เป็นบริเวณที่อับลมมากเช่นเดียวกับอ่าวกงคาล เนื่องจาก เป็นอ่าวเว้าลึกเข้าไปมาก ทางด้านทิศเหนือมีภูเขาที่ยังลม ทางด้านทิศใต้เป็นหมู่บ้านชาว ประมง และทางทะเลก็มีเกาะขนาดใหญ่และขนาดเล็กโดยรอบ ดังนั้นจึงมีคลื่นน้อย หาดทราย สั้น ๆ ประกอบด้วยทรายละเอียดกว่าทรายในจุดอื่น น้ำก็ใสกว่า บางตอนเป็นทรายปนเลน เล็กน้อย แต่เป็นบริเวณเล็ก มีแนวหินปะการังใหม่ ๆ ห่างจากฝั่งประมาณ 100 เมตร ทางชายฝั่งด้านภูเขาเต็มไปด้วยโขดหินขรุขระ สีน้ำตาลแดง และมีหิน กรวด กระจายทาง ๆ บนพื้นทรายในน้ำ



ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

Genera	รูปร่างที่เก็บ	อากศิดา	แถมหิน	แถมแพน	บางพระ	อากศิราชา	หาดนาง	แถมพญา	บานนางจอมเทียน	บานอำเภ	บานบางตะเคร	อากศิดา	บานแถมสาร
15. <u>Valonia</u>	รอน									X			X
	ฝน									X			X
	หนาว												X
Division Chrysophyta 1. <u>Diatom</u>	รอน					X						X	X
	ฝน											X	
	หนาว					X						X	X
2. <u>Stipitococcus</u>	รอน					X						X	
	ฝน												
	หนาว					X						X	
Division Pyrrophyta 1. <u>Gymnodinium</u>	รอน							X					
	ฝน												
	หนาว							X					
2. <u>Stylodinium</u>	รอน											X	
	ฝน												
	หนาว											X	
Division Cyanophyta 1. <u>Hydrocoleum</u>	รอน			X									
	ฝน			X									
	หนาว												
2. <u>Lyngbya</u>	รอน	X	X		X		X					X	X
	ฝน	X					X						X
	หนาว	X	X		X		X			X		X	
3. <u>Phormidium</u>	รอน	X		X			X					X	X
	ฝน											X	
	หนาว	X		X			X					X	X

ตารางที่ 1 (ต่อ)

Genera	รูป ทาบ	ลักษณะ										
		อังกู	อังกู	แถม	แถม	บาง	ยาว	หนา	แถม	บาง	บาง	บาง
4. <u>Pleurocapsa</u>	รอน											X
	ฝน											
	หนา											X
Division <u>Phaeophyta</u>	รอน			X		X					X	X
	ฝน											
	หนา			X		X					X	X
1. <u>Colpomenia</u>	รอน				X				X	X		X
	ฝน			X	X			X		X	X	X
	หนา			X	X			X	X	X	X	X
2. <u>Dictyota</u>	รอน			X								X
	ฝน											
	หนา											
3. <u>Ectocarpus</u>	รอน			X								X
	ฝน											
	หนา			X								X
4. <u>Hydroclathus</u>	รอน		X	X								X
	ฝน											
	หนา		X	X								X
5. <u>Pocockiella</u>	รอน											X
	ฝน											X
	หนา											X
6. <u>Padina</u>	รอน		X	X	X	X	X				X	X
	ฝน		X	X			X	X				X
	หนา		X	X	X	X	X	X			X	X

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตารางที่ 2 แสดงลักษณะทางนิเวศวิทยาบางประการของสาหร่ายทะเลพบบริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดชลบุรี

Genera	ความสูงของน้ำทะเล (เมตร)	ความถี่การเกิดของน้ำทะเล	อุณหภูมิของน้ำทะเล (°C)	ความเค็มของน้ำทะเล (%)	สิ่งแวดล้อม						
					น้ำ	ดิน	ทราย	หิน	ปะการัง	สาหร่าย	สัตว์น้ำ
<u>Division</u>											
<u>Chlorophyta</u>											
1. <u>Acetabularia</u>	85 - 160	7	23 - 32	31.58 - 34.22	X			X			
2. <u>Avrainvillea</u>	78 - 82	6.5	24.5 - 32	23.31 - 32.63			X				
3. <u>Bryopsis</u>	115	7	29 - 32	31.58 - 34.22	X						
4. <u>Caulerpa</u>	160 - 197	7	23 - 32	32.72 - 33.51		X					
5. <u>Chaetomorpha</u>	160 - 197	7	23 - 32	32.72 - 33.51							X
6. <u>Cladophora</u>	65 - 197	6.5 - 7	22.5 - 32	25.64 - 34.40	X	X					
7. <u>Cladophoropsis</u>	160 - 197	7	23 - 32	32.72 - 33.51	X	X					
8. <u>Codium</u>	65 - 197	6.5 - 7	23 - 31	25.64 - 33.51	X						
9. <u>Enteromorpha</u>	65 - 197	6.5 - 7	22 - 32	23.31 - 34.83	X			X	X		
10. <u>Hallmeda</u>	160 - 197	7	23 - 32	32.70 - 33.51		X	X				

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Genera	ความกว้างของ แผ่นของ น้ำทะเล (ไมครอนเมตร)	ความหนา ของแผ่น ของ น้ำทะเล	อุณหภูมิ ของ น้ำทะเล ($^{\circ}\text{C}$)	ความเค็ม ของน้ำทะเล (‰)	สิ่งมีชีวิตเกาะ							
					แพลงก์ตอน	สาหร่าย	สาหร่าย	สาหร่าย	สาหร่าย	สาหร่าย	สาหร่าย	สาหร่าย
11. <u>Ochlochaeta</u>	160 - 197	7	29 - 32	32.72 - 33.51							X	
12. <u>Rhizoclonium</u>	160 - 197	7	23 - 32	32.72 - 33.51								X
13. <u>Struvea</u>	160 - 197	7	23 - 32	32.72 - 33.69					X			
14. <u>Urotea</u>	160 - 197	7	28.5 - 32	32.72 - 33.51				X				
15. <u>Valonia</u>	160 - 197	7	23 - 32	31.83 - 33.69				X				
<u>Division</u> <u>Chrysophyta</u>												
1. <u>Diatom</u>	85 - 160	6.5 - 7	22 - 31.5	22.95 - 34.40							X	
2. <u>Stigmatococcus</u>	85 - 160	6.5 - 7	22 - 31.5	22.95 - 34.40							X	

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Genera	ความโปร่งแสงของน้ำทะเล (เซ็นติเมตร)	ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำทะเล	อุณหภูมิของน้ำทะเล (°C)	ความเค็มของน้ำทะเล (‰)	สิ่งมีชีวิตเกาะ						
					สาหร่าย	สาหร่ายสีน้ำตาล	สาหร่ายสีน้ำเงิน	สาหร่ายสีน้ำตาล	สาหร่ายสีน้ำเงิน	สาหร่ายสีน้ำตาล	สาหร่ายสีน้ำเงิน
Division Pyrrophyta											
1. <u>Gymnodinium</u>	160 - 197	7	23 - 32	32.72 - 33.51							X
2. <u>Stylodinium</u>	160 - 197	7	23 - 32	32.72 - 33.51					X		
Division Cyanophyta											
1. <u>Hydrocoleum</u>	65	6.5	23 - 32	32.66 - 34.83	X				X		
2. <u>Lyngbya</u>	65 - 197	6.5 - 7	22 - 32	23.31 - 34.83		X			X		
3. <u>Phormidium</u>	65 - 197	6.5 - 7	22 - 32	23.31 - 34.83		X			X		
4. <u>Pleurocapsa</u>	160	7	23 - 32	32.72					X		
5. <u>Nostoc</u>	85	7	21 - 30	22.95 - 34.83						X	
Division Phaeophyta											
1. <u>Colpomenia</u>	85 - 160	6.5 - 7	22 - 31.5	22.95 - 34.40	X						

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Genera	ความโปร่งแสงของน้ำทะเล (เมตรในเมตร)	ความหนาแน่นการปนเปื้อนทางของน้ำทะเล	อุณหภูมิของน้ำทะเล (°C)	ความเค็มของน้ำทะเล (%)	สิ่งมีชีวิตทะเล							
					แพลงก์ตอน	สาหร่าย	สาหร่ายสีน้ำตาล	สาหร่ายสีน้ำเงิน	สาหร่ายสีน้ำตาล	สาหร่ายสีน้ำเงิน	สาหร่ายสีน้ำตาล	สาหร่ายสีน้ำเงิน
2. <i>Dictyota</i>	85 - 160	6.5 - 7	22 - 31.5	22.95 - 34.83	X	X						
3. <i>Ectocarpus</i>	85 - 160	6.5 - 7	22 - 31.5	22.95 - 34.83	X	X						
4. <i>Hydroclathrus</i>	65 - 197	6.5 - 7	22 - 32	22.95 - 34.83	X							
5. <i>Pocockiella</i>	160 - 197	7	23 - 32	32.72 - 33.51	X							
6. <i>Padina</i>	65 - 197	6.5 - 7	22 - 32	22.41 - 34.83	X	X						
7. <i>Rosenvingea</i>	85 - 197	6.5 - 7	22 - 32	32.72 - 34.83							X	
8. <i>Sargassum</i>	65 - 197	6.5 - 7	22 - 32	22.41 - 34.83	X							
9. <i>Turbinaria</i>	160	7	23 - 32	32.72 - 33.51							X	
Division <i>Rhodophyta</i>												
1. <i>Acanthophora</i>	65 - 197	6.5 - 7	22 - 32	22.41 - 34.83	X				X	X		
2. <i>Acrochaetium</i>	160 - 197	7	22 - 28.5	32.72 - 33.51								X

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Genera	ความโปร่ง น้ำทะเล (เซกเมนต์)	ความเข้ม กรดเป็น กลางของ น้ำทะเล	อุณหภูมิ ของ น้ำทะเล (°C)	ความเข้ม ของน้ำทะเล (%)	สิ่งมีชีวิต						
					แพลงก์ตอน	สาหร่าย	พืช	สัตว์	แมลง	สัตว์น้ำ	สัตว์บก
3. <u>Amphiroa</u>	85 - 197	7	22 - 32	32.63 - 33.51		X				X	
4. <u>Anthamionella</u>	160 - 197	7	23 - 32	32.72 - 33.57						X	
5. <u>Champia</u>	160 - 197	7	23 - 32	32.72 - 33.51		X				X	
6. <u>Centroceras</u>	65 - 197	6.5 - 7	22 - 32	22.41 - 34.83						X	
7. <u>Ceramium</u>	65 - 197	6.5 - 7	22 - 32	22.41 - 34.83						X	
8. <u>Dasya</u>	160 - 197	7	22 - 28.5	32.72 - 33.51						X	
9. <u>Erythrocladia</u>	160 - 197	7	22 - 28.5	32.72 - 33.51						X	
10. <u>Erythrotrichia</u>	160 - 197	7	22 - 28.5	32.72 - 33.51						X	
11. <u>Eucheuma</u>	65 - 197	6.5 - 7	22 - 32	22.41 - 34.83	X	X					
12. <u>Helicium</u>	85 - 197	7	23 - 32	23.86 - 33.51	X						
13. <u>Gelidella</u>	160	7	22 - 28.5	32.72 - 33.51	X						

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Genera	การโปร่ง แสงของ น้ำทะเล (เซนติเมตร)	ความหนา ของ น้ำทะเล ($^{\circ}$)	ความเค็ม ของน้ำทะเล (%)	สิ่งมีชีวิตเกาะ						
				แพลงก์ตอน	สาหร่าย	หอย	ปะการัง	สาหร่าย	สาหร่าย	สาหร่าย
14. <u>Halymenia</u>	65 - 85	6.5 - 7	22 - 31.5	22.95 - 32.21				X		
15. <u>Gracilaria</u>	65 - 197	6.5 - 7	22 - 32	22.41 - 34.83	X	X				
16. <u>Gracilariaopsis</u>	65 - 85	6.5	22	22.95 - 32.63						X
17. <u>Griffithsia</u>	160 - 197	7	23 - 32	32.72 - 33.51					X	
18. <u>Herposiphonia</u>	160 - 197	7	23 - 32	32.72 - 33.51					X	
19. <u>Hypnea</u>	65 - 197	6.5 - 7	22 - 32	22.42 - 34.83	X	X	X	X	X	
20. <u>Jania</u>	85 - 197	6.5 - 7	23 - 32	32.63 - 33.51			X		X	
21. <u>Laurencia</u>	85 - 197	6.5 - 7	23 - 32	32.63 - 33.51	X					
22. <u>Leveillia</u>	160	7	22	32.72 - 33.51					X	
23. <u>Polysiphonia</u>	65 - 197	7	22 - 32	22.41 - 34.83				X	X	
24. <u>Rhodochorton</u>	160 - 197	7	23 - 32	32.72 - 33.51					X	

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Genera	ความถี่ ของ น้ำทะเล (เรกเกเตอร์)	ความถี่ กรดเป็น คางของ น้ำทะเล	อุณหภูมิ ของ น้ำทะเล (°C)	ความถี่ ของน้ำทะเล (%)	สิ่งแวดล้อม						
					น้ำ	ทราย	โคลน	โคลนเหนียว	โคลนเหนียว	โคลนเหนียว	โคลนเหนียว
25. <u>Roschera</u>	160 - 197	7	23 - 32	32.72 - 33.51		X				X	
26. <u>Spyridia</u>	160 - 197	7	23 - 32	32.72 - 33.51		X					
27. <u>Spernothamnion</u>	160 - 197	7	23 - 32	32.72 - 33.51						X	
28. <u>Wurdemannia</u>	160 - 197	7	23 - 32	32.72 - 33.51	X						
Unidentified genera											
Unidentified genus I	160 - 197	7	23 - 32	32.72 - 33.51						X	
Unidentified genus II	160 - 197	7	23 - 32	32.72 - 33.51							X

ผลการศึกษาค้นคว้าของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 ที่สำรวจพบในการศึกษานี้ จัดเรียงลำดับหมวดหมู่ตามแบบของ Gilbert M. Smith
 (Smith, 1969 : 620 - 729), William Randolph Taylor (Taylor, 1967 :
 44 - 636), Lily Newton (Newton, 1968 : 1 - 449).

Division Chlorophyta

Class Chlorophyceae

Order 1 Ulotrichales

Family 1 Chaetophoraceae

/ 1. Ochlochaeta

Family 2 Ulvacene

/ 1. Enteromorpha

Order 2 Cladophorales

Family 1 Cladophoraceae

/ 1. Chaetomorpha

/ 2. Rhizoclonium

/ 3. Cladophora

Order 3 Siphonocladiales

Family 1 Dasycladaceae

1. Acetabularia

Family 2 Valoniaceae

1. Valonia

2. Cladophoropsis

3. Struvea

Order 4 Siphonales

Family 1 Bryopsidaceae

1. Bryopsis

Family 2 Caulerpaceae

1. Caulerpa

Family 3 Codiaceae

1. Avrainvillea2. Udotea3. Halimeda4. Codium

Division Chrysophyta

Class 1 Xanthophyceae

Order 1 Rhizochloridales

Family stipitococcaceae

1. Stipitococcus

Class 2 Bacillariophyceae

1. Diatoms

Division Pyrrophyta

Class Dinophyceae

Order 1 Gymnodiniales

Family Gymnodiniaceae

1. Gymnodinium

Order 2 Dinococcales

Family Phytodiniaceae

1. Stylodinium

Division Cyanophyta

Class Cyanophyceae

Order 1 Chamaesiphonales

Family Pleurocapsa

1. Pleurocapsa

Order 2 Oscillatoriales

Suborder 1 Oscillatorianae

O Family Oscillatoriaceae

1. Phormidium2. Lyngbya3. Hydrocoleum

Order Nostocales

Family Nostocaceae

1. Nostoc

Division Phaeophyta

Class Phaeophyceae

Order 1 Ectocarpales

Family Ectocarpaceae

1. Ectocarpus

Order 2 Dictyotales

Family Dictyotaceae

1. Dictyota† 2. Pocockiella3. Padina

Order 3 Punctariales

Family Punctariaceae

1. Colpomenia

2. Hydroclathrus

3. Rosenvingea

Order 4. Fucales .

Family sargassaceae

1. Sargassum

2. Turbinaria

Division Rhodophyta

Class Rhodophyceae

Order Bangiales

Family Bangiaceae

1. Erythrocladia

2. Erythrotrichia

Order 2. Nemalionales

Family Acrochaetaceae

1. Acrochaetium

2. Rhodochorton

Order 3. Gelidiales

Family Gelidiaceae

1. Gelidiella

2. Gelidium

Family Wurdemanniaceae

1. Wurdemannia

Order 4. Cryptonemnales

Family Corallineae

1. Amphiroa

2. Jania

Family Grateloupiaceae

1. Halymenia

Order 5 Gigartinales

Family Gracilariaceae

1. Gracilaria

2. Gracilariopsis

Family Solieriaceae

1. Eucheuma

Family Hypneaceae

1. Hypnea

Order 6 Rhodyreniales

Family Champiaceae

1. Champia

Order 7 Ceramiales

Family Ceramiaceae --

1. Spermothamnion

2. Griffithsia

3. Antithamnionella

4. Spyridia

5. Ceramium

6. Centroceras

Family Dasyaceae

1. Dasya

Family Rhodomelaceae

1. Polysiphonia

2. Herposiphonia
3. Roschera
4. Acanthophora
5. Laurencia
6. Leveallia

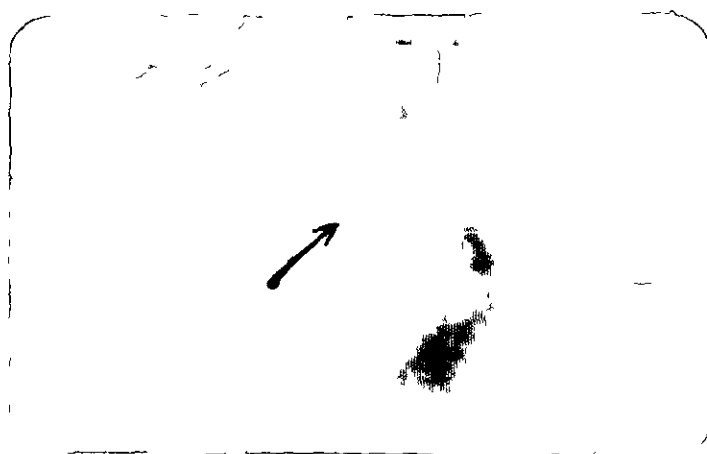
ลัษฐานวิทยา ของสาหร่ายทะเลที่พบบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัด ชลบุรี มีดังนี้

DIVISION CHLOROPHYTA

1 Order Ulotrichales

1 Ochlochaeta sp.

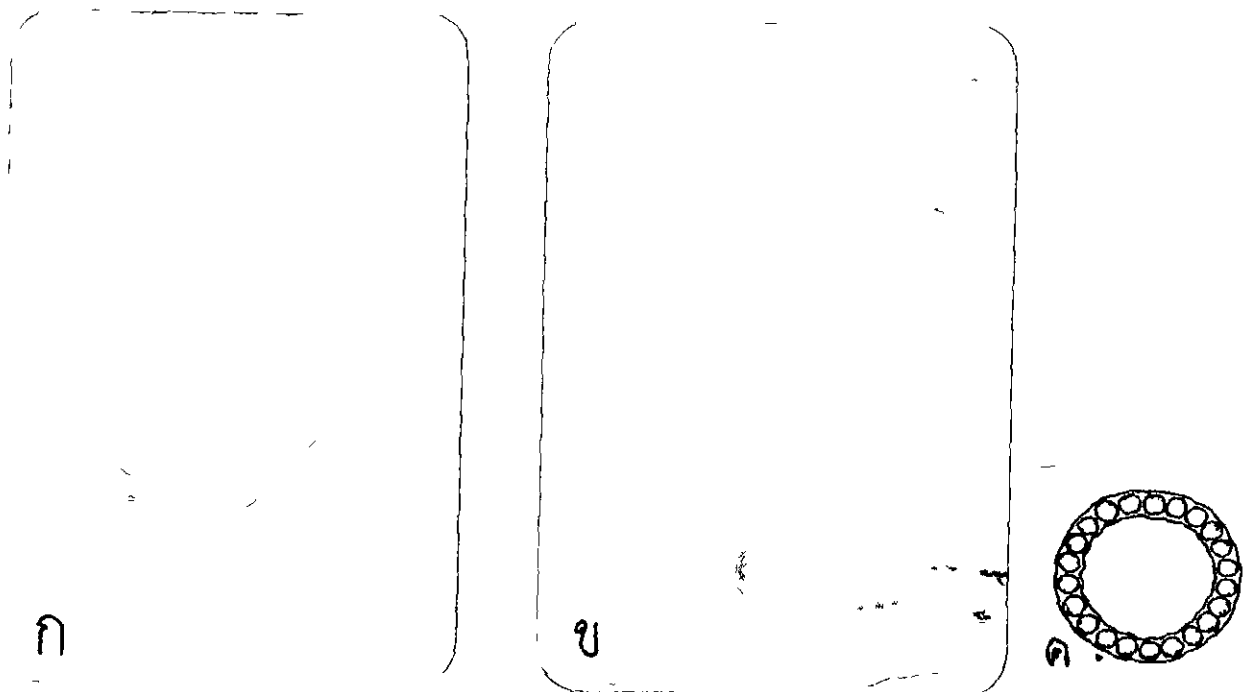
ทลลัสประกอบด้วยเซลล์ เรียงกันเป็นกลุ่มบนสาหร่ายชนิดอื่น เช่น
 อยู่บน Cladophora sp. เซลล์กลม หรือเหลี่ยมเป็นบางครั้ง คลอโรพลาสต์อยู่ขอบ
 เซลล์ มีไฟรโนยด์ มีขน (Seta) มีลักษณะเป็นหลอด ขาวเรียว แยกขึ้นไปจากเซลล์
 เซลล์ซึ่งเรียงต่อกันกลายเป็นสายสั้น ๆ ในแนวราบ จะแตกแขนงเป็นเซลล์ใหม่ต่อเป็นสาย
 ทางด้านข้างในแนวราบเช่นกัน จนเกิดเป็นกลุ่ม



รูปที่ 1 Ochlochaeta sp. แสดงลักษณะของทลลัส (X 125)

2 Enteromorpha sp.

ทัลลัสมีสีเขียวอ่อน มีลักษณะเป็นสาย เป็นทอกลวง มีความหนา 1 ซม. อาจเป็นสายเดี่ยว หรือแตกแขนงแบบสลับ ตอนที่ยังอ่อนอยู่ เซลบริเวณโคนทัลลัสจะสร้างส่วนที่เป็น Hold fast บิดเกาะกับก้อนหิน เปลือกหอย หรือวัสดุทุกอย่างที่ลอยอยู่ในทะเล เมื่อเจริญมากขึ้น อาจหลุดลอยเป็นอิสระ เซลมีลักษณะเป็นรูปเหลี่ยมเรียงตัวตามยาว จะเห็นเซลล์เรียงแถวเดี่ยว เป็นขอบที่ปลายสาย ภายในเซลล์ประกอบด้วยนิวเคลียส คลอโรพลาสต์รูปถ้วยอย่างละหนึ่งอัน โดยทั่วไปมี ไพรีนอยด์หนึ่งอันด้วย พบสาหร่ายนี้มากที่สุดโดยเฉพาะบริเวณปากคลองที่มีน้ำจืดไหลลงไปปะปนกับน้ำเค็ม

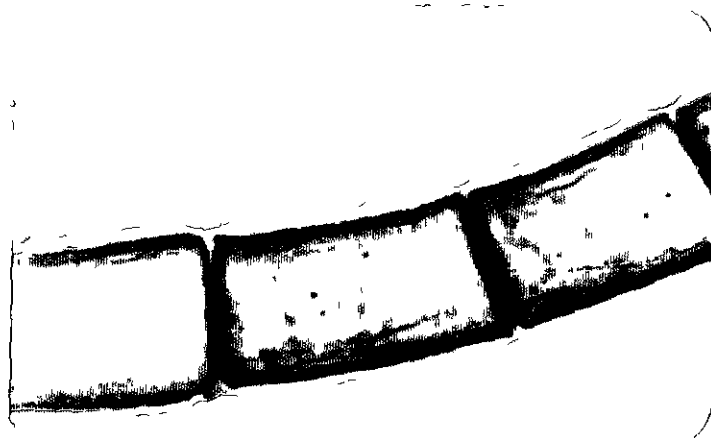


รูปที่ 2 Enteromorpha sp. ก. แสดงลักษณะของทัลลัส ข. แสดงลักษณะเนื้อเยื่อของทัลลัส และการแตกแขนง (X10) ค. ภาควัดขวางของทัลลัส

2 Order Cladophorales

1 Chaetomorpha sp.

ทัลลัสสีเขียวเข้ม ประกอบด้วยเซลล์รูปทรงกระบอกที่มีส่วนกว้าง
เรียงแถวเดียว เป็นเส้นยาว อาจลอยเป็นอิสระ หรือเกาะกับก้อนหิน เซลล์มีหลาย
นิวเคลียส หลายไฟรินอยด์ คลอโรพลาสต์ฐานเป็นร่างแห ผนังด้านสะกักที่เชื่อมต่อกัน
เซลล์ต่อเซลล์ติดกันแน่น ทัลลัสแข็ง และเหนียวเป็นเส้นใหญ่กว่า Rhizoclonium sp.
สายไม่แตกแขนง และ Rhizoid งอกออกจากเซลล์สุดท้ายบริเวณโคนสาย



รูปที่ 3 Chaetomorpha sp. แสดงลักษณะของทัลลัส (X 50)

2 Rhizoclonium sp.

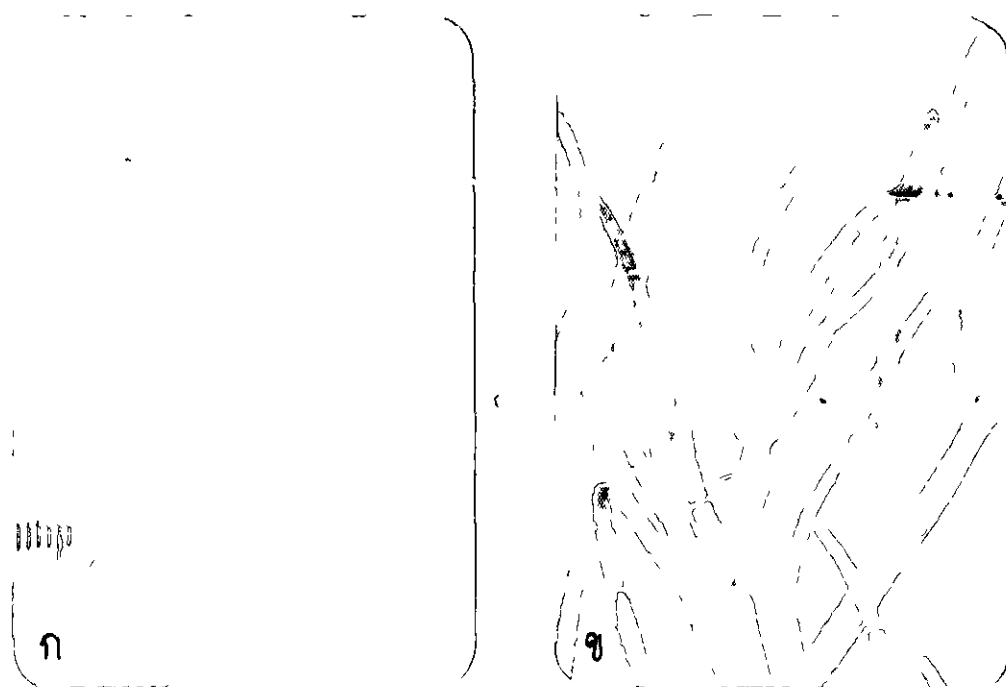
ทัลลัสเป็นสายสีเขียว แตกอบบางและเล็กกว่า Chaetomorpha sp. ดังนั้นจึงพบพันอยู่บนสาหร่ายชนิดอื่น หรือลอยน้ำเป็นอิสระ ทัลลัสประกอบด้วยเซลล์รูปทรงกระบอกยาว เรียงต่อกันเป็นแถวเดี่ยว และผนังเซลล์มีลักษณะหนืดเหนียวระหว่างเซลล์ติดกันสนิท จะมีช่องว่างเล็กน้อย สายไม่แตกแขนง หรืออาจแตกแขนงสั้น ๆ หรือ Rhizoid ออกไปในบางตอน แต่ละเซลล์มีคลอโรพลาสต์จำนวนมากเป็นตาข่ายมีนิวเคลียส และพริ้นอปลจำนวนมาก สายที่หักขาดไปสามารถเจริญไปเป็นทัลลัสใหม่ได้



รูปที่ 4 Rhizoclonium sp. แสดงลักษณะของทัลลัส (X100)

3 Cladophora sp.

ทัลลัสสีเขียวอ่อน ขึ้นเป็นพุ่ม เป็น Epiphyte พบบนสาหร่าย Halimeda sp. หรือเกาะกับรากโกงกางกับพื้นทราย หรือตามก้อนหิน โดยมีส่วนคล้ายราก (Rhizoid) บิดเกาะ ทัลลัสประกอบด้วยเซลล์รูปทรงกระบอกยาว ต่อกันแถวเดียวเป็นสายไม่มีนูนหุ้ม เซลล์มีนิวเคลียส และไฟรีนอยด์จำนวนมาก คลอโรพลาสต์เป็นร่างแห มีการแตกแขนงออกเป็นคู่ (Dichotomous) หรือไม่เป็นระเบียบจำนวนมาก และแขนงที่แตกออกไปจากแขนงเดิมจะมีผนังกันเสมอ ทัลลัสสูงประมาณ 3 ซม.

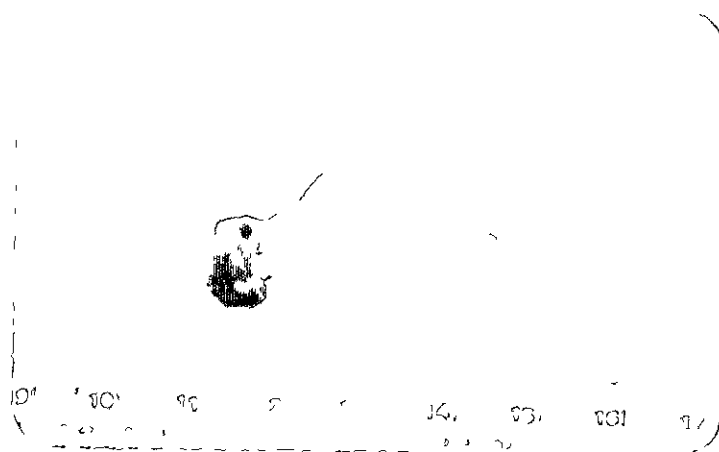


รูปที่ 5 Cladophora sp. ก. แสดงลักษณะของทัลลัส ข. แสดงลักษณะเซลล์และการแตกแขนงของทัลลัส (X 50)

3 Order Siphonocladiales

1 Acetabularia sp.

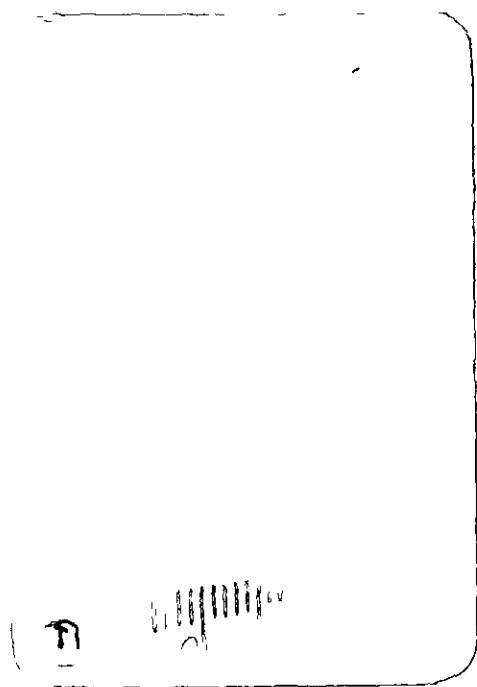
หัตถ์สประกอบด้วยเซลล์ยาวเป็นก้านสีเขียว มีหลายนิวเคลียส ปลายบนสุดของก้านมีแขนงแตกออกโดยรอบเป็นรัศมี และมีผนังกันจากส่วนที่เป็นก้าน ดังนั้นหัตถ์สทั้งหมดจึงมีลักษณะเป็นทั้ง Coenocyte แขนงจะเรียงชิดกัน ทำให้มีลักษณะคล้ายร่มกางเกินปกติ แกะแขนงสร้างเซลล์สืบพันธุ์เป็นเม็ดกลม ๆ สีเขียว ทำให้ส่วนร่มกางเป็นสีเขียว แขนงมีหินปูนเป็นส่วนประกอบ ดังนั้นจึงเปราะ หัก แยกออกจากกันง่าย โดยเฉพาะบริเวณรอบ ๆ ที่แตกออกจากกันจะเป็นรอยขาว เปราะ ส่วนเป็นร่มจึงหลุดออกจากก้านได้ง่าย หัตถ์สสูงประมาณ 2 - 5 เซนติเมตร ส่วนที่เป็นร่มมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 7 มม. - 1 ซม. ที่ฐานของก้านมีส่วนคล้ายราก (Rhizoid) เป็นพู่ยึดกับสิ่งที่ยึดเกาะ เช่น เปลือกหอย หิน เศษวัสดุ และขึ้นเป็นกลุ่ม



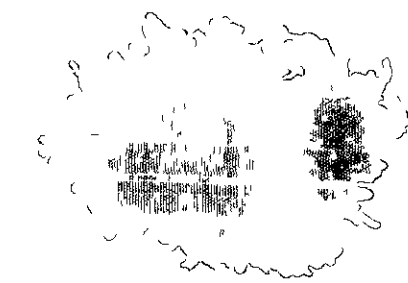
รูปที่ 6 Acetabularia sp. แสดงลักษณะของหัตถ์ส

2 Valonia sp.

ทัลลัสสีเขียวใส มีลักษณะเป็น Coenocyte คือ ประกอบด้วย เซลล์เดียวขนาดใหญ่เป็นถุง มีหลายนิวเคลียส โคนถุงเรียวเล็ก และพองออกบริเวณปลายสุด โคนถุงอยู่ติดกับทัลลัสส่วน ๆ โดยมีส่วนคล้ายราก (Rhizoid) แยกออกจาก โคน หรือมีเซลล์เรียวยาวเล็ก ๆ ทำหน้าที่ยึดเกาะ (Hapteral Cell) เกาะอยู่กับ เศษวัสดุ เปลือกหอย หินก้อนเล็ก ๆ เป็นกระจุกสวยงาม พบบริเวณทรายใต้น้ำทะเลที่ คลื่นลมสงบ แต่ละถุงยาวประมาณ 1.5 เซนติเมตร ส่วน Valonia sp. อีกชนิด หนึ่งมีลักษณะเป็นกึ่ง Coenocyte คือ ทัลลัสที่เป็นแกนมีลักษณะเป็นถุงเรียว เซลล์เดียวหลายนิวเคลียส แต่แตกแขนงลักษณะคล้ายกัน ใกล้เคียง ๆ ปลายทัลลัสเดิม และมีผนัง กันบริเวณแตกแขนง พบเกาะเป็นกลุ่มติดแน่นกับโขดหินขรุขระ บริเวณที่มีคลื่นลมแรงพอสมควร



ข



รูปที่ 7 Valonia sp. ก., ข. แสดงลักษณะของทัลลัส 2 ชนิด

ค. แสดงการแตกแขนงของชนิด ข. (x3)

3 Cladophoropsis sp.

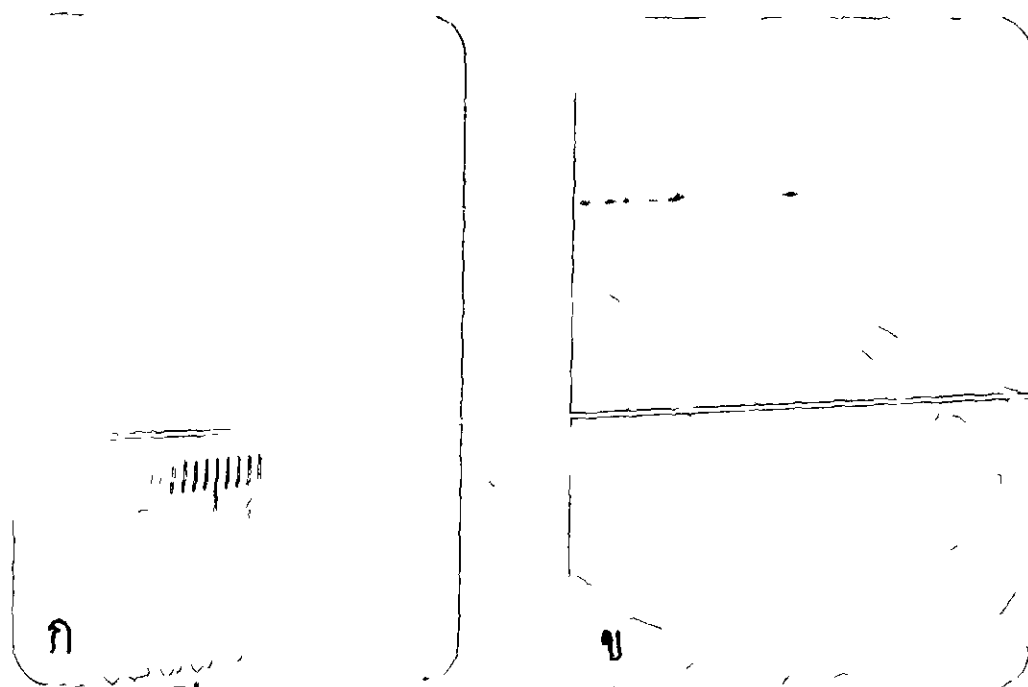
ทัลลัสสีเขียว ขึ้นเป็นพุ่มเล็ก ๆ เป็น Epiphyte พบบน Halimeda sp. หรือขึ้นบนก้อนหินเล็ก ดูคล้ายตาเปล่ามีลักษณะคล้าย Cladophora sp. มาก ที่โคนทัลลัสมีส่วนคล้ายราก (Rhizoid) ใช้ยึดเกาะ ทัลลัสมีลักษณะเป็นกิ่ง Coenocyte กล่าวคือ ประกอบด้วยเซลล์ทรงกระบอก ยาว เรียงต่อกัน และมีการแตกแขนงเป็นคู่ (Dichotomous) หรือไม่เป็นระเบียบ แต่บริเวณที่มีการแตกแขนงย่อยสุดท้ายไม่มีผนังกัน



รูปที่ 8 Cladophoropsis sp. แสดงลักษณะของทัลลัส (x 50)

4 Struvea sp.

หัตถ์สี่ซี่เขียวเข้ม เกาะอยู่กับพื้นทราย เศษไม้ เปลือกหอย เป็น
 กลุ่ม ๆ พบเกาะปะปนอยู่กับ Valonia sp. มาก โดยมีส่วนคล้ายราก (Rhizoid)
 ยึดเกาะ หัตถ์สี่ซี่มีลักษณะเป็นกิ่ง Coenocyte กล่าวคือ ประกอบด้วยเซลล์รูปทรง
 กระบอก มีหลายนิวเคลียสเรียงต่อกัน แยกแขนงแบบทรงข้าม ประมาณ 3 ครั้ง ประสาน
 กันอย่างเป็นระเบียบในระนาบเดียวกัน เป็นแผ่นแบน แขนงย่อยสุดท้ายเล็กไม่มีผนังกัน
 มีเซลล์จากแขนงย่อยที่ติดกับแขนงอื่น จึงทำให้ติดกันเป็นโครงกลายแผ่นใบ หัตถ์สี่ซี่ที่แตก
 แขนงเป็นแผ่นนี้มักแตกเป็นแผ่นคู่ แล้วอยู่รวมกันเป็นกระจุก สวยงาม เพราะหักง่าย
 แผ่นแต่ละแผ่นส่วนที่เป็นเส้นกลางใบยาวประมาณ .5 เซนติเมตร

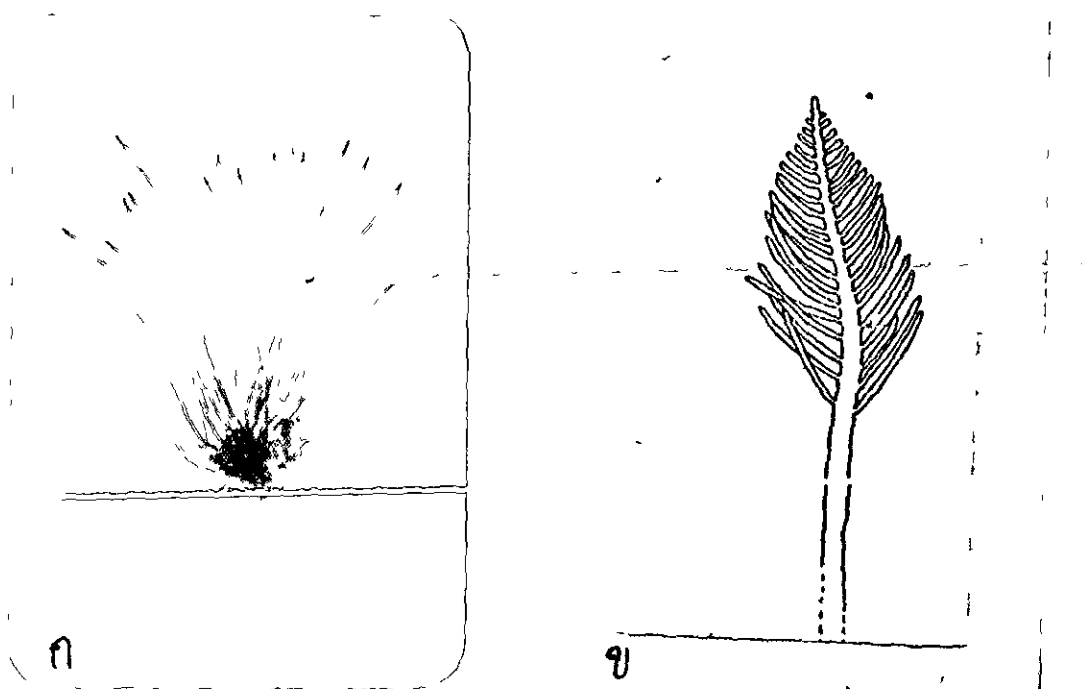


รูปที่ 9 Struvea sp. ก. แสดงลักษณะของหัตถ์สี่ซี่ ข. แสดงการแตก
 แขนงของหัตถ์สี่ซี่ (x 50)

4 Order Siphonales

1 Bryopsis sp.

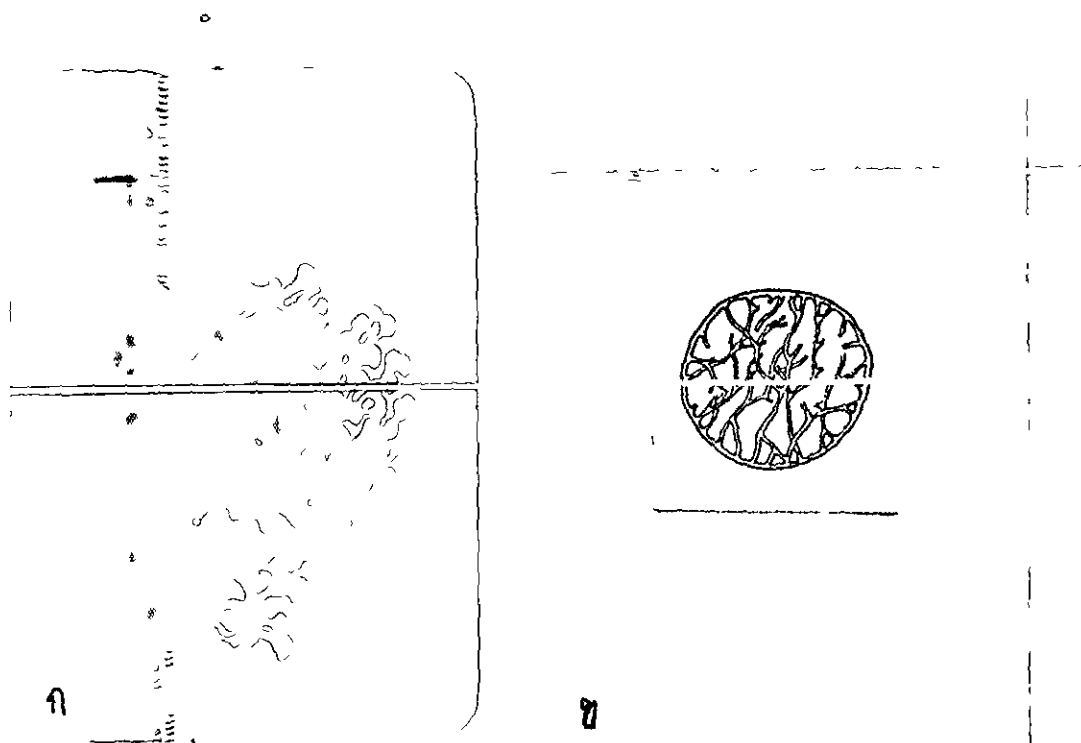
หัลล์สซีเขียวสด เป็นแบบ Coenocyte คือ เป็นเซลล์เดียว ตลอดทั้งหัลล์สซีมีหลายนิวเคลียส หัลล์สซีขึ้นเป็นพุ่มโปร่ง มีส่วนคล้ายรากแตกออกจากโคน หัลล์สซี ยึดเกาะก้อนหินค้ำที่ฉ่ำลม หัลล์สซีที่เป็นแกน แข็งแรง และมีการแตกแขนงใกล้ปลายหัลล์สซี แล้วมีแขนงย่อยที่อ่อนนุ่มกว่า แยกออกไปสั้น ๆ คล้ายขนนก กิ่งที่ไม่แตกแขนงต่อไปอีก ก็จะทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์ต่อไป หัลล์สซีสูงประมาณ 1 - 3 เซนติเมตร



รูปที่ 10 Bryopsis sp. ก. แสดงลักษณะของหัลล์สซี ข. แสดงการแตกแขนงย่อยของหัลล์สซี (x 22)

2 Caulerpa sp.

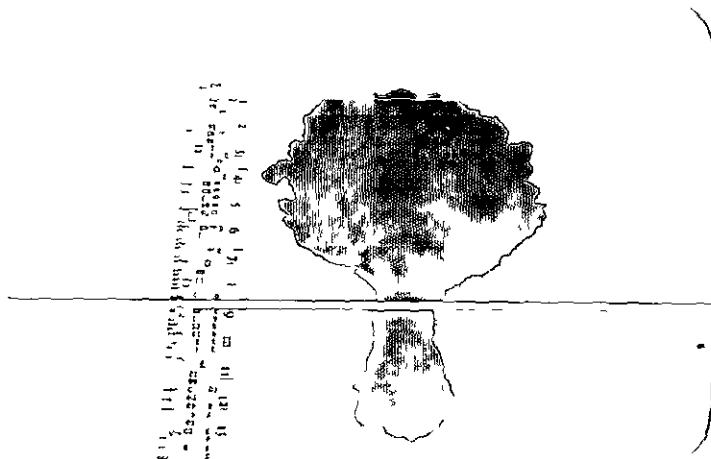
ทัลลัสซีเซียวอน เป็นแบบ Coenocyte คือ เป็นเซลล์เดียว ตลอดทั้งทัลลัส มีหลายนิวเคลียส แต่มีเส้นร่างแหยื่นออกจากผนังภายในทัลลัสตามขวาง ทัลลัสมีลักษณะอวบน้ำ ทัลลัสที่เป็นฐาน จะเลื้อยทอดไปตามโขดหิน โดยมีส่วนคล้ายราก (Rhizoid) แยกออกทางด้านล่าง เป็นเส้นฝอย แยกแขนงยาว ยึดเกาะก้อนหินไว้ อย่างหลวม ๆ แขนงที่แตกจากฐานจะแตกขึ้นไปด้านบน ในระยะห่างเกือบเท่ากัน และมีแขนงย่อยแตกออกไปอีก มีลักษณะกลมแบนมีก้านสั้น ดูโดยรวมคล้ายพวงอุ้งน้ํา ขาว บานจึงเรียกว่า สาหร่ายพวงอุ้งน้ํา ทัลลัสที่เป็นฐานยาวประมาณ 10 เซนติเมตร พบ ขึ้นปะปนกับ Halimeda sp. จำนวนมากบนหินก้อนเดียวกัน



รูปที่ 11 Caulerpa sp. ก. แสดงลักษณะของทัลลัส ข. แสดงภาคตัดขวาง
ของทัลลัส ซึ่งจะมีเส้นร่างแหตามขวาง (X 9)

3 Avrainvillea sp.

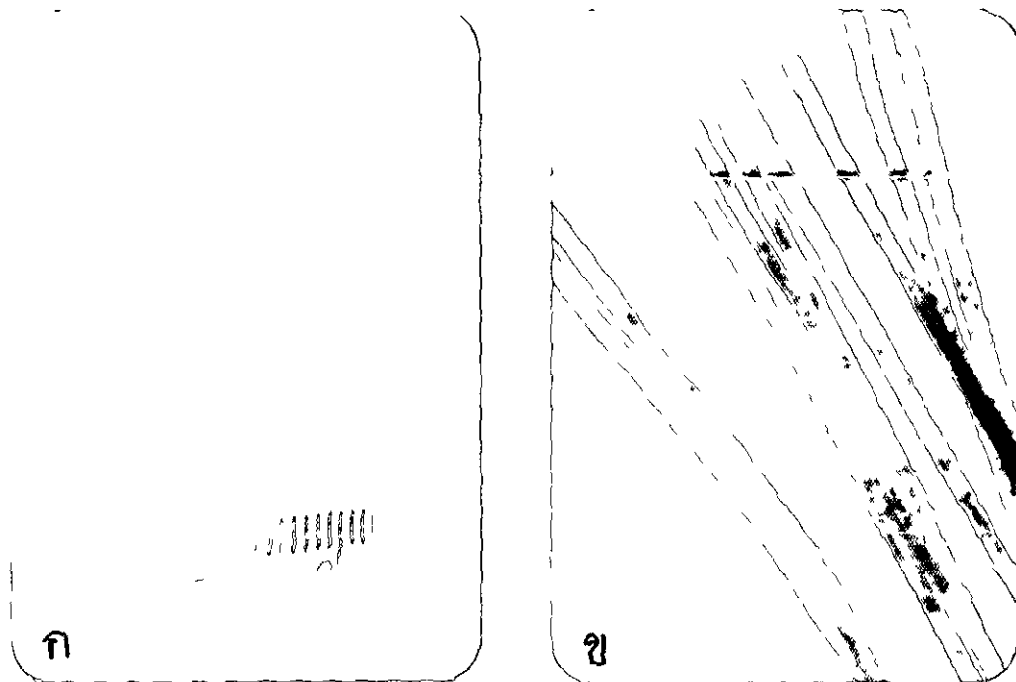
หัตถ์สี่ซี่เขียว บางตอนเป็นสีน้ำตาล แดง หัตถ์สี่ที่เป็นก้านฝังลึก อยู่ในทรายปนโคลนเป็นส่วนใหญ่ และประกอบด้วยส่วนกล้ายราก (Rhizoid) ซึ่งแทรกลงไปไนทรายปนโคลนอย่างหนาแน่น ส่วนนี้จะเห็นเป็นสี่ซี่เขียวปนน้ำตาล ส่วนบนเน่ออกคล้ายพืด หนา ขอบไม่เรียบ ซึ่งมักมีสี่ซี่เขียวปนเหลือง น้ำตาล แดง หัตถ์สี่ประกอบด้วยสาย ซึ่งเป็นแบบ Coenocyte คือ เป็นเซลล์เดี่ยวตลอด มีหลายนิวเคลียส สายรวมเป็นก้าน และเมื่อแผ่กระจายขึ้นมาเป็นส่วนกล้ายพืด จะแตกแขนงแบบคู่ (Dichotomous) ใบมีผนังกัน สายนี้จะมีลักษณะเรียว และพองออกบางตอน ไม่มีหินปูนเป็นส่วนประกอบ จึงอ่อนนุ่ม เมื่อเจริญเติบโตที่หัตถ์สี่สูงประมาณ 12 เซนติเมตร



รูปที่ 12 Avrainvillea sp. แสดงลักษณะของหัตถ์สี่

4 Udotea sp.

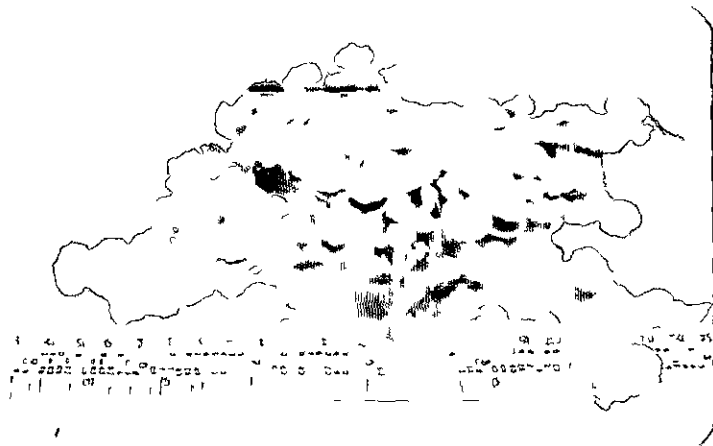
ทัลลัสซีเซียวอน ประกอบด้วยหินปูน จึงมีลักษณะแข็ง เปราะ สีซีดขาวบางแห่ง ทัลลัสประกอบด้วยส่วนที่เป็นก้านเรียวเล็ก ยาว แล้วแผ่แบนเป็นแผ่นบาง ๆ เล็ก ๆ ก้านบน ก้านล่างมีส่วนคล้ายราก (Rhizoid) ใช้ยึดเกาะกับโขดหิน ทัลลัสประกอบด้วยสายที่เป็นแบบ Coenocyte แยกออกจากก้านออกไปในแนวรัศมี แผ่แบนติดกันทางด้านข้าง กลายพับ แต่เมื่อโดนคลื่นมาก ๆ หรือเจริญมากขึ้น แขนงจะหลุดจากกันทางด้านข้างเห็นเป็นเส้น ๆ แขนงย่อยแยกออกจากแขนงเดิมเป็นแบบงู (Dichotomous) เนื้อส่วนที่แยกแขนงเล็กน้อย จะงอกเข้าเล็กน้อย ในบางชนิดมีแขนงย่อยแตกออกทางด้านข้างของสายเป็นปุ่ม ปม ทัลลัสสูงประมาณ 1 - 1,5 เซนติเมตร



รูปที่ 13 Udotea sp. ก. แสดงลักษณะของทัลลัส ข. แสดงการแตกแขนงของสาย (x 50)

5 Halimeda sp.

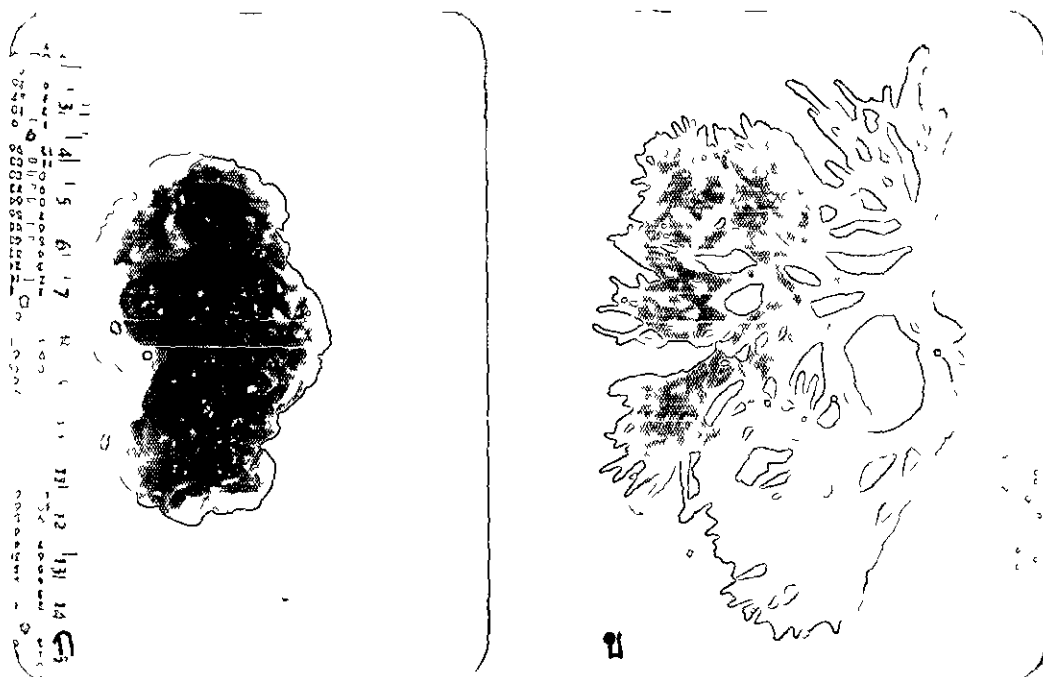
หัลลิสส์เขียว ขนาดใหญ่ แข็งแรง ตั้งตรง หัลลิสส์ส่วนที่เป็นก้านฝัง
 ลึกอยู่ในทราย หรืออยู่บนก้อนหิน บริเวณโคนก้านมี Hold fast เป็นกลุ่ม ยาว ก้าน
 บนของก้านจะแบน แฉกเป็นข้อ ๆ คล้ายพิคตอเรียงกันไป มีหินปูนสะสมอยู่ แต่บริเวณ
 ข้อของแต่ละปล้องจะยืดยุ่นไม่มีหินปูนสะสมอยู่ หัลลิสส์ประกอบด้วยสาย ซึ่งเป็น
 Coenocyte คือ เป็นเซลล์ยาวตลอดก็มีหลายนิวเคลียส สายจะเรียงขนานกันภายในชั้น
 Medulla และแตกแขนงอย่างหลวม ๆ ที่ปลายสายจะแตกแขนงมีลักษณะเป็นถุง ซึ่งจะ
 เจริญไปเป็นชั้น Cortex ท่อไป หัลลิสส์ที่เจริญเต็มที่สูงประมาณ 15 เซนติเมตร



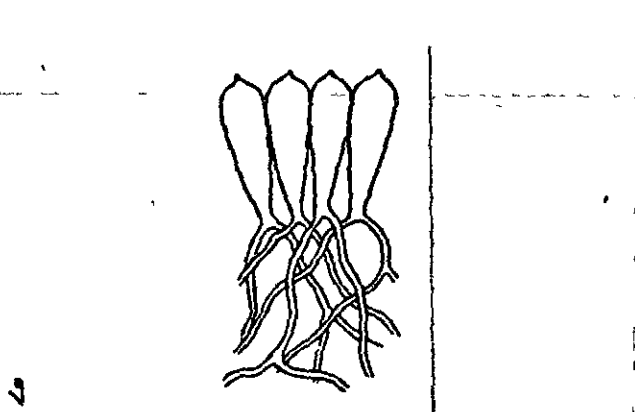
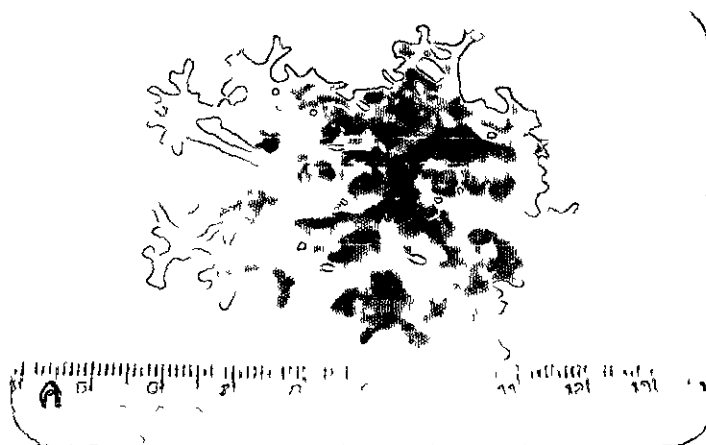
รูปที่ 14 Halimeda sp. แสดงลักษณะของหัลลิสส์

6 Codium sp.

ทัลลัสสีเขียวเข้ม กอนข้างกลมกลาง หรือทรงกระบอกกลาง แยกแขนงมากมาย ทัลลัสประกอบด้วยสายเป็น Coenocyte คือ เป็นเซลล์เดี่ยวยาว มีหลายนิวเคลียส สายรวมกลุ่มเป็นทัลลัสขนาดใหญ่ Codium sp. ที่มีลักษณะค่อนข้างกลม จะแตกแขนงใหม่คล้ายกันติดกันแน่น เกาะเป็นกลุ่มแน่นบนโขดหิน ในฤดูฝน Codium sp. ชนิดนี้ยังไม่เจริญเต็มที่ จะเห็นว่ามีดิน โขดหิน ที่มี Codium sp. เกาะอยู่จะเป็นสีเขียวแกมน้ำเงิน ไม่สามารถจำแนกได้ด้วยตาเปล่า เพราะขนาดเล็กมาก ส่วน Codium sp. ที่รูปร่างทรงกระบอกยาว แยกแขนงเป็นคู่ (Dichotomous) หรือไม่เป็นระเบียบมาก ขึ้นเป็นพุ่ม พบลอยติดบนพื้นทราย หรือทรายปนโคลน ที่มีหินเล็กๆ มาก ลักษณะภายในประกอบด้วยชั้น Medulla ซึ่งมีลักษณะเป็นสายพันโอบไว้โดยรอบ ข้างในซึ่งกลาง ส่วนชั้น Cortex มีลักษณะเป็นถุง ปลายสายเรียงเป็นแถวแน่น (Palisade) พวกที่ทัลลัสค่อนข้างกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 - 2 เซนติเมตร พวกที่ทัลลัสยาวทรงกระบอกขึ้นเป็นพุ่มสูงประมาณ 6 - 12 เซนติเมตร



รูปที่ 15 Codium sp. ก., ข. แสดงลักษณะของทัลลัส 2 ชนิด

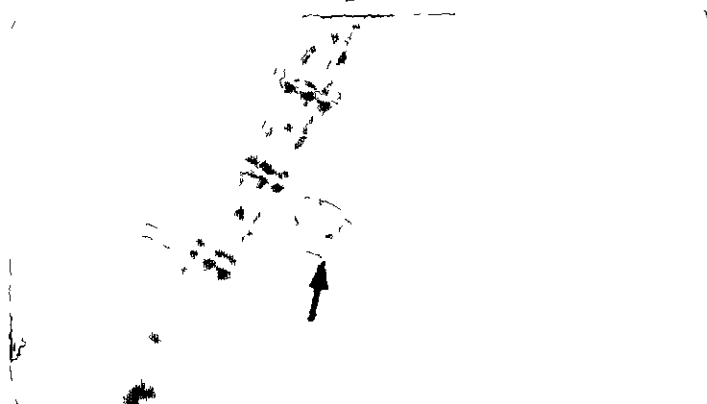


รูปที่ 15 Codium sp. (ต่อ) ค. แสดงลักษณะของทาลัสส์อีกซินิกหนึ่ง
ง. ภาควัฒนภาพแสดงลักษณะของสายในชั้นคอร์เท็กซ์ (x 50)

1. Class Xanthophyceae

1 Stipitococcus sp.

เป็นสาหร่ายเซลล์เดี่ยว สีน้ำตาลแกมเหลือง เซลล์รูปไข่อยู่ภายในเปลือก
ซึ่งส่วนปลายยาวพันเซลล์พอสุมควร และบานออกเล็กน้อยคล้ายปากแตร พบเกาะอยู่บน
Polysiphonia โดยบริเวณโคนเปลือกมีส่วนฐานเป็นที่เกาะ

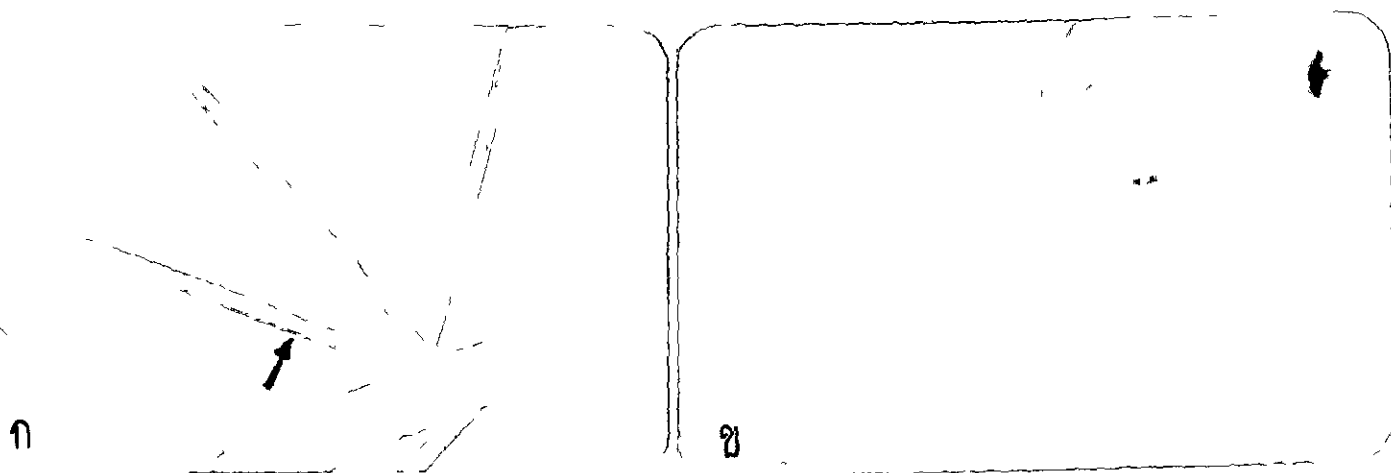


รูปที่ 16 Stipitococcus sp. แสดงลักษณะของตัวลัส (X 125)

2. Class Bacillariophyceae

1 Diatom

เป็นสาหร่ายเซลล์เดี่ยว รูปร่างเซลล์หลายแบบ เช่น ยาวคล้ายกระสวย
ซึ่งพบเกาะอยู่กับ Lyngbya หรือทรงกระบอก-ปลายบานออกเล็กน้อย อาจอยู่เดี่ยว
หรืออยู่เป็นกลุ่มใหญ่ ซึ่งกลุ่มย่อยมีลักษณะคล้ายกระจายคล้ายพัด พบเกาะอยู่บน Halimeda
เซลล์มีลักษณะเป็น 2 ตอน ตามยาวทึบกัน รวงควัตุลีสี่เหลี่ยมทอง



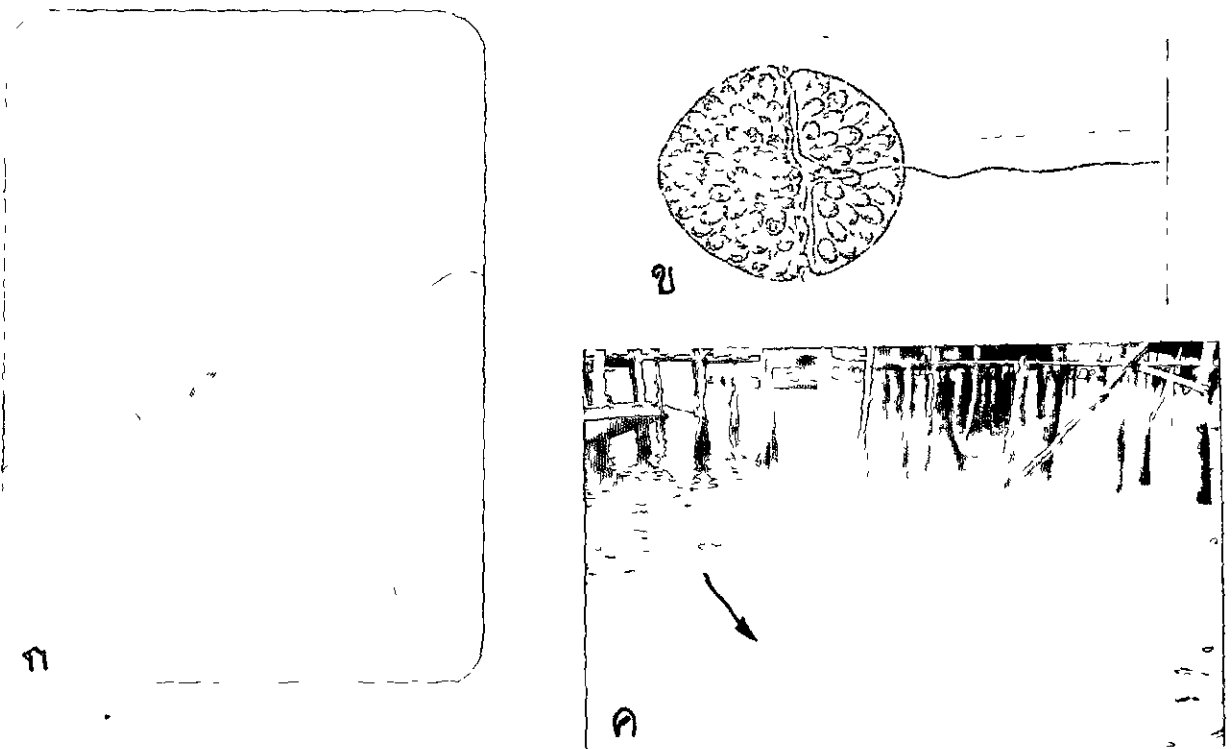
รูปที่ 17 Diatoms ก. , ข. แสดงลักษณะของตัวลัส 2 ชนิด (X 125)

DIVISION PYRRROPHYTA

1. Order Gymnodiniales

1 Gymnodinium sp.

เป็นสาหร่ายเซลล์เดี่ยว ค่อนข้างกลม มีร่องตามขวาง (girdle) ทำให้เซลล์แบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนบน (Epicone) ปลายค่อนข้างแหลมเล็กน้อย ส่วนล่าง (Hypocone) ปลายค่อนข้างป้าน และมีร่องตามยาว (sulcus) ซึ่งต่อกับร่องตามขวาง ตรงลงไปทางส่วนล่างของเซลล์จนถึงปลายสุด มีแฟลกเจลลัม (Flagellum) 2 เส้น เส้นหนึ่งพันอยู่ที่โคนรอบ girdle อีกเส้นหนึ่งตรงลงมาตาม sulcus และเลยเซลล์ออกไปอีกพอประมาณ มีนิวเคลียส 1 อันอยู่ค่อนข้างกลางเซลล์ มีรงควัตถุสีเหลืองทอง รูปร่างรูปไข่แบนจำนวนมาก พบสาหร่ายพวกนี้เจริญจำนวนมากจนเกิดเป็น red tide เป็นบริเวณยาวในทะเลชายหาดพัทยา และพบวาระยะเวลา 8.00 - 9.00 น. และ 15.00 - 16.00 น. จะเจริญมากที่สุดกว่าช่วงเวลาอื่น



รูปที่ 18 Gymnodinium sp. ก. แสดงลักษณะของเซลล์ (X 67) ข. แสดงลักษณะภายในเซลล์ (X 1060) ค. แสดงบริเวณน้ำทะเลที่เป็นสีน้ำตาลแดง เนื่องจากสาหร่ายพวกนี้เจริญมาก

2 Order Dinococcales

1 Stylodinium sp.

เป็นสาหร่ายเซลล์เดี่ยว ค่อนข้างกลม มีขนหุ้มตลอด และมีก้านสั้นบริเวณ
ฐานยาวพอสมควรยื่นไปเกาะสาหร่ายชนิดอื่น มีรงควัตถุสีเหลืองทองมากมายในเซลล์



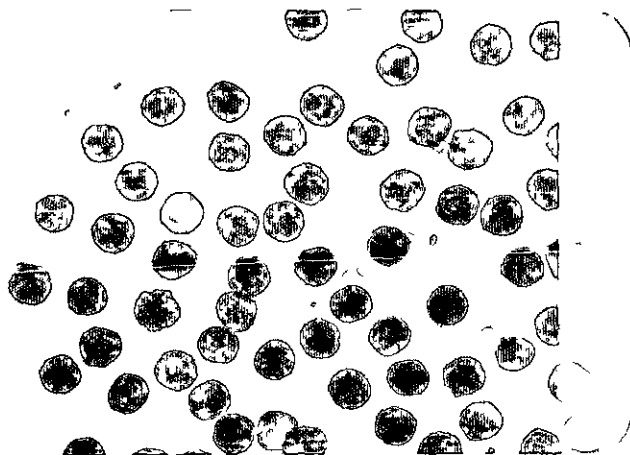
รูปที่ 19 Stylodinium sp. แสดงลักษณะของเซลล์ (X125)

DIVISION CYANOPHYTA

1 Order Chamaesiphonales

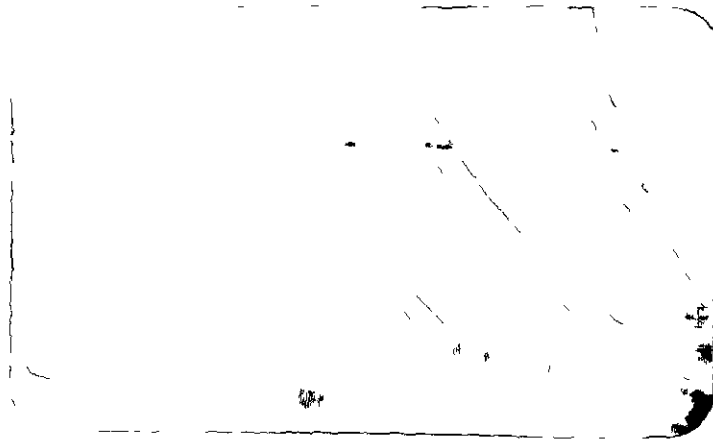
1 Pleurocapsa sp.

ทัลลัสประกอบด้วยเซลล์ค่อนข้างกลม แต่ละเซลล์มีแว่นหุ้ม และอยู่เป็นกลุ่ม มีแว่นหุ้มทั้งกลุ่มอีก รังควัตถุในเซลล์สีม่วงเข้ม สามารถแบ่งเซลล์ใหม่ ทำให้เกิดกลุ่มใหญ่ขึ้นอีก หรือแยกเป็นกลุ่มย่อยต่างกันไปเพราะสามารถแบ่งเซลล์ได้ 3 ทิศทาง



1 Phormidium sp.

ทลัสซีเขียวอมเหลือง ประกอบด้วยเซลล์รูปทรงกระบอก ส่วนกว้างมากกว่าส่วนยาวเล็กน้อย เรียงต่อกันเป็นสาย เซลล์ปลายมนเล็กน้อย มีวุ้นบาง ๆ ไม่มีสีหุ้มเคลือบสาย และจะเล็ดลอดสายไปเล็กน้อย ไม่มี Heterocyst ขณะที่มีการสร้าง Hormogonia สายบางส่วนจะหลุดออกจากเปลือกหุ้ม จึงมีลักษณะคล้าย Oscillatoria



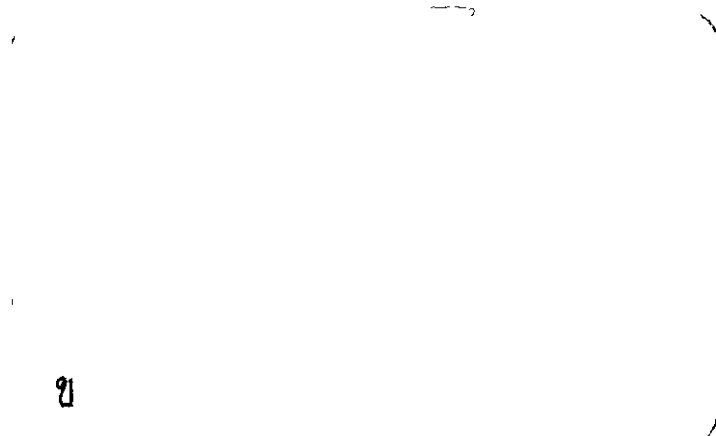
รูปที่ 21 Phormidium sp. แสดงลักษณะของทลัสซี (X 125)

2 Lyngbya sp.

จัดสัประกอบด้วยเซลล์ที่มีส่วนกว้างมากกว่าส่วนยาวมาก เรียงต่อกันเป็นสาย มีเปลือกไม่มีสีหุ้มตลอดสาย ขนาดของสายเท่ากันโดยตลอด ปลายสายเรียวลงไปเล็กน้อย ดังนั้นเปลือกหุ้มใกล้ ๆ ปลายสายจึงหนากว่าส่วนอื่น ลักษณะที่มองด้วยตาเปล่ามีลักษณะคล้าย Nostoc คือ สายเล็กขอบบาง พันกันยุ่งเกาะอยู่กับสาหร่ายอื่น หรือลอยเป็นอิสระ แต่สีออกเขียวมากกว่า และเซลล์ผนังบางมาก สายไม่มี Heterocyst



ก



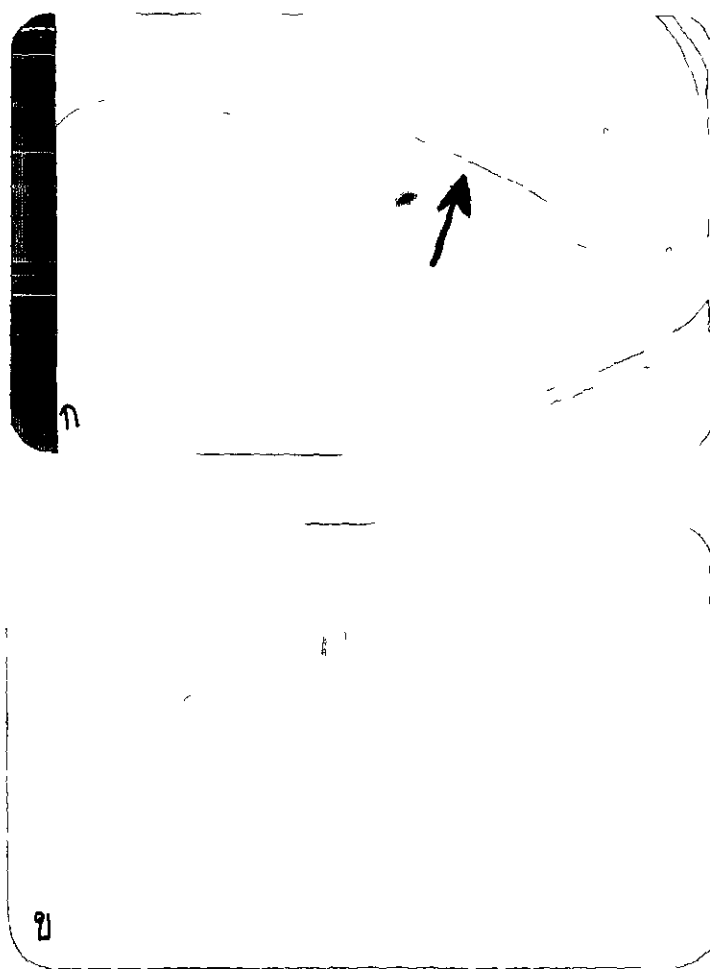
ข

รูปที่ 22 Lyngbya sp. ก. แสดงกลุ่มของสาย ข. แสดงลักษณะของสาย
(X125)

3 Hydrocoleum sp.

ทลัสเป็นสายสีน้ำเงินแกมเขียว พันกันอยู่ประมาณ 8 สาย ภายในเปลือกที่วุ่นหนาหุ้ม เปลือกไม่มีสี บางส่วนที่หุ้มเกาะ สายที่พันกันตอนปลายจะเรียบ และมีครวกันแน่น ลักษณะทั่วไปคล้าย Microcoleus แต่ Hydrocoleum มีสายภายในเปลือกจำนวนน้อยกว่า และยังแตกแขนงเป็นบางตอนได้อีกด้วย แต่ยังอยู่ในเปลือกเดิม พบสาหร่ายชนิดนี้ปะปนอยู่กับ Phormidium มาก และเกาะอยู่บนสาหร่ายอื่น ๆ

รายละเอียด



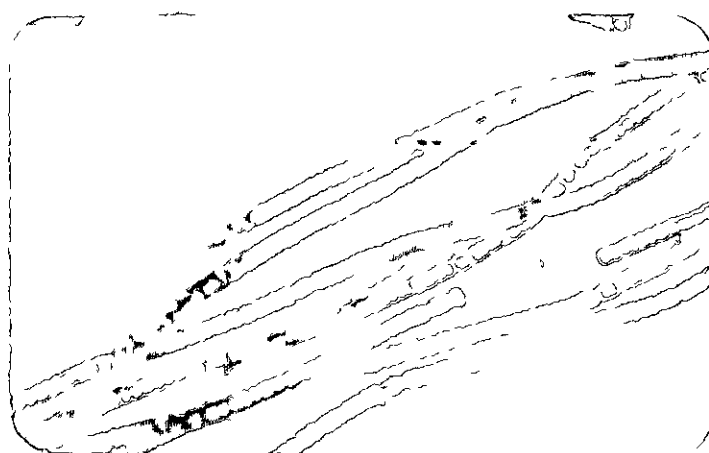
รูปที่ 23 Hydrocoleum sp. ก. แสดงกลุ่มของสายในวุ้น (x50)

ข. แสดงลักษณะการแตกแขนงเหี่ยวของลาย (x125)

3 Order Nostocales

1 Nostoc sp.

ทลัสสประกอบด้วยเซลล์รูปไข่เรียงต่อกันเป็นสาย ลักษณะภายนอกเห็นเป็นสายสีน้ำเงินบาง ๆ พันกันยุ่งเป็นกลุ่มเกาะอยู่กับสาหร่ายอื่น เนื่องจากทลัสสประกอบด้วยเซลล์ผนังบาง ผนังบาง ๆ ออกมาเล็กน้อย ดังนั้น สายจึงมีลักษณะคล้ายลูกบิด ผนังและคอดเป็นช่วง ๆ เท่า ๆ กัน ในสายบางตอน มีการสร้างสปอร์ (spore) ส่วน Heterocyst อยู่ปลายสาย ตลอดทั้งสายมีวุ้นหนึ่หนาพอสมควร



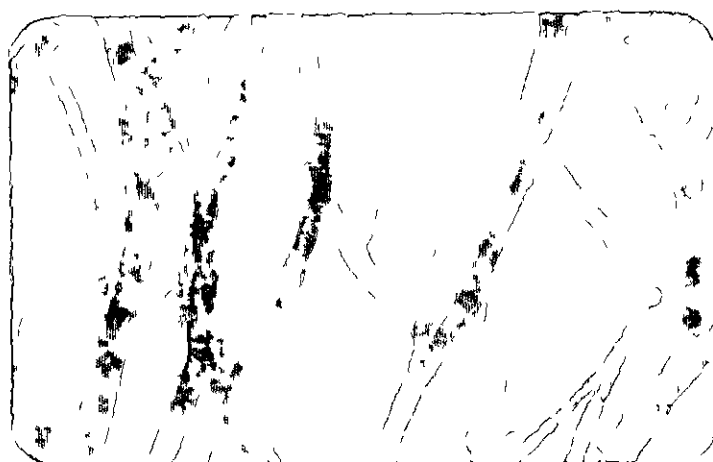
รูปที่ 24 Nostoc sp. แสดงลักษณะของสาย (X 100)

DIVISION PHAEOPHYTA

1 Order Ectocarpales

1 Ectocarpus sp.

ทัลลัสสีน้ำตาลอมเหลือง หรือสีน้ำตาลเข้ม ประกอบด้วยเซลล์ทรง
กระบอกเรียงต่อกันแถวเดียวเป็นสาย พบปะปนเป็นกลุ่มอยู่กับสาหร่ายชนิดอื่น เช่น
Enteromorpha sp., Cladophora sp., ทัลลัสจะแตกแขนงไม่เป็นระเบียบ
ปลายแขนงย่อย มักเป็นขน ไม่มีสี แต่ละเซลล์ประกอบด้วย Chromatophore เป็นรูป
จานแบน ๆ หรือแตกเป็นแฉก ๆ หรือติดอยู่ขอบเซลล์ มี Plurilocular Gametangia
รูปร่างยาว มีรอยแบ่งตามขวาง อาจมีก้านหรือไม่มีก้าน และมี Unilocular
Sporangia มีลักษณะเป็นห้องเดี่ยว มีก้านสั้น เก้าะค้ำข้างของทัลลัส กระจายอยู่
ทั่วไป พบส่วนคล้ายราก (Rhizoid) บริเวณโคนของทัลลัสที่เป็นแกนบางตอน ใช้ยึด
เกาะสาหร่ายชนิดอื่น

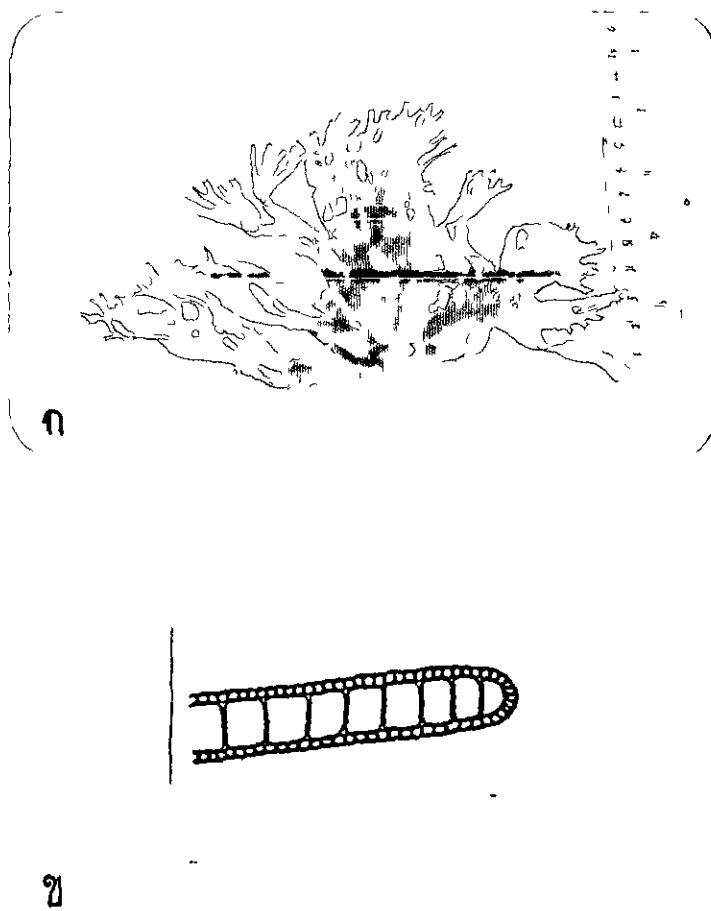


รูปที่ 25 Ectocarpus sp. แสดงลักษณะของทัลลัส และอวัยวะสืบพันธุ์ (x 100)

2 Order Dictyotales

1 Dictyota sp.

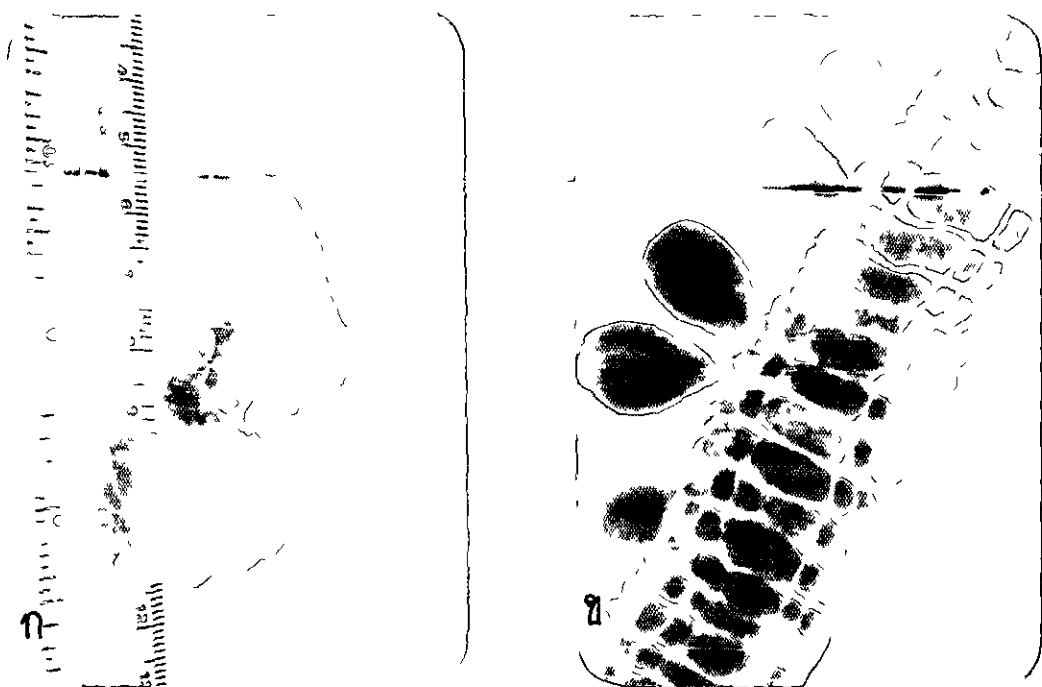
ทัลลัสสีน้ำตาล ขึ้นเป็นแผ่นแบน มี Hold Fast และมีแขนงเล็ก ๆ แยกออกไป เป็นที่ยึดเกาะ แผ่นของทัลลัสใบมีเส้นที่มีลักษณะคล้ายเส้นกลางใบ การแตกแขนงเป็นแบบกู่ (Dichotomous) แต่ละแขนงมีรอยกางขวางเป็นระยะ ๆ ทำให้เป็นปล้อง ๆ ทลอดทัลลัสปลายสุดของแขนงย่อย จะมีเซลล์ยาวนูนเด่นขึ้นมา ลักษณะภายในของทัลลัสประกอบด้วยชั้น Medulla ที่เป็นเซลล์เรียงแถวเดียว เซลล์ขนาดใหญ่ ส่วนชั้น Cortex ประกอบด้วยเซลล์เรียงแถวเดียวกัน แต่เซลล์ขนาดเล็กกว่า พบ Tetrasporangia กระจายทั่วไปบนทัลลัส ทัลลัสยาวประมาณ 19 เซนติเมตร



รูปที่ 26 Dictyota sp. ก. แสดงลักษณะของทัลลัส ข. แสดงลักษณะภายในภาคตัดขวางของทัลลัส

2 Pocockiella sp.

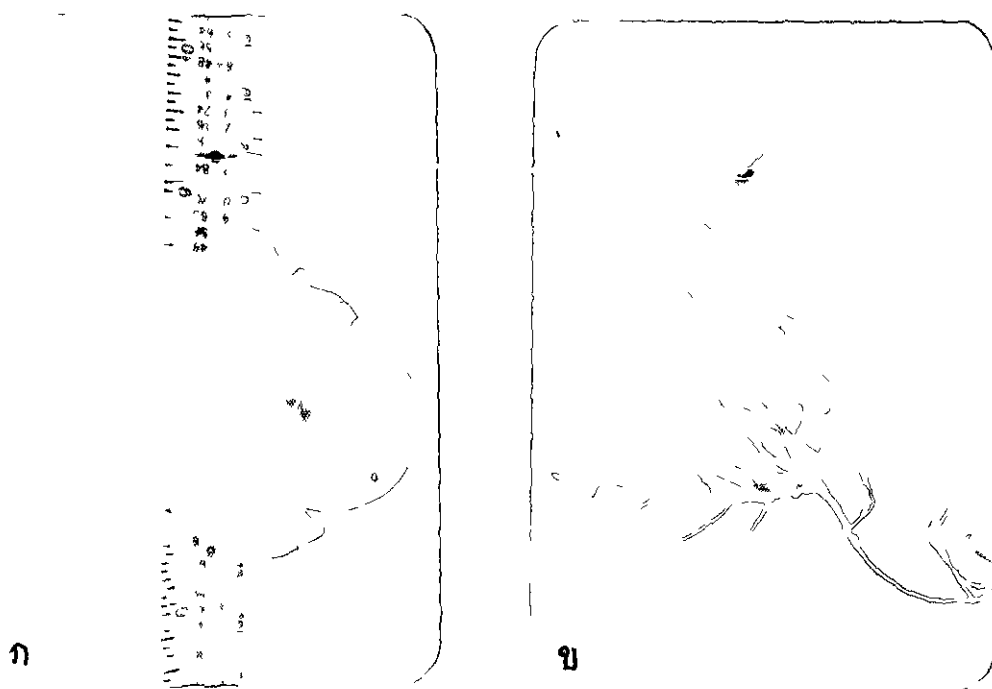
ทัลลัสสีน้ำตาลปนแดง มีลักษณะเป็นแผ่นคล้ายพัตหนา แข็งแรง และขนาดเล็กกว่า Padina เกาะอยู่กับก้อนหิน หรือเพรียง โดยมี Rhizoid สั้น ๆ ตอนที่เจริญใหม่ ๆ จะขึ้นเป็นแผ่นเดี่ยว ต่อมาจะเจริญแยกออกเป็นพู ๆ อยู่เป็นกลุ่ม ผิวทัลลัสประกอบด้วยเซลล์เรียงแถวเป็นระเบียบ จากฐานแล้วเรียงแถวแผ่กระจายออกเป็นรัศมีไปยังขอบทัลลัส ขอบมักจะเรียบเสมอ ภาคตัดขวางของทัลลัสประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้น คือ ชั้น Medulla ประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่กว่าชั้นอื่น เรียงแถวไปทางด้านข้างแถวเดียว ถัดออกมาเป็นชั้น Subcortex ซึ่งอาจประกอบด้วยเซลล์เรียงกัน 2 ชั้น หรือมากกว่า ชั้นนอกสุดคือ Cortex ประกอบด้วยเซลล์เล็กเรียงแถวเดี่ยว อวัยวะเพศอยู่ใน Sori ซึ่งกระจายทั่วไปบนผิวทัลลัส



รูปที่ 27 Pocockiella sp. ก. แสดงลักษณะของทัลลัส ข. ภาคตัดขวางของทัลลัส แสดงลักษณะภายใน และอวัยวะสืบพันธุ์บนผิวทัลลัส (x 125)

3 Padina sp.

ทัลลัสสีน้ำตาลใส มีลักษณะคล้ายพัด เก้าโค้งมากกว่า Pocockiella sp. อาจโค้งจนวนรอบเป็นวง ขอบไม่เรียบ ขึ้นเป็นพุ่มกระจาย บนก้อนหินเล็ก ๆ โดยมีส่วนคล้ายราก (Rhizoid) แยกออกจากฐาน ใต้ใบเกาะ จะมีทัลลัสใหม่แตกขึ้นเป็นกลุ่มเล็ก ๆ จากกลุ่มของ Rhizoid เซลล์ในทัลลัสก่อนข้างกลบ นึ่งบางอยู่ติดกัน ความหนาของชั้นเซลล์มีตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไป บนแผ่นของทัลลัสจะมีขนขึ้นเป็นแถวเห็นชัดเจน แบ่งเป็นช่วง ๆ ตั้งแต่ฐานจนถึงขอบ และมีหีนปุ่นสะสมเป็นแถบบาง ๆ จึงดูขาวซีดเป็นระยะ ๆ อวัยวะเพศ เช่น Tetrasporangia, Gametangia กางก้อยู่ใน sori ขึ้นอยู่ระหว่างแถบขน บางที Tetrasporangia ก็กระจายเป็นอิสระ ทัลลัสใหม่อาจเจริญได้จากบริเวณขอบปลายทัลลัสที่พูนเด่นขึ้นมา และเจริญไ้หลายจุด ขนาดของทัลลัสไม่แน่นอน อาจสูงถึง 10 เซนติเมตร หรือมากกว่า ขนาดกว้างประมาณ 8 เซนติเมตร

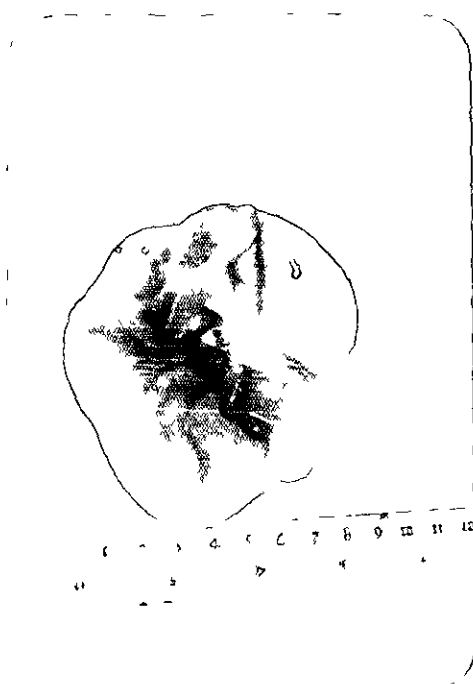


รูปที่ 28 Padina sp. ก. แสดงลักษณะของทัลลัส ข. แสดงลักษณะของ Sporophyte

3 Order Punctariales

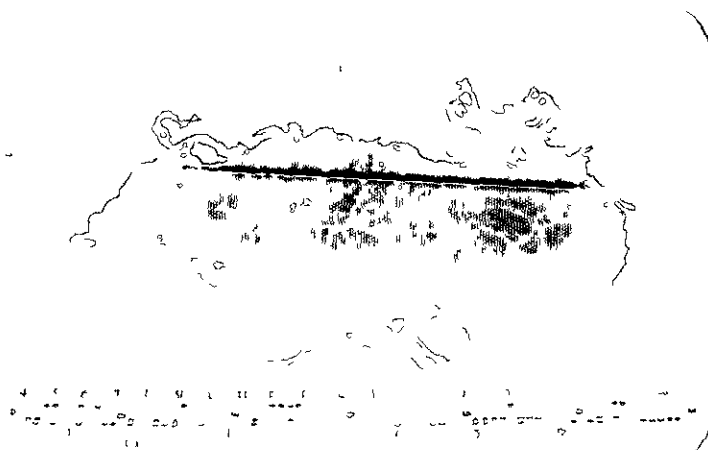
1 Colpomenia sp.

ทัลลัสสีน้ำตาลปนเขียว ค่อนข้างกลม กลาง เว้าเข้าบางตอน ทำให้แยกเป็นพู ทัลลัสเมื่อกลั่น กรอบหักง่าย เมื่อเจริญขึ้นมากจะขยายใหญ่ อาจแบนออกไปมาก พบเกาะตามก้อนหิน และลอยมาตามน้ำเป็นส่วนใหญ่ ทัลลัสประกอบด้วยเซลล์ผนังบางอยู่ติดกันแน่น ชั้นในประกอบด้วยเซลล์กลมขนาดใหญ่ ชั้นนอกประกอบด้วยเซลล์แถวเดียว ขนาดเล็ก และเป็นเซลล์ที่มีลักษณะเป็นเหลี่ยม และมี Chromatophore เนื่องจากเนื้อเยื่อเจริญอยู่บริเวณฐานทัลลัส ดังนั้นก็จะสร้างทัลลัสใหม่ติด ๆ กันเป็นพุ่มหลวม ๆ เมื่อมีคลื่นขนาดปานกลางก็หลุดออกจากหินที่ปักเกาะได้ง่าย ทัลลัสที่เจริญพอประมาณมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 8 เซนติเมตร



2 Hydroclathus sp.

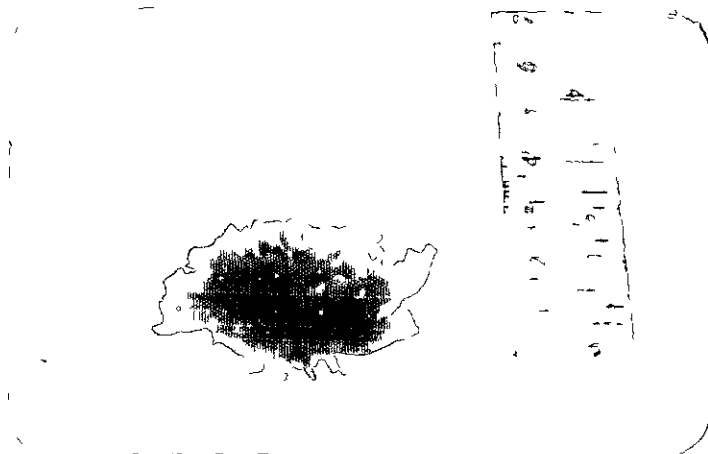
หัตถ์สีน้ำตาลอ่อน ในขณะที่เจริญใหม่ ๆ มีลักษณะกลมกลวงต่อมาขยายแผ่แบนออก และมีรอยแตกเป็นร่อง อยู่ทั่วไปก่อนหัตถ์สีจึงมีลักษณะคล้ายตาข่าย หัตถ์เกาะติดกับโขดหิน โดยมีส่วนกลายราก (Rhizoid) ยึดเกาะตอนล่างของหัตถ์ เนื้อของหัตถ์ประกอบด้วย ชั้น Medulla ซึ่งประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่ ไม่มี ส่วนรอบนอกคือชั้น Cortex ประกอบด้วยเซลล์ขนาดเล็ก มี Chromatophore หัตถ์ที่เกาะกับก้อนหินเป็นกลุ่มใหญ่ ยาวประมาณ 23 เซนติเมตร



รูปที่ 30 Hydroclathus sp. แสดงลักษณะของหัตถ์สี

3 Rosenvingea sp.

ทัลลัสสีน้ำตาลปนเขียว หนึ่มีเมือกหุ้ม เกาะอยู่กับหิน โดยที่ฐานแผ่แบนออกไปเป็นที่ยึดเกาะ ทัลลัสบริเวณฐานเป็นรูปทรงกระบอกกลวงสั้น ๆ มีการแตกแขนง กลวงออกไปโดยตลอด ออกเป็นแบบสลับ หรือเป็นง่ามเล็กน้อย แขนงสั้น ๆ มักงุ้มอ้อมเข้าค้ำใน จึงทำให้เห็นเป็นกลุ่มก้อนเล็ก ๆ และเมื่อโคนคลื่นก็จะหลุดลอยติดอยู่ตามหาดจำนวนพอประมาณ ผนังของทัลลัสประกอบด้วยเซลล์ผนังบางเกาะกันแน่น 2 - 3 ชั้น ชั้นในใหญ่ที่สุด ไม่มีสี ส่วนเซลล์ชั้นนอกเล็ก มี Chromatophore รูปจาน บนผิวมีขนกระจายอยู่ทั่วไป ส่วน Plurilocular gametangia อยู่ใน Sori กระจายบนผิวทัลลัส ทัลลัสสูงประมาณ 3 - 5 เซนติเมตร



4 Order Fucales

1 Sargassum sp.

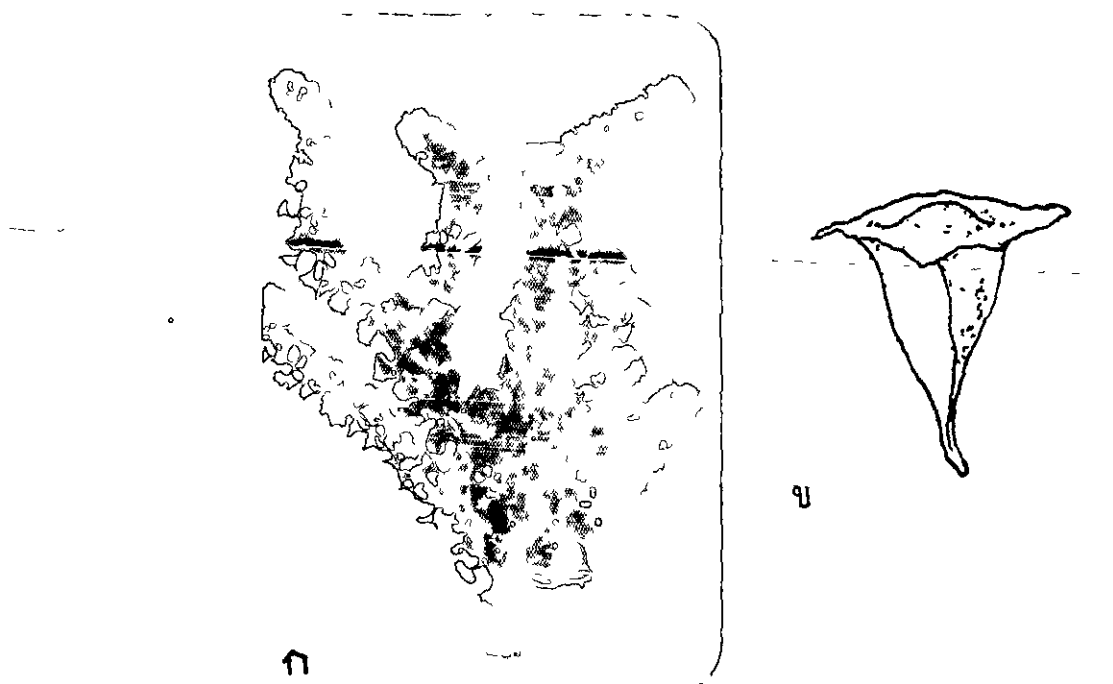
ทลลัสส์น้ำตาลเข้ม หรือน้ำตาลแกมเขียว เกาะกับก้อนหิน โดยมีฐานที่ใช้เกาะเป็นส่วนที่แข็งแรง เป็นก้านยาวขึ้นมา จากนั้นก็แตกแขนงใหญ่ ซึ่งมีลักษณะคล้ายทลลัสส์ที่เป็นแกน และมีแขนงย่อยแตกออกไปอีก ซึ่งมีลักษณะคล้ายใบของพืชชั้นสูง และมีเส้นกลางใบด้วย แต่ในบางชนิดแขนงย่อยมีลักษณะเหมือนทลลัสส์ที่เป็นแกน ทลลัสส์เป็นพุ่มใหญ่คล้ายพืชชั้นสูงมาก แขนงย่อยที่แตกออกในช่วงสุดท้ายจะมีขอบหยัก อาจแผ่กว้างหรือเรียวแหลม บางชนิดขอบเรียบ อวบน้ำ มีจุดสีน้ำตาลบนแขนงย่อยทั่วไป มี Air Bladder ค่อนข้างกลม จำนวนมากบริเวณใกล้ส่วนที่เป็นแขนงย่อยช่วยในการลอยน้ำ นอกจากนั้นบริเวณรอยต่อที่แตกแขนงย่อย จะมี Receptacle ซึ่งอาจมีอันเดียวหรือเป็นข้อมี เนื่องจากทลลัสส์เป็นพุ่มขนาดใหญ่จึงสูงมากกว่าสาหร่ายชนิดอื่น ๆ ส่วนมาก ทลลัสส์สูงประมาณ 1 เมตร



รูปที่ 32 Sargassum sp. แสดงลักษณะของทลลัสส์

2 Turbinaria sp.

ทัลลัสสีน้ำตาลเข้ม มีลักษณะเป็นพุ่มใหญ่ และยาวกว่า Sargassum มาก และแข็งแรงทุกส่วนตั้งแต่ทัลลัสที่เป็นแกนไปจนถึงแขนงย่อย พบลอยมาติดอยู่บนหาด ทัลลัสที่ทำหน้าที่คล้ายลำต้น แข็งมาก จะแตกแขนงใหญ่คล้ายทัลลัสเดิม เป็นแขนงยาวมาก จากนั้น มีแขนงย่อยแตกออกโอบรอบ ซึ่งจะมีลักษณะแตกต่างจากทัลลัสเดิม คือ ตอนต้น มีลักษณะเป็นก้าน ตอนปลายแผ่ออกรูปร่างคล้ายกรวย หรือปิรามิด ขอบเป็นหยัก กล้ายพัน เลื้อย หรือเাঁงแหง่ ทรงกลางจะมีถุงลมอยู่ บางชนิดมีถุงซึ่งมีขนเป็นจำนวนมากอยู่ภายใน ทัลลัสที่เป็นแกนยาวมากถึง 1 เมตร



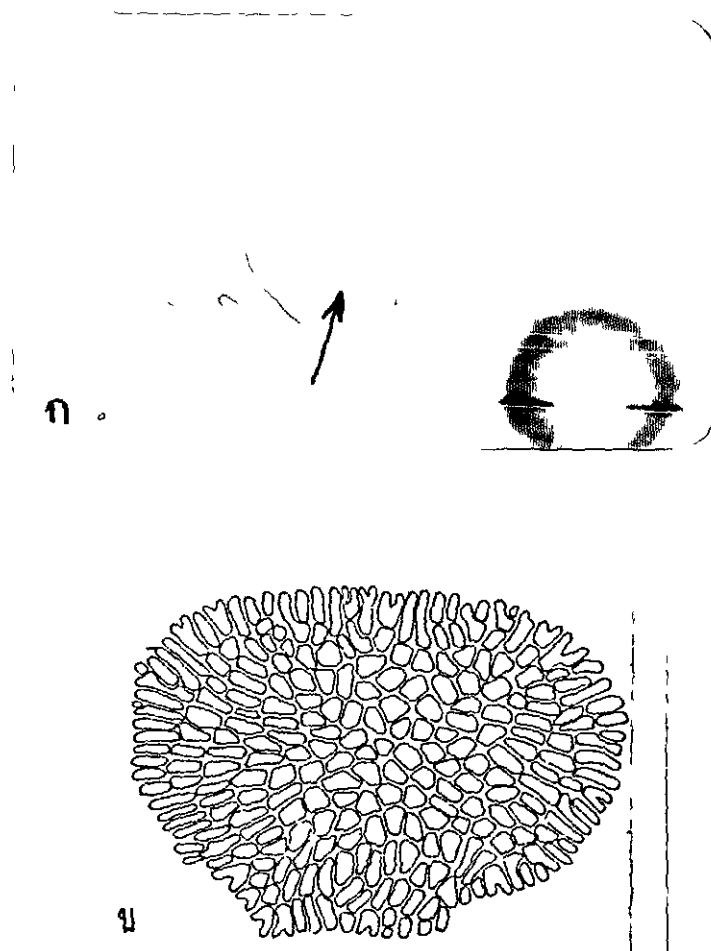
รูปที่ 33 Turbinaria sp. ก. แสดงลักษณะของทัลลัส ข. แสดงลักษณะแขนงย่อย

DIVISION RHODOPHYTA

1 Order Bangiales

1 Erythrocladia sp.

ทัลลัสสีแสดสด ขนาดเล็ก มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ประกอบด้วยเซลล์เรียงเป็นสายกระจายออกเป็นรัศมีในแนวราบติดกันจนเป็นกลุ่มแบน ๆ ติดยึดบนสาหร่ายชนิดอื่น เช่น พบอยู่บน Chaetomorpha แต่ในคอนวอร์บนอกของกลุ่มไม่เป็นระเบียบ เซลล์ปลายสุดของแต่ละสายเว้าเข้า เพื่อที่จะแบ่งเซลล์เป็นแขนงใหม่ต่อไป ส่วนกลุ่มเซลล์เก่าตอนกลางแผ่น ในที่สุดมีลักษณะเกือบเหมือนพาราไคมา (Parenchyma)



รูปที่ 34 Erythrocladia sp. ก. แสดงลักษณะของทัลลัส (x125)
ข. แสดงลักษณะของทัลลัส (555)

2 Erythrotrichia sp.

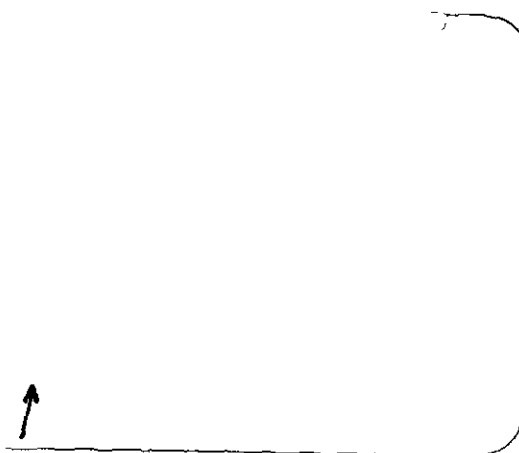
ทัลลัสสีแดงสด มีลักษณะเป็นสาย มองไม่เห็นก้านคาเปล่า เป็น Epiphyte บนสาหร่ายชนิดอื่น เช่น อยู่บน Gracilaria, Dasya ทัลลัสประกอบด้วยเซลล์ต่อกันไปแถวเดียว แต่ละเซลล์มีความกว้างกับความยาวเท่า ๆ กัน หรืออาจมีความยาวมากกว่าส่วนกว้างเล็กน้อย ภายในเซลล์มี Chromatophore 1 อัน เป็นรูปแถบ และมี Pyrenoid 1 อัน ตลอดทั้งทัลลัสจะมีขนหุ้ม



2 Order Nemalionales

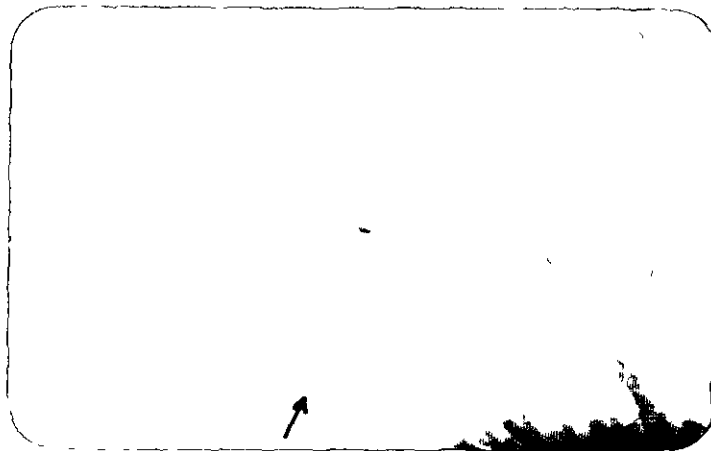
1 Acrochaetium sp.

หัตถ์สีแสด ขนาดเล็ก มองไม่เห็นได้ด้วยตาเปล่าเป็น Epiphyte
 เติบโตอยู่บนสาหร่ายชนิดอื่น เช่น อยู่บน Gracilaria หัตถ์สีประกอบด้วยเซลล์เรียง
 แถวเดียว มักแตกแขนงใกล้ ๆ ปลายหัตถ์สีเดิม และแตกแขนงออกจากเดียวกัน ปลาย
 แขนงมีขนไม่มีสี แต่ละเซลล์ยาวกว่าส่วนกว้าง มีโครมาโทฟอร์สสีแดงเป็นแผ่น 1 อัน
 เซลล์จะสร้าง Monosporangium ทางด้านใน



2 Rhodochorton sp.

หัตถ์ขนาดเล็กมากมองไม่เห็นชัดเจนวัยตาเปล่าเป็น Epiphyte, พบบน Gracilaria โดยส่วนฐานแบนออกคล้ายจาน และพอกเลื้อยกระจายบนกิ่ง ยึดเกาะ จากส่วนฐานมีแขนงตั้งตรงขึ้นไป และมีแขนงย่อยแตกออกทางด้านข้าง มักแตกด้านเดียว และใกล้ ๆ ปลายหัตถ์ หัตถ์สประกอบด้วยเซลล์รูปทรงกระบอกยาว เรียงต่อกันแถวเดียวเป็นเส้น ภายในเซลล์ประกอบด้วย Chromatophore รูปแถบจำนวนมาก และมี Pyrenoid 1 อัน ในแต่ละ Chromatophore

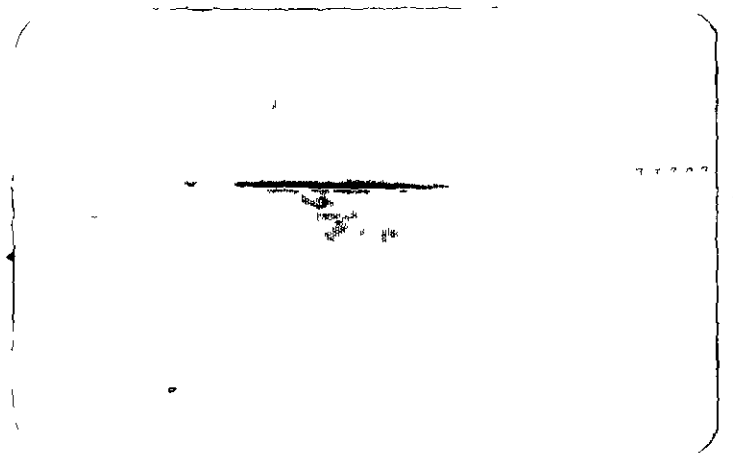


รูปที่ 37 Rhodochorton sp. แสดงลักษณะของหัตถ์ (x125)

3 Order Gelidiales

1 Gelidiella sp.

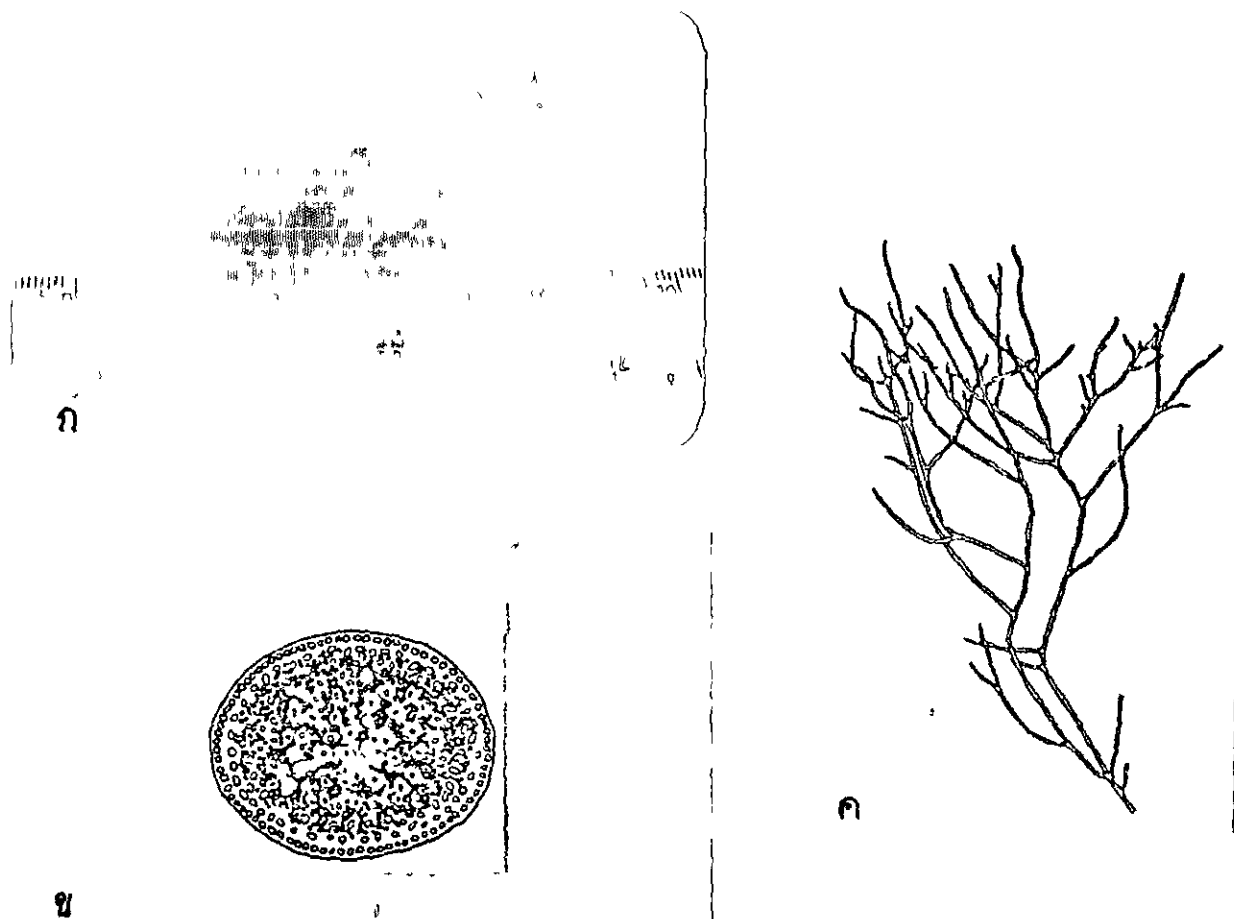
ทัลลัสสีเขียวแกมม่วง เกาะติดแน่นกับโขดหินขรุขระ และมีกลิ่นฉุนแรง เนื่องจากทัลลัสส่วนล่างจะเลื้อยติดแน่นไปตามโขดหินแล้วแตกแขนงขึ้นมา มีขนาดเท่ากับ ทัลลัสส่วนล่าง จากนั้นจะแตกแขนงย่อยสั้น ๆ ออกไปอีกในแนวสลับยาวประมาณ 1 - 2 มม. การแตกแขนงย่อยจะแตกออกใกล้ ๆ กันจึงดูเป็นแผง แขนง ๆ ปลายแขนงมีเขตยอด 1 เขต ลักษณะภายในประกอบด้วยชั้น Medulla ซึ่งประกอบด้วยเขตยาวผนังหนา ส่วนชั้น Cortex ประกอบด้วยเขตสั้นเรียงตัวกัน 2 - 3 แถว ทัลลัสแข็ง และเหนียวมาก เป็นพุ่มห่าง ๆ เป็นกลุ่ม ๆ ทัลลัสที่เป็นแกนยาวประมาณ 5 เซนติเมตร



รูปที่ 38 Gelidiella sp. แสดงลักษณะของทัลลัส

2 Gelidium sp.

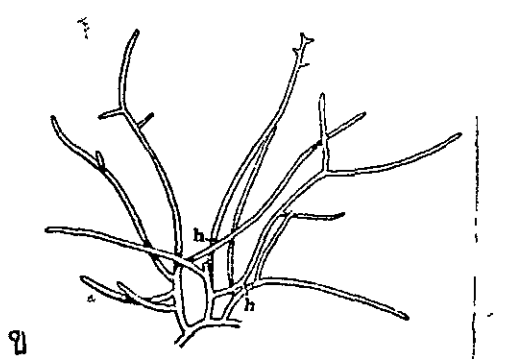
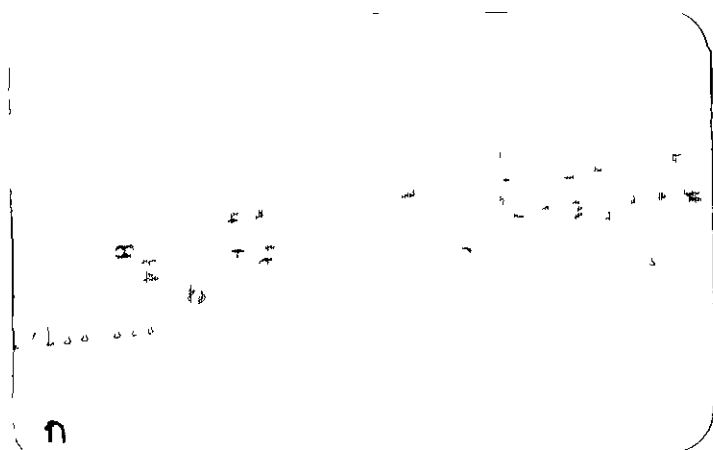
ทัลลัสสีม่วงปนเขียว ขึ้นอยู่ติดเป็นพุ่มใหญ่มากบนโขดหิน โดยมีส่วนที่คล้ายราก (Rhizoid) แตกออกจากฐานเป็นที่ยึดเกาะ ทัลลัสรูปทรงกระบอก เรียวเล็ก สูงประมาณ 5 เซนติเมตร และแตกกิ่งออกไปทางด้านบนประมาณ 2 - 3 ครั้ง ฐานของแขนงที่แตกจากแกนจะคอด ลักษณะภายในทัลลัสประกอบด้วยชั้น Medulla ที่ประกอบด้วยเซลล์ใหญ่ค่อนข้างกลม ชั้น Cortex ประกอบด้วยเซลล์เล็ก ๆ อยู่ชั้นนอก และมีขนาดใหญ่ในชั้นใน ซึ่งบริเวณกลุ่มเซลล์ที่มีขนาดใหญ่ในชั้นนี้จะมีเส้นใยผนังหนาแทรกอยู่ ปลายแขนงย่อยสุดท้ายจะมีเซลล์ยอด (Apical Cell) 1 เซลล์



รูปที่ 39 Gelidium sp. ก. แสดงลักษณะของทัลลัส ข. ภาคตัดขวาง แสดงลักษณะภายใน ค. แสดงลักษณะการแตกแขนง (X 0.8)

3 Wurdemannia sp.

ทัลลัสสีเขียวหม่น ขึ้นเป็นพุ่มเล็ก ๆ เกาะอยู่บนก้อนหิน ทัลลัสแข็งแรง เหนียว แตกแขนงเล็กน้อย โคนทัลลัสมีส่วนที่มีลักษณะเรียวยาวแตกแขนงใช้ยึดเกาะ (Hapteron) หลายแห่ง ทำให้เป็นกลุ่มยู่เหียงทางด้านล่าง ลักษณะภายในคล้าย Gelidiella บางชนิด ประกอบด้วยเซลล์ค่อนข้างยาวในชั้น Medulla ส่วนชั้น Cortex ประกอบด้วยเซลล์รูปเหลี่ยมเรียงชั้นเดียว แตกต่างจาก Gelidiella คือ บริเวณปลายสุดแขนงย่อยประกอบด้วยเซลล์ Apical Cell เล็ก ๆ จำนวนมาก ทัลลัสที่เป็นแกนยาวประมาณ 2 เซนติเมตร การแตกแขนงไปเป็นระเบียบมักคงอ



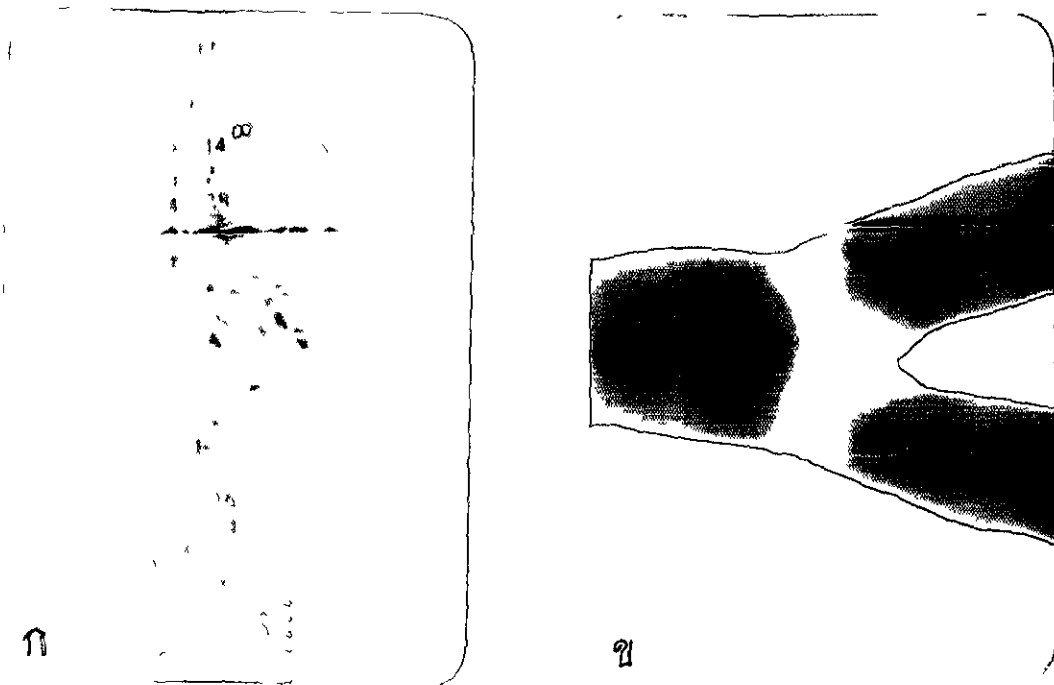
รูปที่ 40 Wurdemannia sp. ก. แสดงลักษณะของทัลลัส

ข. แสดงการแตกแขนง

4 Order Cryptonemiales

1 Amphiroa sp.

ทัลลัสสีม่วง ขึ้นเป็นพุ่มหลวม ๆ เกาะกับหิน เศษไม้ โดยมีโคนทัลลัสแผ่แบนแข็งเกาะกับสิ่งยึดเกาะ ทัลลัสมีหินปูน ดังนั้นจึงแข็งเปราะ เมื่อตายสีจะเปลี่ยนเป็นขาวซีด ทัลลัสที่เป็นแกนสูงประมาณ 3 - 4 เซนติเมตร มีแขนงแตกออกไปจากทัลลัสที่เป็นแกน โดยแตกออกเป็นคู่ (Dichotomous) และมีแขนงย่อยแตกออกเป็นคู่ต่อไปอีก 2 - 3 ครั้ง ดังนั้นปลายแขนงสุดท้ายมักเป็นง่าบเสบอ ชั้น เมดูลลา (Medulla) ประกอบด้วยเซลล์รูปไข่เล็ก ๆ สลับกับเซลล์ยาวตามขวาง 1 แถบ หรือมากกว่า ชั้นคอร์เท็กซ์ (Cortex) ประกอบด้วยเซลล์กลม เล็ก เรียงกัน 2 - 3 ชั้น พบถุงที่มีช่องเปิดที่ผิวของทัลลัส (Conceptacle) ซึ่งภายในมีอวัยวะสืบพันธุ์ พบถุงนี้ทางด้านข้างของปล้อง ข้อต่อไปมีหินปูนประกอบด้วยแถวเซลล์ตามขวาง

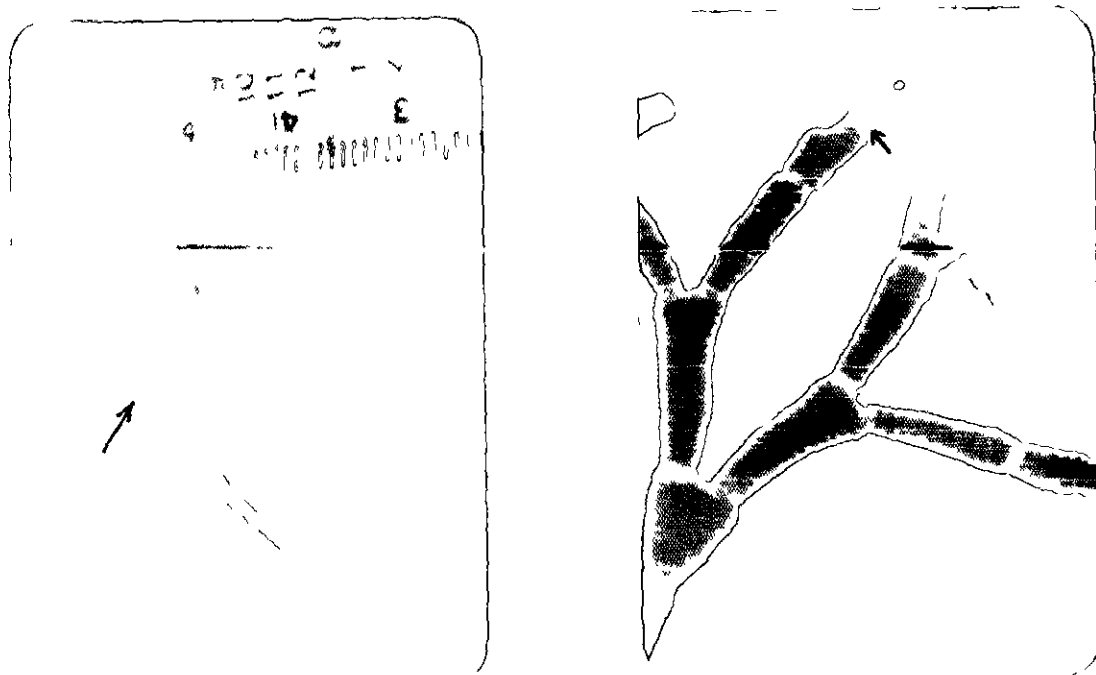


รูปที่ 41 Amphiroa sp. ก. แสดงลักษณะของทัลลัส

ข. แสดงการแตกแขนง (X 50)

2 Jania sp.

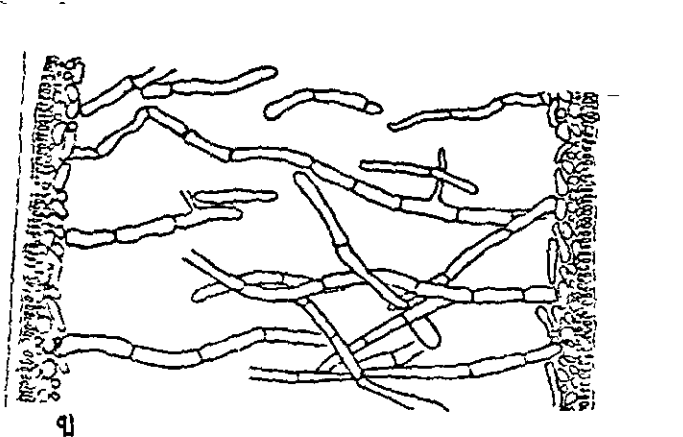
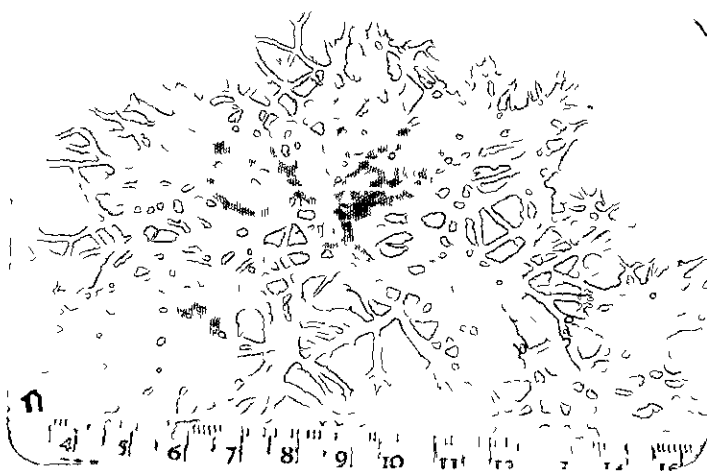
ทัลลัสสีเขียวอมชมพู ลักษณะคล้าย Amphiroa แต่มีขนาดเล็กกว่า แต่เกาะกลุ่มหนาแน่นกว่า ทัลลัสรูปทรงกระบอกเป็นปล้อง ๆ มีหินปูนหุ้มยกเว้นรอยต่อของปล้อง ดังนั้นจึงทำให้ทัลลัสยืดหยุ่น และโค้งงอ ดังนั้นเมื่อแตกแขนงย่อยออกไปหลายครั้งจึงรวมเป็นพุ่มหนาเป็นกระจุกเกาะอยู่กับก้อนหิน เศษไม้ พื้นทราย การแตกแขนงจะเป็นลักษณะที่ต่างจาก Amphiroa อย่างชัดเจน คือ แขนงจะแยกฉีกออกไป 2 ข้างของแขนงเดิมเป็นมุมกว้าง และส่วนที่ไม่มีหินปูนหุ้มจะมีน้อยมาก จะเห็นเป็นรอยสีขาว เป็นวงแหวนรอบโคนแขนงเท่านั้น ปลายของแขนงย่อยสุดท้ายจะแตกเป็นง่ามเสมอ Conceptacle อยู่ปลายสุดแขนงย่อยทัลลัสสูงประมาณ 3 - 4 เซนติเมตร ข้อต่อไม่มีหินปูน ประกอบด้วยแฉาเวลาดตามยาว



รูปที่ 42 Jania sp. ก. แสดงลักษณะของทัลลัส ข. แสดงการแตกแขนง และ Conceptacle ที่ปลายแขนง (x50)

3 Halymenia sp.

หัลล์สซีเซียว อวบ ขึ้นเป็นพุ่มบาง ๆ อยู่บนก้อนหิน โดยบริเวณโคนหัลล์สซีเซียว ออกเล็กน้อย แตกแขนงแบบคู่ หรือไม่เป็นระเบียบ แตกแขนง 2 - 3 ครั้ง โกลด ๆ ปลายหัลล์สซีเซียว แขนงย่อยสุดท้ายเรียวเล็กที่ปลาย ลักษณะภายนอก คล้าย Gracilaria sp. บางชนิด แตกอ่อนนุ่มกว่า เนื่องจากมีพุ่มบาง ๆ หุ้ม และภายในก็มีพุ่ม ลักษณะภายในประกอบด้วยเส้นใยเล็ก ๆ ซึ่งแบ่งเป็นตอน ๆ ระหว่างพุ่มที่อ่อนนุ่มในชั้น Medulla และเส้นใยนี้มักจะกระจายออกจากปมซึ่งกระจายห่าง ๆ ปลายของเส้นใยจะสิ้นสุดที่กลุ่มเซลล์ขนาดใหญ่ชั้นในของชั้น Cortex ชั้นนอกของ Cortex ประกอบด้วยเซลล์ขนาดเล็กมาก หัลล์สซีเซียว เป็นแกนสูงประมาณ 12 เซนติเมตร

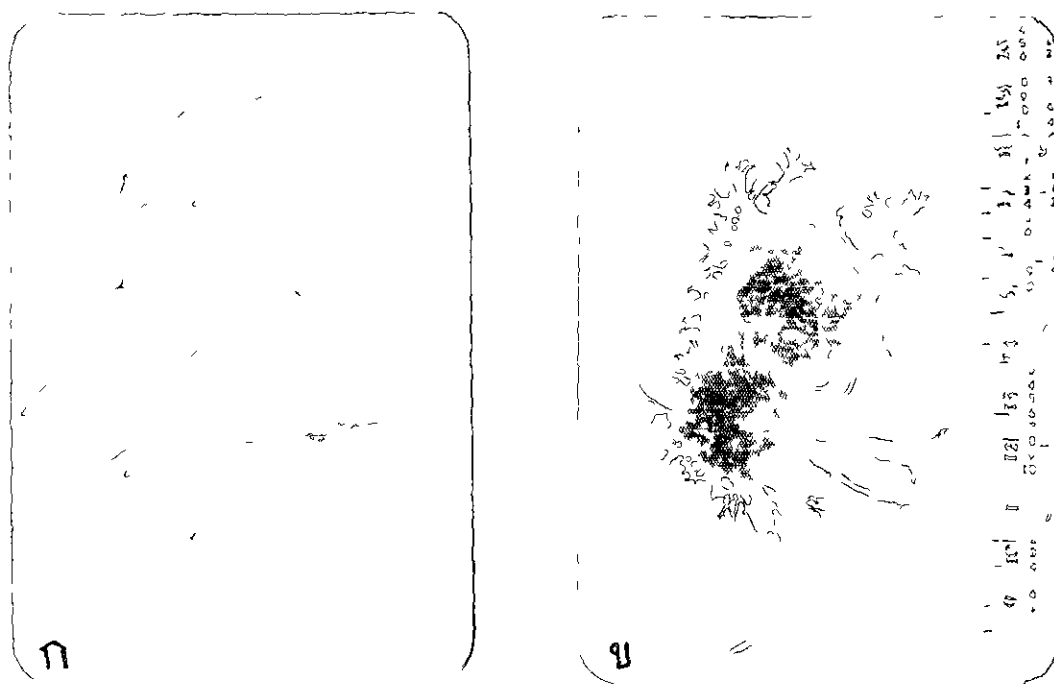


รูปที่ 43 Halymenia sp. ก. แสดงลักษณะของหัลล์สซีเซียว ข. ภาพตัดขวาง
แสดงลักษณะภายในของหัลล์สซีเซียว (x90)

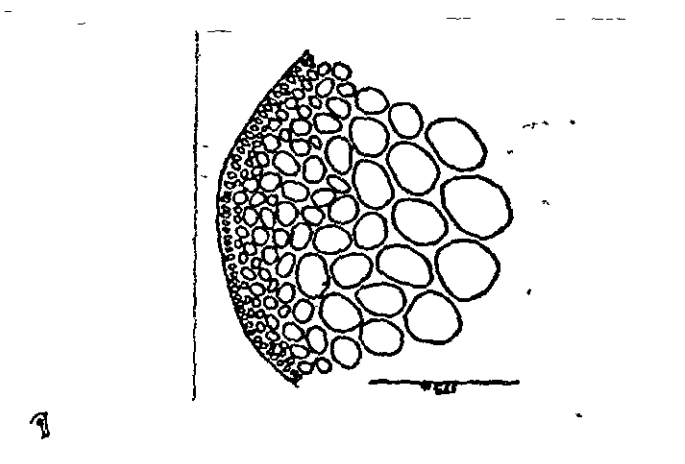
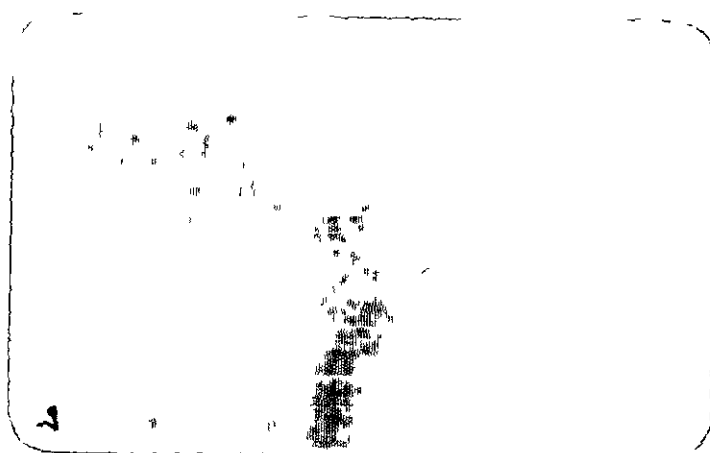
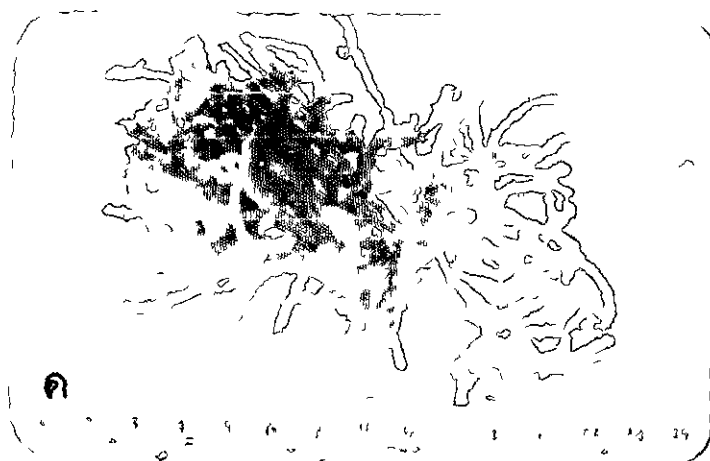
5 Order Gigartinales

1 Gracilaria sp.

ทัลลัสสีเขียว ม่วง เหลืองอมม่วง ขึ้นเป็นกลุ่ม เกาะอยู่กับโขดหิน พื้นทราย ทัลลัสที่เป็นแกนอาจหักไปตามก้นหินแล้วแตกแขนงตรงขึ้นมา แล้วมีแขนงย่อยแตกเป็นคู่ (Dichotomous) หรือแบบไม่เป็นระเบียบ ทัลลัสส่วนใหญ่รูปทรงกระบอก อวบใหญ่ หรือเรียวในบางชนิด บางชนิดแข็งคล้ายกระดูกอ่อน ลักษณะภายในทัลลัสประกอบด้วยเซลล์ที่มีผนังบางอยู่ติดกัน เซลล์บริเวณกลางทัลลัสจะมีขนาดใหญ่ แล้วลดขนาดลงมาเรื่อย ๆ จนถึงผิว ปลายแขนงย่อยสุดท้ายจะเห็นเซลล์เรียงแถวเดี่ยวอยู่รอบนอกสุด แต่ไม่มีเซลล์เดี่ยวที่ปลายสุด Cystocarp รูปครึ่งวงกลมอยู่ที่ข้างทัลลัส ซึ่งเนื้อเยื่อที่ฐานเป็นเซลล์ขนาดใหญ่ Pericarp ของ Cystocarp ประกอบด้วยเซลล์หลายชั้น เรียงซ้อนกันเป็นทางขนานกับผิว Cystocarp มีรูเปิดคู่ปลายบน ทำหน้าที่ Gonimoblast placenta ซึ่งสร้าง Corpospore จะมีขนาดใหญ่ และมีเส้นใยออกไปเชื่อมกับผนังของ Cystocarp



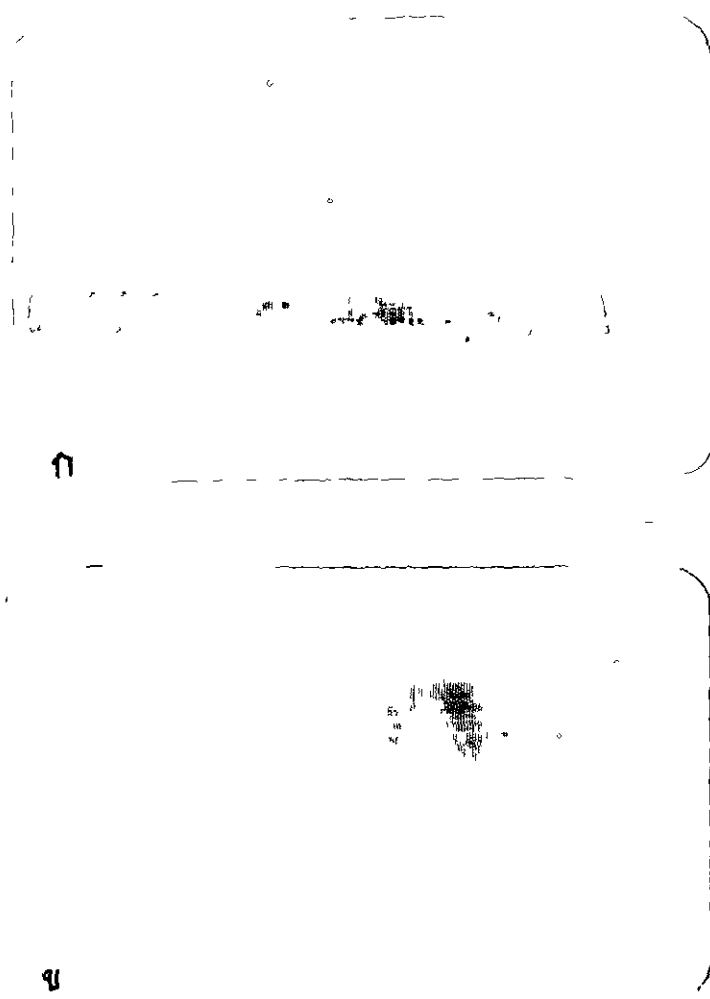
รูปที่ 44 Gracilaria sp. ก., ข. แสดงลักษณะของทัลลัส 2 ชนิด



รูปที่ 44. Gracilaria sp. (ต่อ) ก. แสดงลักษณะของทอลัสอีกชนิดหนึ่ง
 ง. แสดง Cystocarp ตามยาว (X 50)
 จ. ภาคตัดขวางแสดงลักษณะภายใน

2 Gracilariopsis sp.

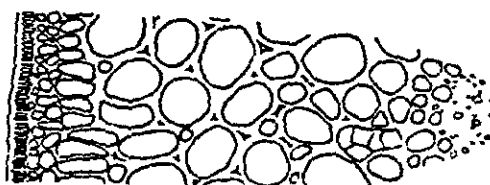
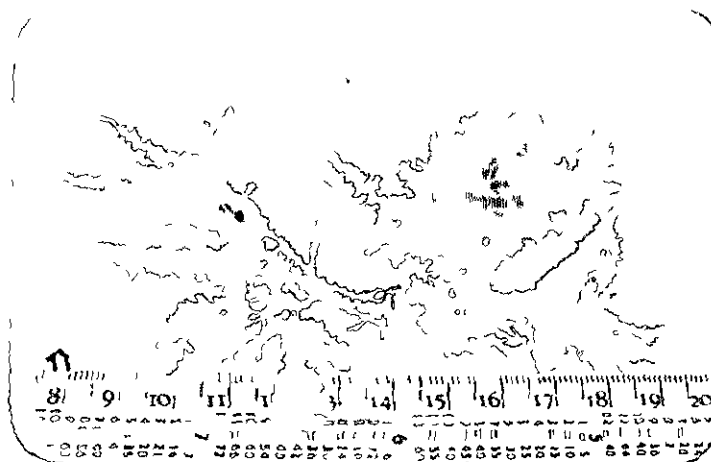
ทัลลัสสีเขียวขึ้นเป็นกลุ่มเกาะกับก้อนหิน ทัลลัสไม่เป็นข้อ อวบน้ำ แข็งเล็กน้อย แตกกิ่งเป็นคู่ หรือไม่เป็นระเบียบ ออกไปเป็นแขนงสั้น ๆ แล้วแตกแขนงย่อยต่อไปอีก 2 - 3 ครั้ง ลักษณะภายในเหมือน Gracilaria แต่ Cystocarp ประกอบด้วย Placenta ที่มีขนาดเล็ก และเซลล์เรียงตัวในแนวรัศมีกับผิว Gonimoblast placenta อัดกันแน่นทึบ แต่ไม่มีสายเชื่อมต่อกับ Pericarp ทัลลัสที่เป็นแกนสูงประมาณ 6 เซนติเมตร



รูปที่ 45 Gracilariopsis sp. ก. แสดงลักษณะของทัลลัส
ข. แสดง Cystocarp ตามยาว (X 50)

Laurencia
3 *Eucheuma* sp.

ทัลลัสซีเซีย ม่วง ขึ้นเป็นพุ่มสูงทรงบนก่อนหิน โดยมี Hold fast เป็นที่ยึดเกาะ เนื้อ Hold fast ขึ้นไปจะเว้นช่วงพอประมาณ แล้วจะมีแขนงแตกออกไปจากทัลลัสซีเซียเป็นพุ่ม ส่วนใกล้ ๆ ขอบของทัลลัสซีเซียการแตกแขนงก็ลดน้อยลงไป แขนงจะมีขนาดใหญ่ อวบอ้วนกว่าทัลลัสซีเซีย เนื่องจากมีแขนงย่อยเป็นพุ่มแตกออกไปอีกมากมาย โคนแขนงย่อยกว้างไม่กอด ที่โคนแขนงซึ่งแตกจากทัลลัสซีเซีย หรือแขนงยาวที่แตกจากแขนงใหญ่อีกครั้ง จะกอดเล็กน้อย ทัลลัสซีเซียเป็นแกนยาวประมาณ 10 เซนติเมตร ลักษณะภายในตามขวางในชั้น Medulla ประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่ ประปรายปนอยู่ กับเส้นใยตามยาว Cortex ประกอบด้วยเซลล์ขนาดเล็กชั้นนอก และเซลล์ขนาดใหญ่ชั้นใน

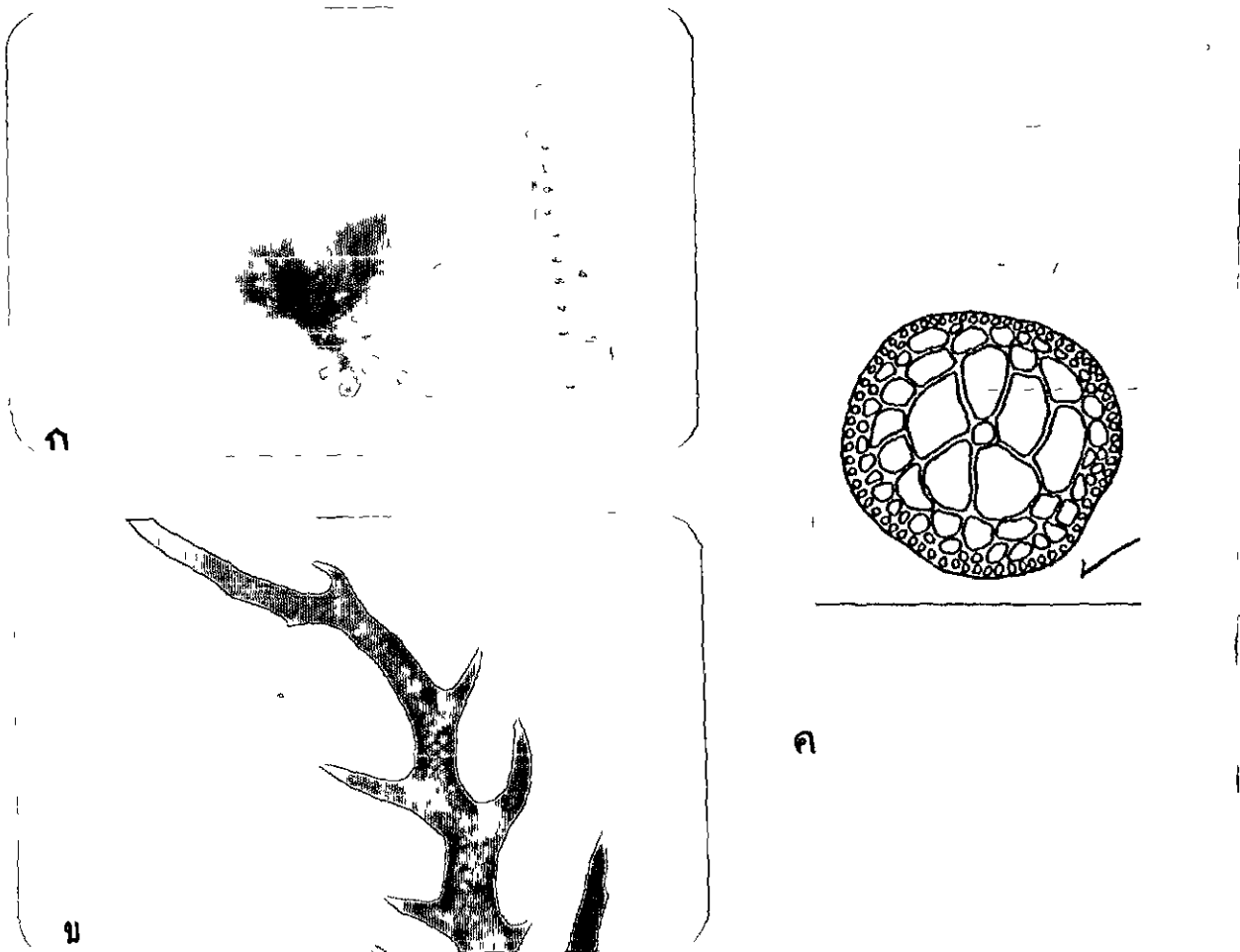


ข

รูปที่ 46 *Laurencia* *Eucheuma* sp. ก. แสดงลักษณะของทัลลัสซีเซีย ข. ภาพตัดขวาง
แสดงลักษณะภายในของทัลลัสซีเซีย (X 19)

4 Hypnea sp.

ทลัสสีแดง, สีน้ำตาลอมเหลือง, สีเขียว เกาะกับพื้นทราย หิน ทลัสสีมีลักษณะเรียวเล็ก แตกแขนงแบบคู่ในตอนแรก แต่แขนงย่อยที่แตกออกไปอีกแตกไม่เป็นระเบียบ ปลายแขนงย่อยมักจะโค้งขึ้น ใกล้เคียงสุดแตกเป็นง่าม ทลัสสีทั้งกลุ่มมีขนาดไม่แน่นอน อาจยาวถึง 13 เซนติเมตร ซึ่งพวกนี้ทลัสสีจะมีลักษณะอ่อนนุ่ม ทรงตัวตั้งตรงได้เมื่ออยู่ในน้ำเท่านั้น บางชนิดทลัสสีแข็ง เหนียวเล็กน้อย อยู่เป็นกลุ่มใหญ่บนโขดหิน ลักษณะภายในทลัสสีประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่ รูปร่างยาวไม่แน่นอนในชั้น Medulla ส่วนในชั้น Cortex ประกอบด้วยเซลล์ขนาดเล็กมากเห็นชัดเจน และรอบนอกสุดมีเซลล์เรียงแถวชั้นเดียว ปลายสุดของแขนงย่อยจะมี Apical Cell 1 เซลล์

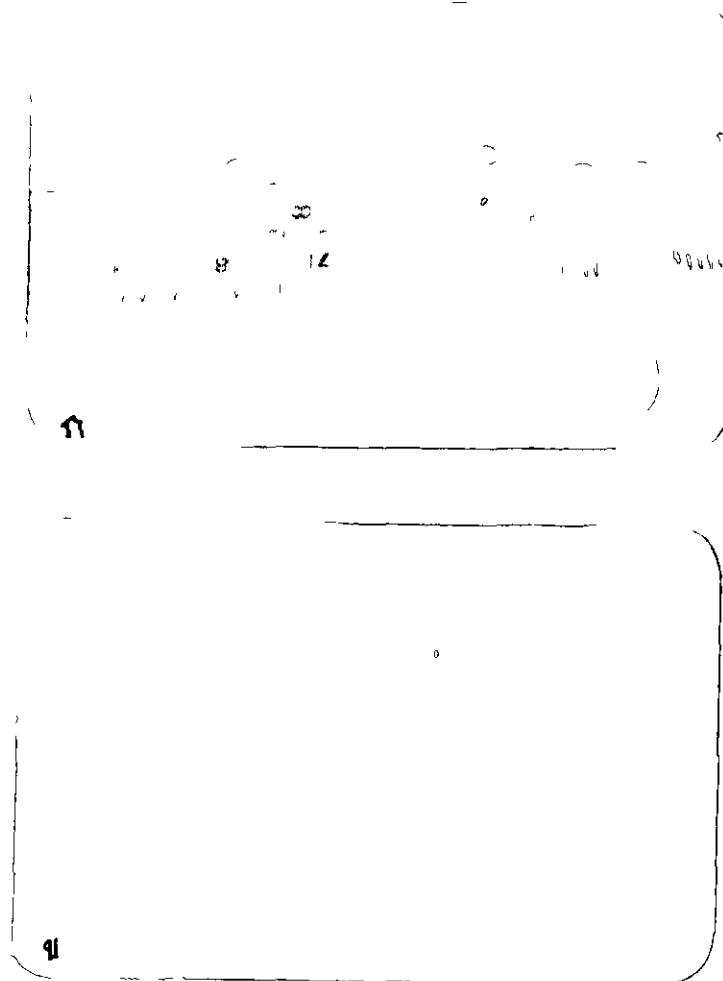


รูปที่ 47 Hypnea sp. ก. แสดงลักษณะของทลัสสี ข. แสดงแขนงย่อย
สุดท้าย (x 50) ค. ภาควัดขวางแสดงลักษณะภายใน (x 30)

6 Order Rhodymeniales

1 Champia sp.

ทัลลัสสีน้ำตาลใส ขึ้นเป็นพุ่มเล็ก ๆ บนเปลือกหอย หรือเป็น Epiphyte บนสาหร่ายชนิดอื่น โดยมีส่วนคล้ายราก (Rhizoid) แยกออกจากฐาน ทัลลัสมีลักษณะเป็นท่อกลวง มีเยื่อชั้นตามขวางภายใน ทำให้เป็นปล้อง แยกแขนงในแนวสลับหลายครั้ง เซลล์ในชั้น Medulla มีขนาดใหญ่เรียงหนึ่งชั้น เซลล์ชั้น Cortex ประกอบด้วยเซลล์ขนาดเล็ก ชั้นนอกสุดมี Cuticle หุ้ม ทัลลัสที่เป็นแกนสูงประมาณ 3 - 4 เซนติเมตร



รูปที่ 48

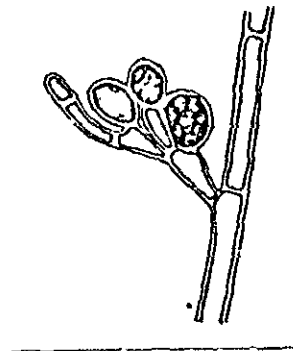
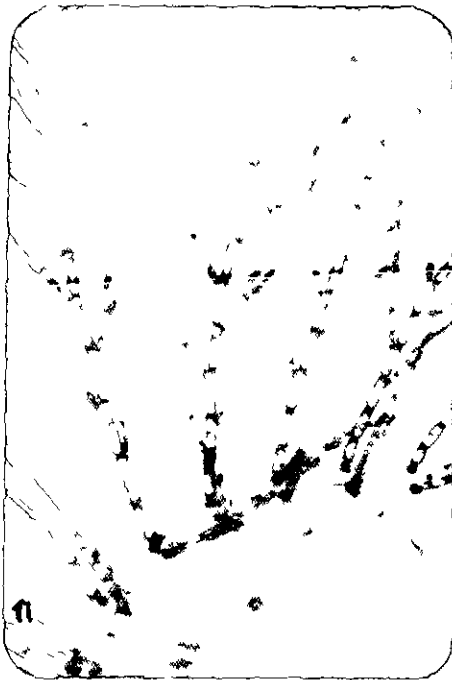
Champia sp. ก. แสดงลักษณะของทัลลัส

ข. แสดงลักษณะปล้องของทัลลัส (x 50)

7 Order Ceramiales

1 Spermothamnion sp.

ทัลลัสสีเขียว เป็น Epiphyte บนสาหร่ายชนิดอื่น เช่น พบบน Halimeda ทัลลัสมีขนาดเล็กมากมองเห็นได้ยากถ้าเปล่า แต่ไม่สามารถจำแนกลักษณะได้ ทัลลัสประกอบเซลล์ยาวเรียงแถวเดี่ยว ทัลลัสที่เป็นฐานเลื้อยไปบนสิ่งยึดเกาะ มีขนาดใหญ่ และมีส่วนคล้ายราก (Rhizoid) หลายเซลล์ แตกออกไปทางด้านล่าง ส่วนในทางตรงกันข้ามก็จะมีแขนงแตกทั้งตรงขึ้นไป และแตกแขนงย่อยแบบสลับออกไปอีก การแตกแขนงแตกออกจากเซลล์ ๆ จะแขนงจากทัลลัสเดิม ส่วนแขนงย่อยสุดท้าย มักจะแตกออกเพียง 1 - 2 แขนงเท่านั้น พบ Antheridia เกาะค้ำในช่องแขนงย่อย



ข

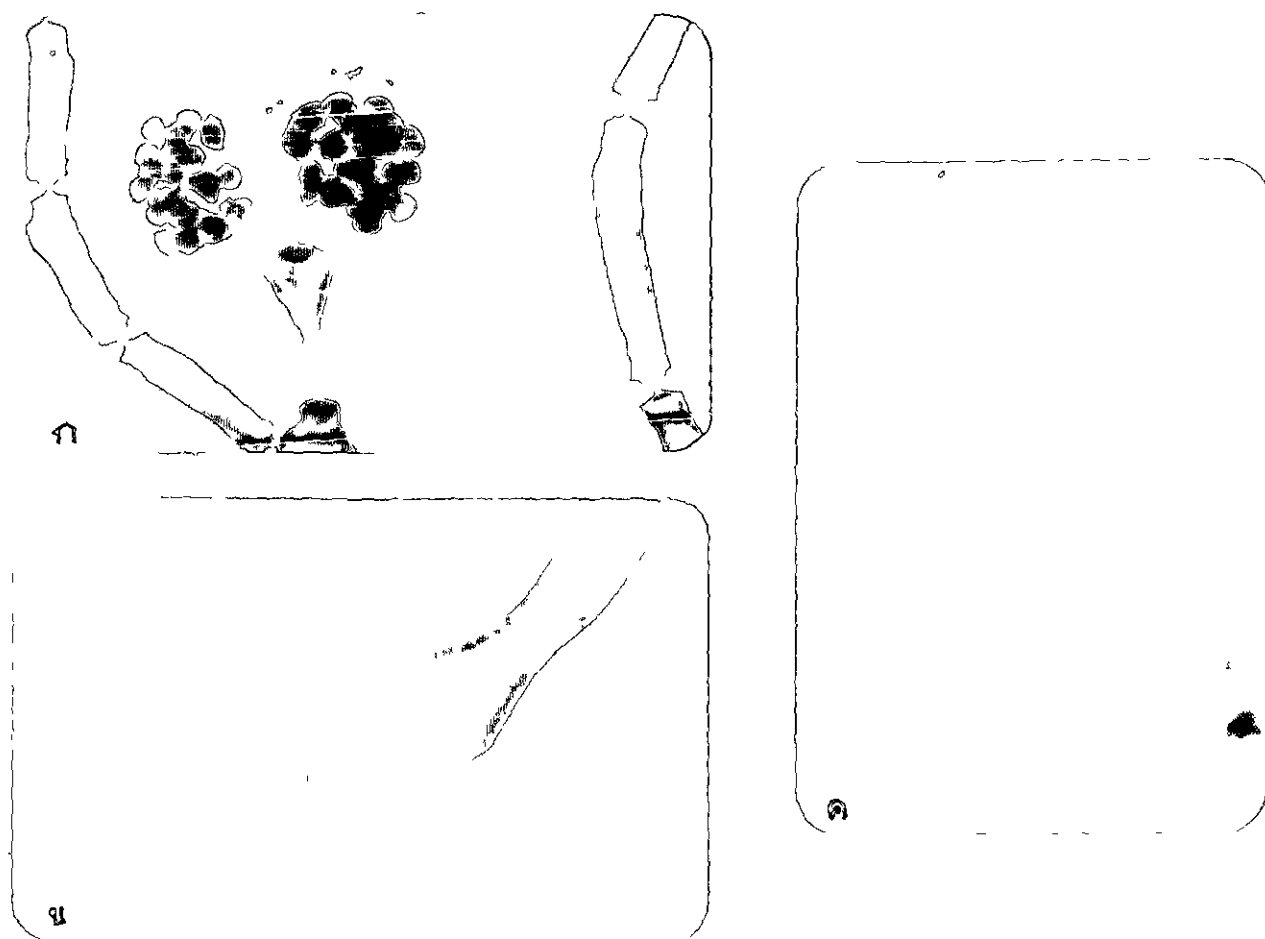
รูปที่ 49 Spermothamnion sp. ก. แสดงลักษณะของทัลลัส (X 50)

ข. แสดง Polysporangia บนแขนงของทัลลัส (X 80)

2 Griffithsia sp.

ทลัสส์สีแกงสด เป็นเส้นยาว เรียวเล็ก มองเห็นไคทวยตาเปล่า แต่แยกลักษณะไม่ได้ เป็น Epiphyte พบบนสาหร่าย Halimeda จำนวนเล็กน้อย ทลัสส์ประกอบด้วยเซลล์ยาวเรียงต่อกันเป็นสาย และแตกแขนงเป็นคู่ไม่มากนัก แต่ละเซลล์มี Chromatophore บริเวณปลายแขนงจะมีขนไม่มีสีแตกแขนงออกไป

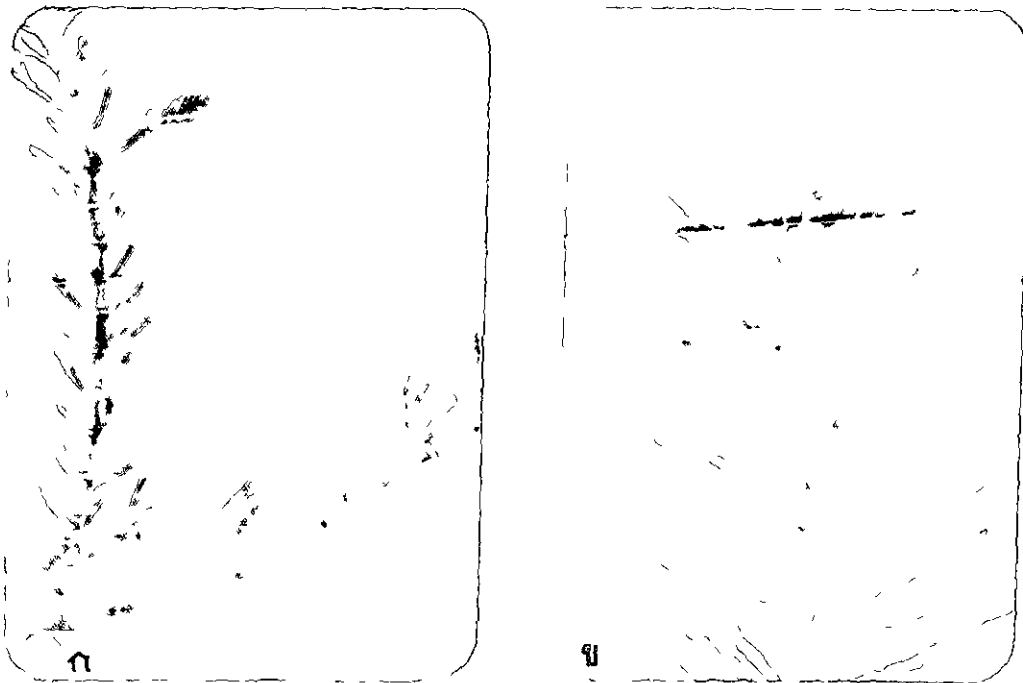
Cystocarp มีก้านใหญ่และยาวแตกออกจากแขนง และอยู่เป็นกลุ่ม มีกิ่งย่อยแตกจากฐานหลายกิ่งล้อมรอบ และปีนค้ำดอกตั้งแต่ฐาน ส่วน Tetrasporangia ค่อนข้างกลมอยู่เป็นกลุ่ม มีก้านรองรับ ซึ่งแตกออกทางก้านในของแขนง มีกิ่งย่อยแตกออกหลายกิ่งกระจายโดยรอบ แต่บริเวณ Cystocarp ไม่มีก้าน



รูปที่ 50 Griffithsia sp. ก. แสดงลักษณะทลัสส์ และ Tetrasporangia (X125) ข. แสดง Cystocarp (X125) ค. แสดงปลายแขนง (X1

3 Antithamnionella sp.

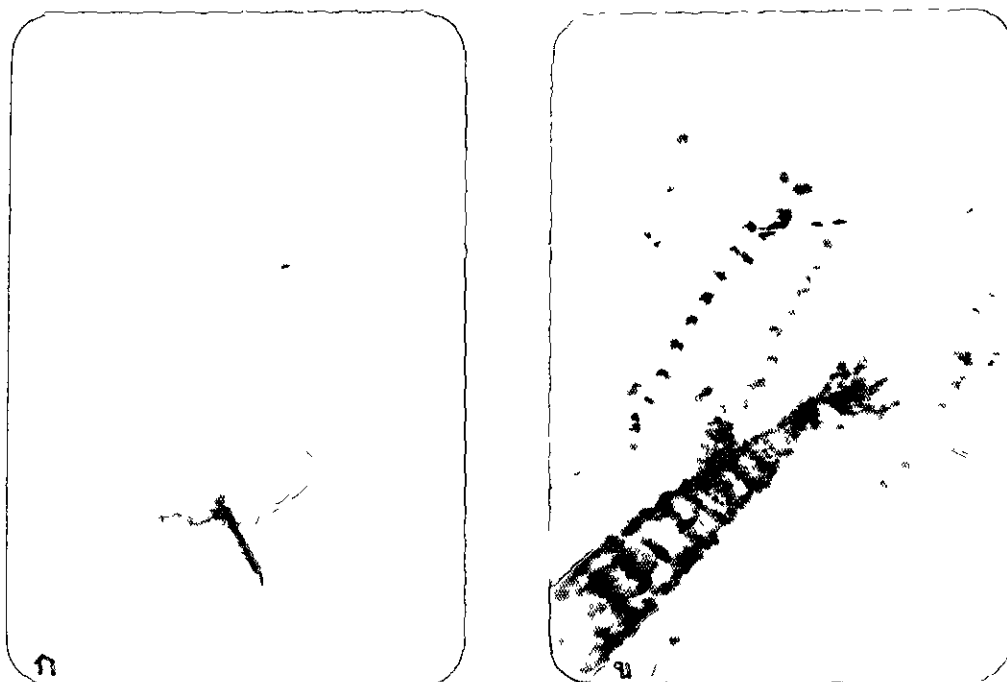
ทัลลัสสีเขียวขนาดเล็ก สูงประมาณไม่เกิน $\frac{1}{2}$ เซนติเมตร ดังนั้น ไม่สามารถจำแนกลักษณะต่าง ๆ ได้ด้วยตาเปล่า เป็น Epiphyte พบเกาะอยู่บนสาหร่าย Halimeda โดยมีส่วนคล้ายราก (Rhizoid) แยก และแผ่แขนงออกจากทัลลัสที่เป็นแกน ซึ่งทอดเลื้อยไปบนสาหร่ายขนาดใหญ่ชนิดอื่น ทัลลัสประกอบด้วยเซลล์ทรงกระบอกยาวต่อกันเพียงแถวเดียว ระหว่างรอยต่อของเซลล์จะเห็นท่อกลางที่เชื่อมระหว่างเซลล์ต่อเซลล์ คล้ายกระดูกต่อกัน ทำให้มีลักษณะเป็นท่อเดียวไปตลอดทัลลัส (Monosiphonous) แขนงมักแตกจากทัลลัส แกนตั้งตรงขึ้นไป แล้วมีแขนงย่อยแตกออกไปอีก แบบตรงข้าม (Opposite) และแตกแขนงย่อยออกไปอีกไม่จำกัด จึงทำให้เห็นเป็นพุ่มเป็นตอน ๆ ในแต่ละข้อของทัลลัสเดิม



รูปที่ 51 Antithamnionella sp. ก. แสดงลักษณะของทัลลัส (X 50)
ข. แสดงการแตกแขนงย่อย และ Tetrasporangia (X 125)

4 Spyridia sp.

ทัลลัสสีเขียวปนม่วง เป็น Epiphyte พบบน Halimeda หรือ เกาะอยู่กับโขดหิน ทัลลัสตั้งตรงเป็นพุ่มสูงประมาณ 2 - 12 เซนติเมตร ทัลลัสที่เป็น แกนมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกใหญ่ ประกอบด้วยเซลล์เรียงตัวกันเป็นแกนภายใน ชั้นนอก ประกอบด้วยเซลล์ยาวเรียงเป็นระเบียบในแต่ละปล้อง และบริเวณข้อต่อของปล้อง ประกอบด้วยเซลล์เล็ก ๆ เรียงตามขวางรอบข้อ จากทัลลัสที่เป็นแกนจะมีแขนงซึ่งมีลักษณะคล้าย ทัลลัสเดิม แตกออกไปแบบคู่ไม่เป็นระเบียบ และมีแขนงย่อยเล็ก ๆ แตกออกแบบสลับ มากมาย แขนงย่อยประกอบด้วยเซลล์เรียงต่อกันคล้าย Ceramium คือ มีเซลล์เล็ก ๆ เรียงตามขวางบริเวณข้อต่อ ปลายสุดแขนงย่อยมีลักษณะคล้ายหนาม และมี Cystocarp อยู่ภายใน

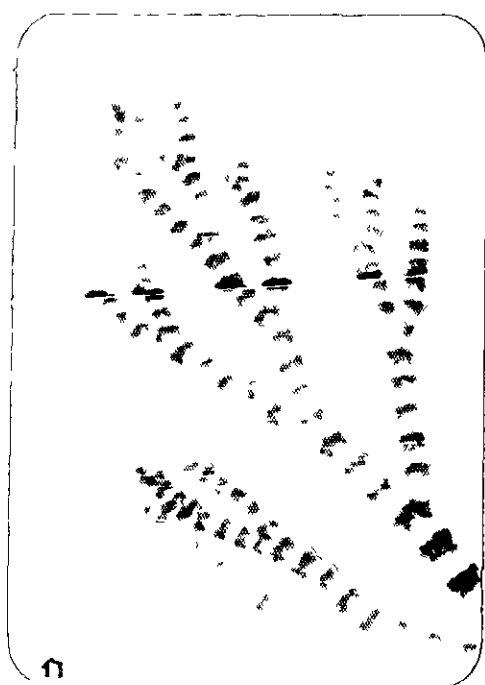


รูปที่ 52 Spyridia sp. ก. แสดงลักษณะของทัลลัส ข. แสดงการแตก
แขนงย่อยของทัลลัส (X50)

5 Ceramium sp.

หัลล์สสีแสดอมม่วง เป็น Epiphyte พบเกาะบนสาหร่ายชนิดอื่นหลายชนิด ขนาดและลักษณะมองดูคล้ายปลาคล้าย Centroceras แต่เล็ก และบอบบางกว่าเล็กน้อย หัลล์สแบ่งเป็นปล้อง ๆ หัลล์สประกอบด้วยเซลล์รูปไข่ขนาดใหญ่เรียงต่อกันเป็นแถว บริเวณข้อมีขนของเซลล์เล็ก ๆ หุ้มโดยรอบ บางชนิดกลุ่มเซลล์ชั้นนอกจะกระจายลงมากลุมบริเวณปล้อง แต่ละกลุ่มไม่หมด การแตกแขนงแตกเป็นคู่ (Dichotomous) แขนงที่แตกออกไปพร้อมกันมักจะมี ความยาวไล่เลี่ยกัน ปลายของแขนงย่อยสุดท้ายจะแตกเป็นง่ามเสมอกันคล้ายก้านปู

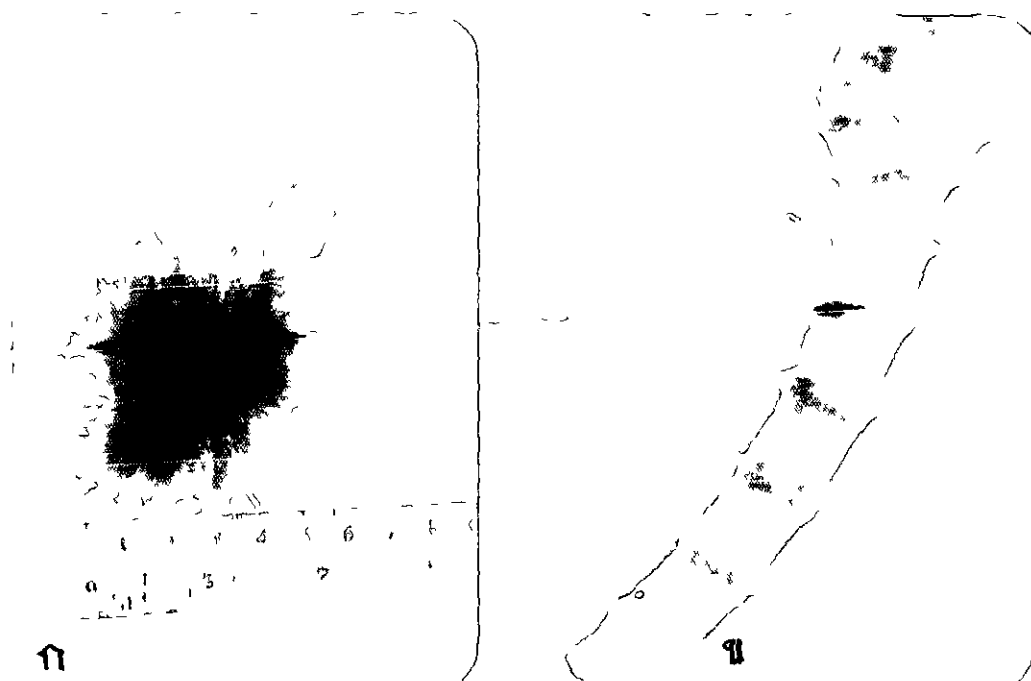
พบ Cystocarp ไม่มีก้านแตกออกมาจากข้อใกล้ปลายแขนง และมีแขนงย่อยแตกออกบาลอมรอบ 2 - 3 แขนง



รูปที่ 53 Ceramium sp. ก. แสดงลักษณะการแตกแขนงของหัลล์ส (X 25)
ข. แสดง Cystocarp ด้านข้างแขนง (X 50)

6 Centroceras sp.

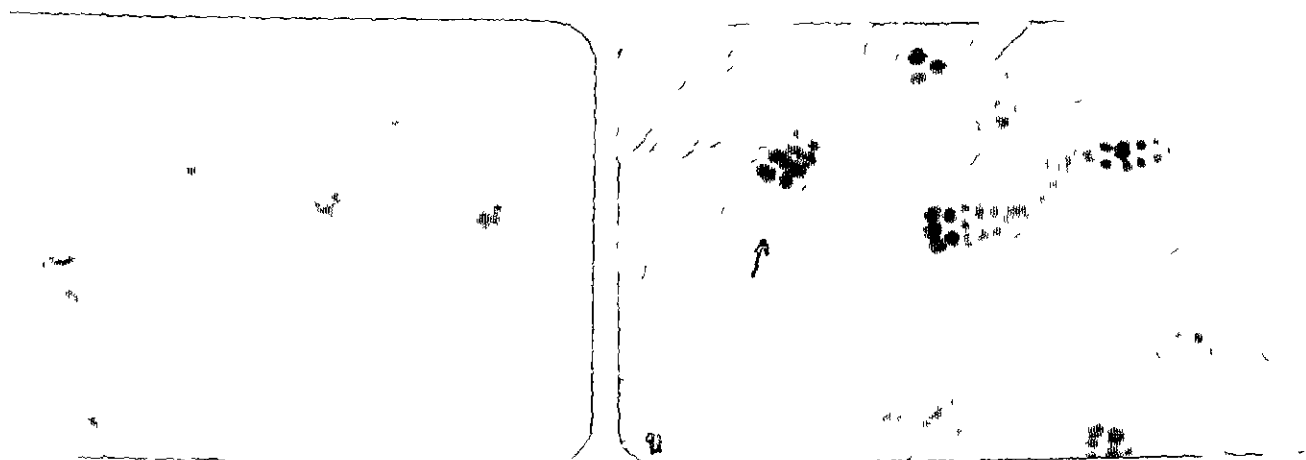
ทัลลัสสีแสดอมม่วง เป็น Epiphyte ขึ้นอยู่บนสาหร่ายขนาดใหญ่
อื่น ๆ ทั่ว ๆ ไปหลายชนิด ขึ้นเป็นกลุ่ม ทัลลัสที่เป็นแกนสูงประมาณ 2 เซนติเมตร
มองดูคล้ายตาปลา มีลักษณะคล้าย Ceramium ทัลลัสแบ่งเป็นปล้อง ๆ แกนข้างใน
ประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่เรียงต่อกัน ด้านนอกประกอบด้วยเซลล์รูปสี่เหลี่ยม
ยื่นยาวเรียงต่อกันตามยาวอย่างเป็นระเบียบ ที่ข้อจะมีโครงสร้างคล้าย ๆ หนามแตกขึ้น
มาทางแกนข้างเป็นระยะห่างเท่า ๆ กัน ปล้องจะลดความยาวลงไปเรื่อย ๆ จนถึง
ปลายสุด ทัลลัสแตกแขนงแบบคู่ (Dichotomous) เสมอ โดยเฉพาะส่วนปลายของ
แขนงย่อยสุดท้ายจะเห็นเป็นง่ามเสมอ



รูปที่ 54 Centroceras sp. ก. แสดงลักษณะของทัลลัสที่อยู่เป็นกลุ่ม
ข. แสดงลักษณะแต่ละปล้อง และการแตกแขนงย่อย (x 25)

7 Dasya sp.

ทัลลัสแข็งแรงสด ขึ้นเป็นพุ่ม อยู่บนสาหร่ายขนาดใหญ่ชนิดอื่น เช่น Halimeda sp. ทัลลัสที่เป็นแกนกึ่งตรง เริ่มแตกแขนงใหญ่ (Main branch) ทางด้านข้างใกล้ ๆ โคนทัลลัส ทางด้านบนก็แตกแขนงใหญ่อีกหลายครั้ง ทัลลัสที่เป็นแกนและแขนงใหญ่มีลักษณะคล้ายกันคือ ประกอบด้วยเซลล์รอบแกนกลาง (Pericentral Cells) 5 เซลล์ แขนงใหญ่จะแตกแขนงเล็ก ๆ เป็นสายประกอบด้วยเซลล์เรียงแถวเดียว (Uniseriate) และมีโครมาโทฟอร์ แขนงแบบนี้เรียกว่า ราเมลไล (Ramelli) ราเมลไลจะแตกออกจากแขนงใหญ่แบบคล้าย ๆ ออกทางด้านข้าง (Pseudolateral) โดยเริ่มแตกออกทางด้านบนของเซลล์เพนเซนทรัล (Pencentral Cell) จากราเมลไลจะมีแขนงแบบเดียวกันแตกออกไปอีกเป็นแบบคล้าย ๆ แบบคู่ (Pseudodichotomous) การเรียงตัวของเพนเซนทรัลเซลล์เป็นลักษณะเฉพาะของ Dasyaceae คือ เซลล์ที่ 1 ขนาดใหญ่อยู่ติดกับราเมลไล เซลล์ที่ 2 เล็กอยู่ด้านล่างของเซลล์ที่ 1 เซลล์ที่ 3 ขนาดใหญ่อยู่ถัดไป ส่วนเซลล์ที่ 4 และ 5 ขนาดเล็ก หรือเกือบเท่าเซลล์เหมือนในพวก Rhodomelaceae บนสายของราเมลไลบางสายมีโครงสร้างรูปกรวย ประกอบด้วย Tetrasporangia โครงสร้างนี้เรียกว่า วิชีเดีย (Stichidia) ซึ่งมีลักษณะเป็นขั้น ๆ มี Tetrasporangia เรียงเป็นแถวในแต่ละขั้น แต่ละ Tetrasporangium มีเซลล์เปิด 2 เซลล์

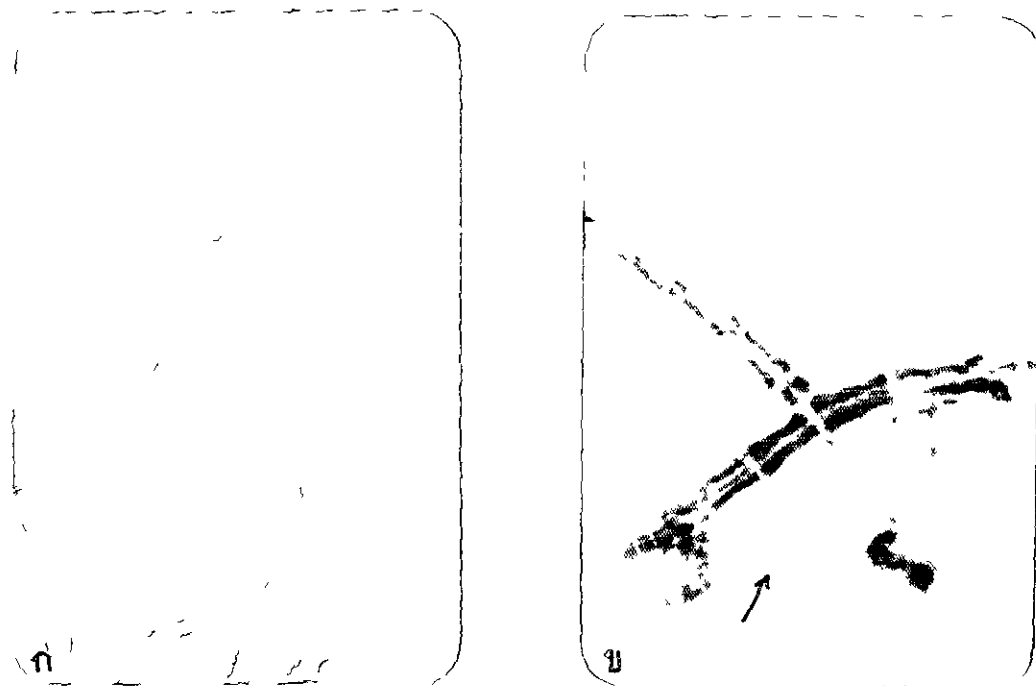


รูปที่ 55 Dasya sp. ก. แสดงลักษณะของทัลลัส และการแตกแขนง (x 50)

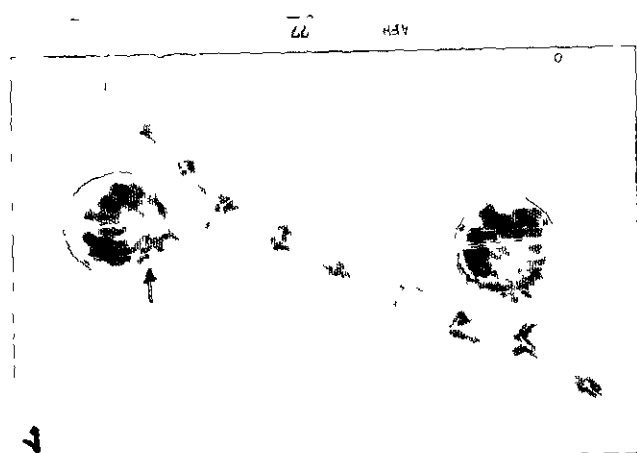
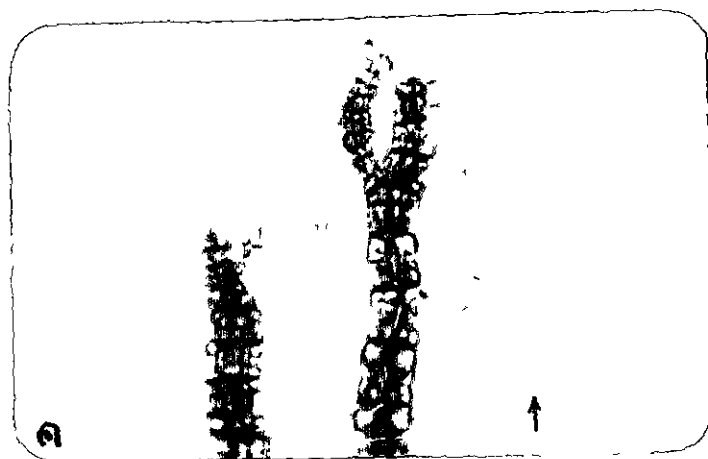
ข. แสดง Stichidia (x 50)

8 Polysiphonia sp.

หัตถ์มีสีแสดอมม่วง เป็น Epiphyte พบบนสาหร่ายหลายชนิด หรือ เกาะบนกิ่งไม้ เปลือกหอย พื้นทราย โดยมีส่วนคล้ายราก (Rhizoid) ประกอบด้วย เซลล์ 2 เซลล์ แยกออกจากหัตถ์ที่เป็นแกน ซึ่งทอดเลื้อยไปตามสิ่งที่ยึดเกาะ หัตถ์สั้นเรียว เล็กมาก อาจยาว 1 - 4 เซนติเมตร หัตถ์มีลักษณะเป็นข้อต่อกันไป ซึ่งแต่ละตอน ประกอบด้วยแกนกลาง และมีเซลล์รอบแกนกลาง (Pericentral Cell) ตั้งแต่ 4 เซลล์ หรือมากกว่า เซลล์ประกอบด้วย Chromatophore มากมาย การแตกแขนงจะ แตกเป็นคู่เสมอ ที่ปลายแขนงจะมีแขนงย่อยแตกออกไปอีก จากบริเวณ Scar Cell แต่ไม่มี Chromatophore แขนงนี้เรียกว่า Trichoblast ซึ่งจะเจริญไปเป็น Spermatangia ต่อไป ซึ่งเกิดในแขนงย่อยแต่ละแขนง พบ Tetrasporangia อยู่บนปล้องของแขนงบริเวณใกล้ ๆ ปลายสุด



รูปที่ 56 Polysiphonia sp. ก. แสดงการแตกแขนงของหัตถ์ และขน
ปลายแขนง (X50) ข. แสดง Rhizoid ที่โคนหัตถ์ (X50)

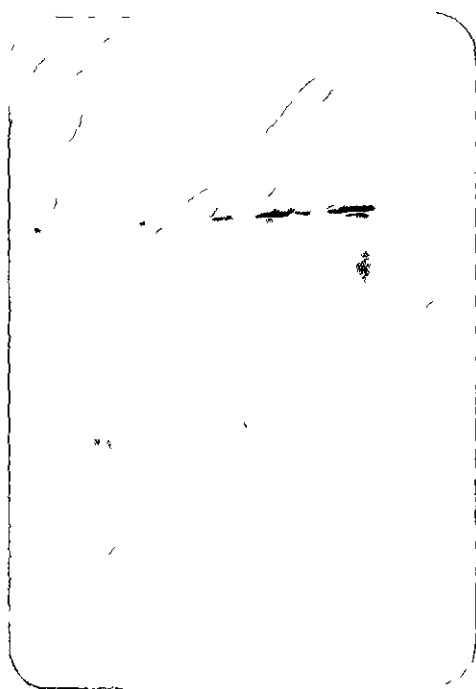


รูปที่ 56 Polysiphonia sp. (กอ)

ก. แสดง Spermatangia (X125) ง. แสดง Cystocarp
(X50) จ. แสดง Tetrasporangia (X50)

9 Herposiphonia sp.

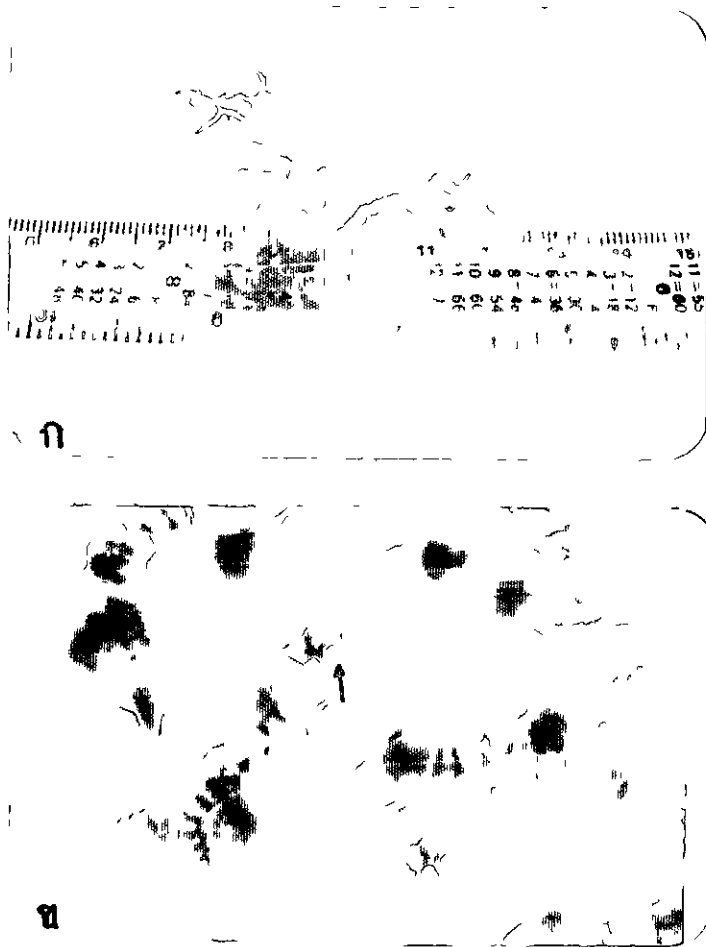
ทัลลัสสีน้ำตาลอมแดง เป็น Epiphyte พบอยู่บน Halimeda ขนาดเล็ก แต่พอจะดูลักษณะออกว่าแตกต่างจาก Polysiphonia คือทัลลัสที่เป็นแกน จะทอดเลื้อยยาวไปบนสาหร่ายที่ยึดเกาะ โดยมีส่วนที่คล้ายราก (Rhizoid) เชล กล้วย แตกออกจากทัลลัสลงไปทางด้านล่าง ทัลลัสประกอบด้วยเซลล์รอบแกนกลาง (Pericentral Cell) มากเรียงกันเป็นช่วง ๆ ทำให้มีลักษณะเป็นปล้อง ๆ จาก ทัลลัสที่เป็นแกนจะมีแขนงที่มีลักษณะเหมือนทัลลัสเดิม แตกขึ้นไปจากบริเวณข้อต่อ ในแต่ละข้อขนานกันขึ้นไป แต่ละแขนงจะมีประมาณ 12 ปล้อง แก่นขนาดของปล้องจะลดลงไปเรื่อย ๆ ในแขนงใกล้ ๆ ปลายทัลลัสเดิม และส่วนปลายแขนงจะโค้งม้วนลงไปทางปลาย ทัลลัส อาจมีแขนงย่อยแตกออกไปอีกแบบงู (p-ychotomous) ปลายแขนงมีกลุ่มของ Trichoblast ซึ่งต่อไปจะเจริญไปเป็น Spermatangia ต่อไป



รูปที่ 57 Herposiphonia sp. แสดงลักษณะของทัลลัส (X 50)

10 Roschera sp.

ทัลลัสสีน้ำตาลปนม่วง เกาะบนพื้นทราย โขกหิน พบขึ้นปะปนกับ Hypnea มาก ทัลลัสอ่อนนุ่ม แตกแขนงไม่เป็นระเบียบ บดแตกแขนงย่อยอีกมากมาย จึงเห็นเป็นพุ่มใหญ่ ทัลลัสที่เป็นแกนยาวประมาณ 4 - 10 เซนติเมตร ทัลลัสประกอบด้วยเซลล์ที่ล้อมรอบแกนกลาง (Pericentral Cell) 4 เซลล์ เป็นช่วง ๆ แขนงที่แตกออกไปจะแตกบริเวณข้อของทัลลัสเสมอ แขนงย่อยจะแตกเป็นเกลียวรอบแขนงเดิม Pericentral Cell ของแขนงย่อยสุดท้ายจะลดขนาดลงเรื่อย ๆ จนริ้วเล็กคล้ายหนาม Pericentral Cell ประกอบด้วย Chromatophore นอกจาก Trichoblast ซึ่งเป็นขนเจริญจากปลายแขนงย่อย พบ Tetrasporangia อยู่ระหว่างข้อของทัลลัส



รูปที่ 58 Roschera sp. ก. แสดงลักษณะของทัลลัส ข. แสดงการแตกแขนง และ Tetrasporangia (X 50)

11 Acanthophora sp.

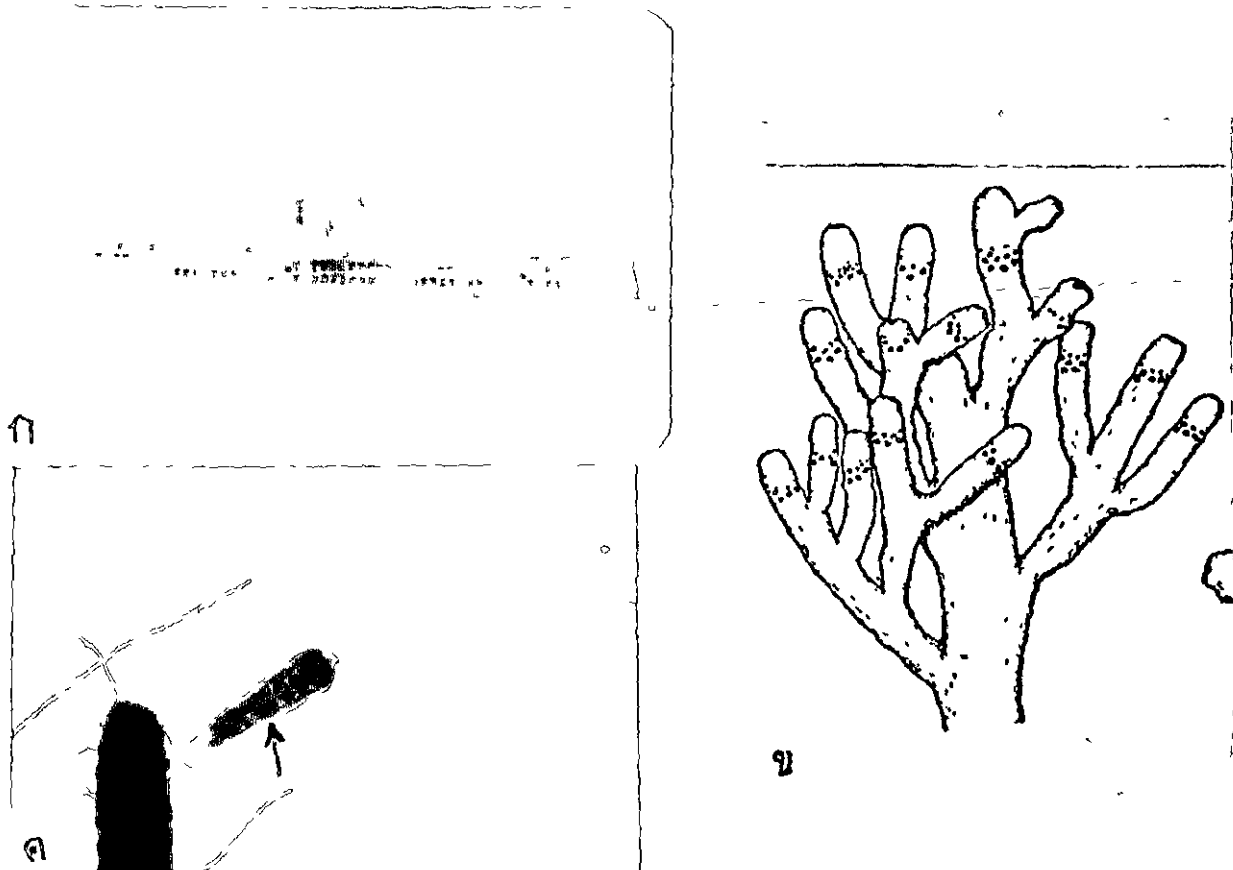
ทัลลัสสีน้ำตาลอมแดง ขึ้นเป็นพุ่มตั้งตรง เกาะอยู่กับโขดหิน ก้อนหิน จะมีแขนงแตกออกไปในแนวสลับ จากนั้นจะมีแขนงย่อยแตกออกไปเป็นเกลียว และเจริญในวงจำกัด จึงมีลักษณะต้น ๆ คล้ายหนาม ผิวทัลลัสประกอบด้วยเซลล์ผนังบางติดกันแน่น (Parenchymatous) ซึ่งหุ้มกลุ่มเซลล์ที่อยู่รอบแกน (Pericentral Cell) โดยตลอดทั้งทัลลัส ยกเว้นบริเวณปลายแขนงซึ่งเป็นหนามจะเป็นส่วนที่เจริญมาจากกลุ่ม Pericentral Cell ประมาณ 5 เซลล์ และจะพบ Tetrasporangia บนแขนง ทัลลัสที่เป็นแกนสูงประมาณ 11 เซนติเมตร



รูปที่ 59 Acanthophora sp. ก. แสดงลักษณะของทัลลัส ข. แสดงการแตกแขนงย่อยของทัลลัส (x 50)

12 *Laurencia sp.*

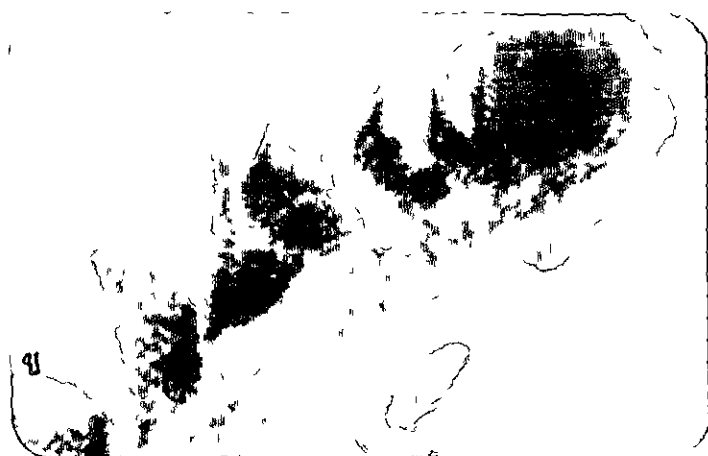
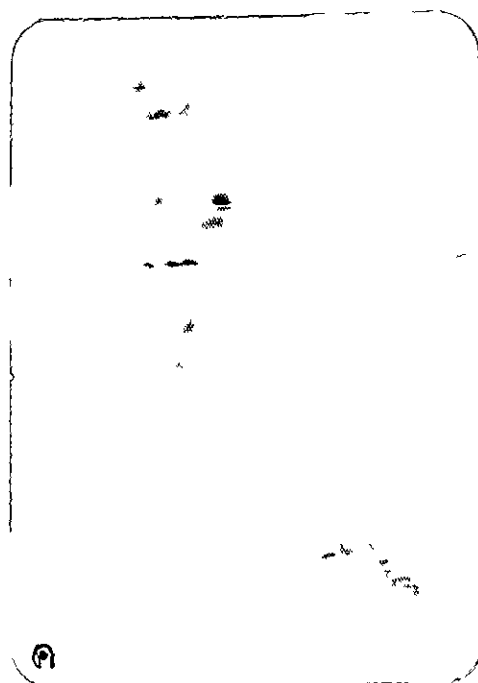
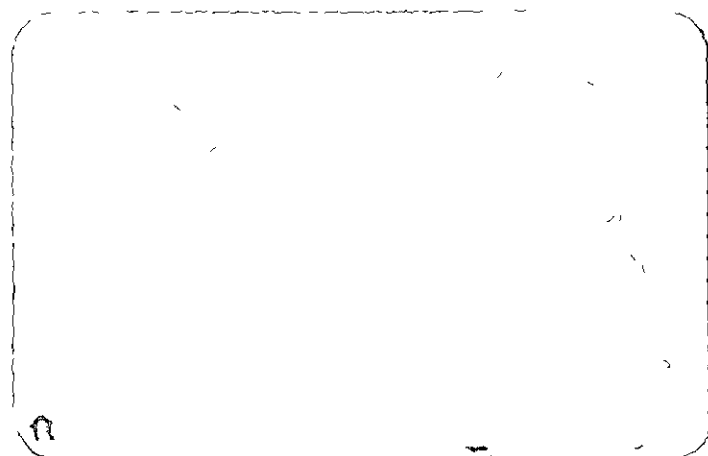
หัตถ์สี่แฉก ขึ้นเป็นพุ่ม เกาะอยู่กับโขดหิน โดยมีส่วนคล้ายราก (Rhizoid) แยกออกจากโคนหัตถ์ หัตถ์สกลมรี หัตถ์ที่เป็นแกนแข็งกว่าส่วนแขนง การแตกแขนงใกล้เคียงโคนหัตถ์ แตกเป็นคู่ (Dichotomous) ส่วนแขนงย่อยที่แตกออกไปอีกจะแตกแบบแผ่กระจายออกไปโดยรอบ แขนงย่อยคล้ายกระบอก โดยปลายโป่งออก บริเวณฐานจะคอดเล็กน้อย มีรูพรุนโดยรอบ ซึ่งมีกลุ่มขนล้อมรอบแขนงย่อย และปลายสุดมีขนเข้าไป และมี Apical Cell ก้านบน หัตถ์ที่เป็นแกนสูงตั้งแต่ 7 - 15 เซนติเมตร กิ่งจะภายในประกอบด้วยเซลล์รอบแกน (Pericentral Cell) ไม่มีสีจำนวนมาก ชั้น Cortex ประกอบด้วยเซลล์เล็กกว่า มีชั้นเดียว แต่ละเซลล์มี Chromatophore กระจาย แต่ในส่วนที่เจริญเต็มที่ ชั้นในเปลี่ยนไปเป็นกลุ่ม เซลล์ขนาดใหญ่ค่อนข้างกลมไปเป็นสี ส่วนชั้นนอกคงเดิม



รูปที่ 60 *Laurencia sp.* ก. แสดงลักษณะของหัตถ์ ข. แสดงการแตกแขนงย่อยของหัตถ์ (x 5) ค. แสดงหัตถ์ที่ยังอ่อน (50)

13 Leveillia sp.

ทัลลัสสีน้ำตาลอมแดง เป็น Epiphyto. พบเกาะบน Turbinaria ทัลลัสจะเลื้อยบนสาหร่ายที่ยึดเกาะ ยาวประมาณ 1 - 2 เซนติเมตร มีส่วนที่ทำหน้าที่คล้ายราก (Rhizoid) หลายเซลล์ แยกออกจากด้านล่างของทัลลัสที่เป็นแกน ซึ่งทัลลัสนี้จะเห็นกลุ่มเซลล์เป็นช่วง ๆ แต่ละช่วงประกอบด้วย Pericentral Cell ล้อมรอบแกนกลาง 7 เซลล์ การแตกแขนงจะแตกออกมาแบบสลับทางข้าง แขนงประกอบด้วยเซลล์รูปหลายเหลี่ยม เรียงต่อกันคล้ายแผ่นใบ และยังมีเซลล์เรียงต่อกันคล้ายเส้นกลางใบ แขนงใกล้ปลายทัลลัสมักมีวงงอ และเรียงซ้อนกันคล้ายคอกไม้

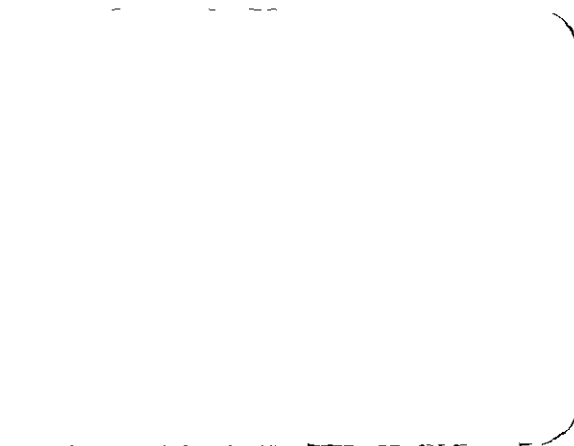


รูปที่ 61 Leveillia sp. ก. แสดงลักษณะของทัลลัส และการแตกแขนง (X 50) ข. แสดงลักษณะปลายสุดของทัลลัส (X 50) ค. แสดงการแตกแขนงแบบสลับ (X50)

Unidentified genera

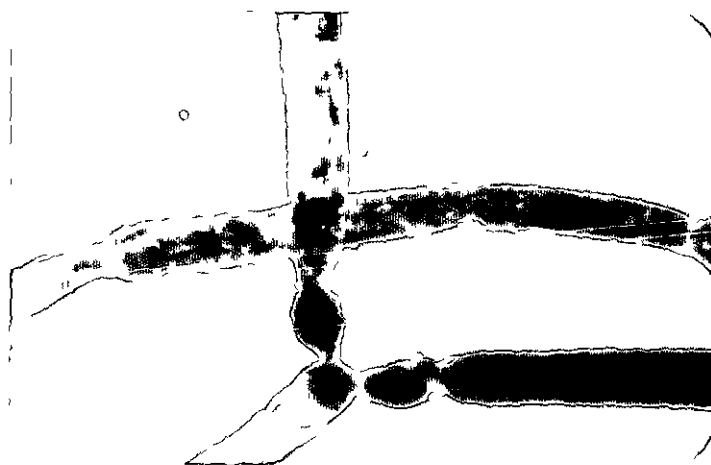
Unidentified genus I

หัตถ์มีสีแดง อยู่เป็นกลุ่ม ตั้งตรงบนสาหร่ายทะเล Halimeda sp.
 หัตถ์เป็นสาย ประกอบด้วยเซลล์รูปทรงบอกลาวเรียงตัวแถวเดียว และแตกแขนงแบบคู่
 หลายครั้ง ปลายแขนงย่อยเรียว หัตถ์สูงประมาณ 0.5 เซนติเมตร



Unidentified genus II

หัตถ์เป็นสายสีเขียว มีลักษณะเป็น Coenocyte คือ เซลขนาดใหญ่ ยาว ทรงกระบอก ปลายมนทั้งหัวท้ายเซลล์ มีหลายนิวเคลียส สายแตกแขนงแบบคู่ และมีลักษณะกอดเข้าเห็นส่วนที่แตกแขนงเล็กน้อย ลักษณะโดยทั่วไปคล้ายคลึงกับสาหร่ายน้ำจืดพวก Dichotomosiphon sp.



รูปที่ 63 แสดงลักษณะหัตถ์ของ Unidentified genus II (X 50)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผล

การสำรวจสาหร่ายทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดชลบุรี ปรากฏผลดังนี้

1. การกระจายของสาหร่ายทะเล ปรากฏผลดังนี้คือ

1.1 สาหร่ายทะเลทั้งหมดมี 6 Division 60 genera ดังนี้

Division Chlorophyta	15	genera	
Division Chrysophyta	1	genus	Diatoms
Division Pyrrophyta	2	genera	
Division Cyanophyta	5	genera	
Division Phaeophyta	9	genera	
Division Rhodophyta	28	genera	

และ Unidentified genera อีก 2 genera

1.2 การกระจายของสาหร่ายทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี มีความแตกต่างกัน ตามฤดูกาลดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบสาหร่ายทะเลแต่ละ Division ที่พบ
ในแต่ละฤดู

	จำนวน Genera ที่พบ		
	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ฤดูหนาว
Division Chlorophyta	12	15	14
Division Chrysophyta	1	—	1
Division Pyrrophyta	2	—	2
Division Cyanophyta	4	3	3
Division Phaeophyta	9	4	9
Division Rhodophyta	21	22	27
รวม	49	44	56

1.3 สาหร่ายทะเลที่กระจายตลอดปี และบางช่วงเวลามีถึง 3 คือ

1.3.1 สาหร่ายทะเลที่กระจายตลอดปีทั้ง 3 ฤดู มีดังนี้

Division Chlorophyta 11 genera

Division Chrysophyta 1 genus คือ

Diatom

Division Cyanophyta 2 genera คือ

Lynbya sp., Phormidium sp.

Division Phaeophyta 4 genera คือ

Dictyota sp., Pocockiella sp.

Padina sp., Sargassum sp.

Division Rhodophyta 17 genera

16

1.3.2 สาหร่ายทะเลที่กระจายเฉพาะฤดูร้อน มีดังนี้

Division Chlorophyta 1 genus คือ

Halymenia sp.

1.3.3 สาหร่ายทะเลที่กระจายเฉพาะฤดูหนาว มีดังนี้

Division Rhodophyta 2 genera คือ

Gracilaria sp., Levillia sp.

1.3.4 สาหร่ายทะเลที่กระจายเฉพาะฤดูร้อนและฤดูฝน มีดังนี้

Division Chlorophyta 1 genus คือ

Bryopsis sp.

Division Cyanophyta 1 genus คือ

Hydrocoleum sp.

1.3.5 สาหร่ายทะเลที่กระจายเฉพาะฤดูร้อนและฤดูหนาว มีดังนี้

Division Chrysophyta 1 genus คือ

Stipitococcus sp.

Division Pyrrophyta 2 genera คือ

Stylodinium sp., Gymnodinium sp.

Division Cyanophyta 1 genus คือ

Pleurocapsa sp.

Division Phaeophyta 5 genera คือ

Colpomenia sp., Ectocarpus sp., Hydroclathus sp.

Rosenvingea sp., Turbinaria sp.

Division Rhodophyta 3 genera คือ

Champia sp., Rhodochorton sp., Wurdemannia sp.

1.3.6 สาหร่ายทะเลที่กระจายเฉพาะฤดูฝนและฤดูหนาว มีดังนี้

Division Chlorophyta 3 genera คือ

Cladophoropsis sp., Ochlochaete sp.,

Udotea sp.

Division Rhodophyta 5 genera คือ

Acrochaetium sp., Erythrocladia s

Erythrotrichia sp. Dasya sp., Golddiella sp.

1.4 สำหรับทะเลที่กระจายในแต่ละจุดทำการสำรวจ มีดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงการกระจายของสาหร่ายทะเลในแต่ละจุดทำการสำรวจ

	อากีลา	แหลมหิน	แหลมแท่น	บางพระ	อ่าวศรีราชา	หาดผาแดง	แหลมตปลา	บ้านนาจอมเทียน	บ้านอ่าวเกอ	บางสระเต	อ่าวจันทล	บ้านแสนสาร
Division Chlorophyta	3	1	2	1	2	3	3	4	3	2	11	9
Division Chrysophyta	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	1
Division Pyrrophyta	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
Division Cyanophyta	2	1	2	1	-	2	-	-	-	1	3	1
Division Phaeophyta	1	3	7	3	3	2	3	2	2	4	9	3
Division Rhodophyta	6	6	9	6	6	11	2	5	2	5	26	23
รวม	12	11	20	11	11	20	9	11	7	12	52	37

1.5 สำหรับทะเลที่กระจายมากและน้อย ตามจุดต่าง ๆ มีดังนี้

1.5.1 สำหรับทะเลที่กระจายมากที่สุด

Division Chlorophyta

สำหรับทะเลที่กระจายมากที่สุดคือ Enteromorpha sp.

Cladophora sp.

Division Cyanophyta

สำหรับทะเลที่กระจายมากที่สุดคือ Lyngbya sp., และ

Phormidium sp.

Division Phaeophyta

สำหรับทะเลที่กระจายมากที่สุดคือ Sargassum sp., Pedina sp.

Dictyota sp.

Division Rhodophyta

สำหรับทะเลที่กระจายมากที่สุดคือ Centroceras sp.,

Ceramium sp., Hypnea sp., Gracilaria sp.,

Polysiphonia sp., Acanthophora sp.

1.5.2 สำหรับทะเลที่กระจายน้อยที่สุด

Division Chlorophyta มีดังนี้ Ochlochaete sp., Udotea sp.

Division Chrysophyta มีดังนี้ Stipitococcus sp.

Division Pyrrophyta มีดังนี้ Stylodinium sp.

Division Cyanophyta มีดังนี้ Pleurocapsa sp.

Division Phaeophyta มีดังนี้ Pocockiella sp.

Division Rhodophyta มีดังนี้ Erythrocladia sp.

Leveillia sp., Rhodochorton sp., Wurdemannia sp.,

Gracilariopsis sp., Halymenia sp.

2. ลักษณะทางนิเวศวิทยาบางประการของสาหร่ายทะเลที่ปรากฏบริเวณชายฝั่งทะเล
จังหวัดชลบุรี มีดังนี้

2.1 อุณหภูมิ อุณหภูมิของน้ำทะเลวัดในขณะที่น้ำขึ้นเต็มที่ ในฤดูหนาววัดได้
22° C - 24° C ส่วนในฤดูฝนและฤดูร้อนวัดได้ตั้งแต่ 28.5° C - 32° C

2.2 ความเค็มของน้ำทะเล วัดไคร่ระหว่าง 22.41 % - 34.83 %

2.3 ความเป็นกรกเป็นคางของน้ำทะเล มีค่าอยู่ระหว่าง 6.5 - 7

2.4 สิ่งที่ยึดเกาะ สำหรับทะเลส่วนมากยึดเกาะอยู่กับโขดหิน, ปะการัง, หิน, กรวด และร่องลงมา ยึดเกาะอยู่กับทราย เสน เชนวัสดุ สำหรับชนิดอื่น มีน้อยที่เจริญ ลอยน้ำเป็นอิสระ

2.5 ความโปร่งแสงของน้ำทะเล วัดได้ตั้งแต่ 65 - 197 มม.

3. สันฐานวิทยาของสาหร่ายทะเลที่กระจายบริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดชลบุรี
มีดังนี้

3.1 รูปร่างลักษณะของทลลัสต์ สำหรับทะเลที่สำรวจพบ มีทั้งเซลล์เดี่ยวและหลายเซลล์ มีขนาดตั้งแต่เล็กมากมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ซึ่งเป็นพวกสาหร่ายเซลล์เดี่ยว และสาหร่ายหลายเซลล์บางชนิด ไปจนถึงพวกที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ .5 มม. จนถึง 2 เมตร พวกที่เป็นสาหร่ายหลายเซลล์ อาจจะประกอบด้วยเซลล์เรียงแถวเดี่ยวเป็นสายเป็นแผ่น หรือประกอบด้วยกลุ่มเซลล์ที่ทำให้แบ่งเป็นชั้นนอก (Cortex) และชั้นใน (Medulla) ทำให้ทลลัสต์มีลักษณะคล้ายพืชชั้นสูง สำหรับพวกบางชนิดทลลัสต์จะแบ่งเป็นข้อ ปล้อง บางชนิดไม่มีชั้น Cortex หนุ่ระหว่างปล้อง จะหุ้มเฉพาะบริเวณข้อ บางชนิดทลลัสต์ไม่แบ่งเป็นข้อ ปล้อง ทลลัสต์มีทั้งแตกแขนงและไม่แตกแขนง การแตกแขนงอาจแตกเป็นระเบียบ เป็นง่ามออกไป หรือไม่เป็นระเบียบ แขนงย่อยอาจสั้นเป็นปุ่ม หรือยาวเรียวคล้ายหนาม หรือแผ่แบนออกคล้ายแผ่นใบของพืชชั้นสูง ซึ่งอาจจะมีเส้นกลางใบหรือไม่ โคนทลลัสต์อาจแผ่แบนออกคล้ายจาน หรือแตกออกไปคล้ายราก (Rhizoid) ไซยัคเกาะ ทลลัสต์อาจทอดเลื้อยไปตามสิ่งที่ยึดเกาะ หรือแตกเป็นพุ่มกิ่งก้านขึ้นไป ลักษณะของเซลล์อาจมีลักษณะค่อนข้างกลม หรือเป็นเหลี่ยม ภายในทลลัสต์เดียวกันอาจมีกลุ่มเซลล์ขนาดใหญ่ ผนังบางหรือกลุ่มเซลล์ขนาดเล็ก ภายในเซลล์อาจมีนิวเคลียส (Nucleus) 1 นิวเคลียส หรือมากกว่า มีโครมาโตพอร์ (Chromatophore) รูปร่างหลายแบบ เช่น อาจเป็นแผ่นคล้ายจาน คล้ายดาว เป็นร่างแห ภายในมีไพรีนอยด์ (Pyrenoid) 1 ไพรีนอยด์ หรือมากกว่า

3.2 สีของทลลัสต์อาจจะเป็นสีเขียว สีแดง สีม่วง สีนํ้าตาลใส สีนํ้าตาลอมเหลือง สีนํ้าเงินแกมเขียว สีเขียวแกมม่วง สีเขียวขี้เถ้า ซึ่งขึ้นอยู่กับสีของรงควัตถุในเซลล์

อภิปรายผล

การกระจายของสาหร่ายทะเล จากการสำรวจสาหร่ายทะเลบริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดชลบุรี พบสาหร่ายทะเล 6 Division จำนวน 60 genera กับ Unidentified genera อีก 2 genera ซึ่งถ้าพิจารณาเฉพาะ Division Chlorophyta, Division Phaeophyta, Division Rhodophyta แล้ว สาหร่ายทะเลที่สำรวจพบ มีจำนวน 52 genera กับ Unidentified genera อีก 2 genera ซึ่งมีจำนวนมากกว่าในบริเวณอื่นของประเทศไทย ที่มีการสำรวจไปแล้ว ก็คือเกาะช้าง จังหวัดตราด พบ 41 genera (Schmidt, 1916 : 187) เกาะจาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบ 11 genera (Egerod, 1971 : 121 - 141) อ่าวศรีราชา พบ 8 genera (สมปอง นิธิวุฒิ, 2509 : ปริณยานพนธ์) ภูเก็ต พบ 49 genera (สมชาย สกุลทัต, 2519 : วิทยานิพนธ์) ที่ตรัง พบ 43 genera (ศรีสุภา จินดาพล, 2519 : วิทยานิพนธ์) ที่ตราดพบ 48 genera (พรณี ภริมย์ภักดี, 2519 : วิทยานิพนธ์)

สาหร่ายทะเลที่สำรวจพบที่เกาะจาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์, ชายฝั่งทะเลจังหวัดตราด จังหวัดตรัง และจังหวัดภูเก็ต แต่ไม่พบที่บริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี มีดังนี้ -

1. สาหร่ายทะเลที่สำรวจพบที่เกาะจาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ แต่ไม่พบบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี มีดังนี้

Division Rhodophyta คือ Gelidiopsis sp.

2. สาหร่ายทะเลที่สำรวจพบที่ชายฝั่งทะเลจังหวัดตราด แต่ไม่พบที่ชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี มีดังนี้

Division Chlorophyta คือ Monostroma sp.,

Halocystis sp., Vaucheria sp.

Division Phaeophyta คือ Sphacelaria sp., Cystoseira sp.

Division Rhodophyta คือ Nemalion sp., Asparagopsis sp.,

Lomentaria sp., Hypoglossa sp., Taenioma sp.

3. สำหรับทะเลที่สำรวจพบที่ชายฝั่งทะเลจังหวัดศรีสะเกษ แต่ไม่พบที่ชายฝั่งทะเล
จังหวัดชลบุรี มีดังนี้

Division Chlorophyta คือ Ulva sp., Valoniopsis sp.

Division Phaeophyta คือ Sphacelaria sp.

Division Rhodophyta คือ Falkenbergia sp., Lomentaria sp.,
Wrangelia sp.

4. สำหรับทะเลที่สำรวจพบที่ชายฝั่งทะเล จังหวัดภูเก็ต แต่ไม่พบที่ชายฝั่งทะเล
จังหวัดชลบุรี มีดังนี้

Division Chlorophyta คือ Ulothrix sp., Ulva sp.

Anadyomense sp., Dictyosphaeria sp., Chlorodesmis sp.

Division Phaeophyta คือ Chnoospora sp.,

Division Rhodophyta คือ Galaxaura sp., Cheilosporum sp.,

Grateloupia sp., Wrangelia sp., Pterosiphonia sp.

สำหรับทะเลที่สำรวจพบที่ชายฝั่งทะเล จังหวัดชลบุรี แต่ไม่ปรากฏในแหล่งที่พบสำรวจ
มาแล้ว มี 8 genera คือ

Division Chlorophyta คือ Ochlochaeta sp.

Division Phaeophyta คือ Pocockiella sp.

Division Rhodophyta คือ Antithamnionella sp.

Erythrotrichia sp., Erythrocladia sp., Halymenia sp.

Spermothamnion sp., Wurdemannia sp.

แต่การรวมกับการสำรวจสำหรับทะเลบริเวณเกาะศรีราชาของสมบอง หิรัญวัฒน์ แล้ว
จะมีสำหรับอีก 1 genera ที่ไม่พบในแหล่งอื่นเลย คือ Division Phaeophyta คือ
Leathesia sp.

จากผลการสำรวจสำหรับทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี ซึ่งพบในฤดูร้อน
43 genera ในฤดูฝน 1 genera และในฤดูหนาว 55 genera จะเห็นได้ว่า

พบสาหร่ายทะเลในฤดูหนาวมากที่สุด ซึ่งมีลักษณะเช่นเกี่ยวกับการสำรวจสาหร่ายทะเลที่ชายฝั่งทะเลจังหวัดตราด ตรัง และภูเก็ต นอกจากนั้นยังทรงกับการสำรวจสาหร่ายน้ำจืดในแหล่งต่าง ๆ ในประเทศไทย เช่น อำเภอเมืองสมุทรปราการ (ภาศรี ธรรมคองอาคม, 2518 : วิทยานิพนธ์), อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ (สำราญ ขวัญเกื้อ, 2518 : วิทยานิพนธ์) บางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี สาหร่ายบางชนิดขึ้นได้ range ของความเค็มแตกต่างกันมาก เช่น Monostroma, Enteromorpha (สุ่มลวรรณ นันทกาภุค, 2518 : วิทยานิพนธ์) เหตุที่สำรวจพบสาหร่ายทะเลปรากฏในวงฤดูหนาวมากที่สุดนั้น เนื่องจากว่าช่วงฤดูหนาวเป็นระยะที่น้ำทะเลขึ้นเต็มที่เป็ระยะเวลานาน ในแต่ละวันน้ำทะเลลดน้อยมาก และในชั่วระยะเวลาดังนั้น ๆ ดังนั้นจึงมีน้ำทะเลเกือบเต็มชายฝั่งเสมอ จึงชาวบ้านเรียกว่าระยะน้ำเกิด และสาหร่ายทะเลส่วนมากจะเกาะอยู่กับโขดหิน หรือก้อนหิน หรือแนวปะการังที่ไม่ลึกนัก ดังนั้นเมื่อถึงยุคเกาะเหล่านี้เชออยู่ในน้ำเกือบตลอดเวลา จึงทำให้สาหร่ายดำรงชีวิตอยู่ได้เป็นอย่างดี สาหร่ายทะเลที่สำรวจพบในช่วงฤดูหนาวนี้ จะตรวจพบอวัยวะเพศเป็นจำนวนมาก ดังนั้นเมื่อสับปรแตกออกจากอวัยวะเพศ ก็สามารถกระจายไปในน้ำ เจริญเป็นทลัสส์ใหม่ในบริเวณใกล้เคียง จึงพบสาหร่าย genus เดียวกันเจริญเป็นกลุ่ม เป็นจำนวนมาก นอกจากน้ำทะเลขึ้นมากแล้ว อุณหภูมิของอากาศทั่วไปก็อยู่ในสภาวะที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของสาหร่ายเป็นส่วนมาก เช่น การทดลองของ Chris K. Kjeldsen และ H.K. Phinney ซึ่งพบว่า อุณหภูมิที่พอเหมาะกับการเจริญเติบโตของ Sargassum sp. คือ $10^{\circ}\text{C} - 13^{\circ}\text{C}$ และอุณหภูมิที่พอเหมาะกับการเจริญของ Enteromorpha sp. คือ $10^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}$ (Kjeldsen and Phinney, 1972 : 304) ซึ่งใกล้เคียงกับอุณหภูมิของน้ำทะเลที่สำรวจวัดได้ในช่วงฤดูหนาวบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี คือ ประมาณ $22^{\circ}\text{C} - 24^{\circ}\text{C}$ อีกประการหนึ่งน้ำทะเลจะเริ่มลดในตอนบ่ายจนไปลงมากที่สุดในตอนกลางคืน จึงทำให้สาหร่ายทะเลไม่ถูกแตกเผาจนตายได้ แต่การลดของน้ำทะเลจะเริ่มเร็วขึ้นทีละน้อย ทุก ๆ วัน จนถึงระยะกลางของฤดูร้อน น้ำทะเลก็จะลดในตอนเช้า ดังนั้นในช่วงระยะปลายฤดูหนาว ถึงต้นฤดูร้อน จะเป็นระยะที่สำรวจพบสาหร่ายทะเลมาก คือในระยะเดือนกุมภาพันธ์ - มีนาคม ซึ่งเป็นระยะที่คลื่นลมสงบ น้ำกลเป็นบริเวณกว้างพอสมควร สามารถมองเห็นโขดหิน ก้อนหิน

หรือแนวปะการังปริ่ม ๆ น้ำ และมีสาหร่ายเกาะอยู่จำนวนมาก แต่ไม่ถึงกับล้นจนสิ่งยึดเกาะ
เหล่านั้นพ่นน้ำถูกเกลียวเกลียวคลื่นทั้งหมด เหมือนในระยะกึ่งแควเคียนเมษายน เป็นต้นไป ซึ่งต่อ
จากนั้นสาหร่ายทะเลก็เริ่มลดน้อยลง จนเข้าสู่ฤดูฝน ซึ่งจะมีพายุ คลื่นลมแรง ไม่เหมาะแก่การ
เจริญของสาหร่ายส่วนใหญ่ จึงพบแต่สาหร่ายทะเลที่ยึดเกาะกับสิ่งยึดเกาะแน่น หรือพบใน
แหล่งน้ำที่สงบมากจริง ๆ สาเหตุอีกประการหนึ่งที่พบสาหร่ายทะเลในช่วงฤดูหนาวมากก็คือ
ความโปร่งแสงของน้ำทะเลมากกว่า ช่วงฤดูร้อน และฤดูฝน จึงทำให้สาหร่ายทะเลได้รับ
อิทธิพลจากแสงแดด ในรูปที่เป็นประโยชน์มากกว่า

การกระจายของสาหร่ายทะเลในแต่ละจุด บริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรี นั้น
บริเวณ อ่างศิลา แหลมหิน แหลมแท่น บางพระ อ่าวศรีราชา คลายคลึงกันมาก เนื่องจาก
สภาพชายฝั่งทะเลคล้ายคลึงกันมาก ส่วนใหญ่เป็นโคลน น้ำขุ่น ความโปร่งแสงน้อยกว่าจุดอื่น ๆ
ที่เหลือ จึงพบสาหร่ายทะเลคล้าย ๆ กัน เช่น Gracilaria sp., Hypnea sp.,

Enteromorpha sp., Padina sp., Codium sp., และพบในปริมาณน้อยมาก สาเหตุ
อันสำคัญก็คือ บริเวณชายฝั่งทะเลดังกล่าว มีโรงงานอุตสาหกรรมมาก ส่วนมากก็เป็นโรงงาน
ทำเป้งมัน ซึ่งปล่อยน้ำเสียลงทะเลตลอดเวลา จึงเป็นที่น่าเสียสยว่าในอนาคตอาจจะไม่
พบสาหร่ายทะเลเท่าที่ควร นอกจาก Enteromorpha sp. ซึ่งเป็นสาหร่ายที่สามารถอยู่
ในสภาวะที่น้ำไม่เค็มได้ แม้กระทั่งในน้ำจืดก็มี Enteromorpha sp. กระจายอยู่มาก
สำหรับบริเวณชายฝั่งทะเล หาดมาแฉง พัทยา นาจอมเทียน บ้านอำเภอ และบางสะพาน
นั้น บริเวณหาดมาแฉงเป็นบริเวณที่เหมาะสมกับการเจริญของสาหร่ายทะเลมาก พบ Codium sp.

Laurencia sp., Padina sp. จำนวนมาก และพบ Avrainvillea sp. ซึ่ง
ไม่พบบริเวณอื่น ๆ นอกจากตอนท้ายอ่าวศรีราชา ทั้ง ๆ ที่เป็นสาหร่ายทะเลที่ชอบขึ้นอยู่ใน
บริเวณที่เป็นเลน แต่บริเวณดังกล่าวยังไม่มีโรงงานอุตสาหกรรมในช่วงที่ทำการสำรวจ แต่ใน
ตอนหลังก็ได้มีโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ตั้งขึ้นที่ตำบลบริเวณดังกล่าว ดังนั้นคาดได้ว่าในโอกาส
ต่อไป บริเวณดังกล่าวก็จะพบสาหร่ายทะเลน้อย ส่วนพัทยาก็เป็นบริเวณที่ได้รับการรบกวนมาก
เนื่องจากเป็นแหล่งท่องเที่ยว มีโรงแรมขนาดใหญ่กระจายไปทางคันไถของชายฝั่ง จึงพบ
สาหร่ายทะเลน้อย ส่วนนาจอมเทียนและบ้านอำเภอนั้น พบสาหร่ายทะเลน้อยเช่นกัน

เนื่องจากว่าเป็นหาดยาว ริมลมมาก มีคลื่นลมรบกวนมาก จึงพบสาหร่ายทะเลเฉพาะบริเวณ
 ใกล้เคียง ปรากฏที่โคลงทะเล บริเวณบ้านอำเภอจะพบ Acetabularia sp. จำนวน
 มากกว่าจุดอื่นพบ คือพบวอมเทียน และอาจคงคา ส่วนที่บานอำเภอพบสาหร่ายทะเลที่ไม่พบ
 พบ คือ Bryopsis sp. ทั้งนี้เนื่องจากมีพืชน้ำขึ้นที่ชายหาดในทะเล สาหร่าย
 Genus นี้จึงขึ้นเกาะอยู่เป็นหย่อมๆ เนื่องจากเป็นสาหร่ายที่อ่อนนุ่ม แขนงหลุดง่าย ลักษณะที่
 เกาะก็ไม่แน่นมันคงมีน้ำบางส่วนที่แห้งจะกลายเป็นบริเวณที่น้ำเริ่มเสีย เนื่องจาก
 มีพืชน้ำขนาดใหญ่ตั้งอยู่ และชาวบ้านที่ชายทะเลเป็นจำนวนมาก จึงพบสาหร่ายทะเลน้อย
 Genus เช่นกัน สำหรับจุด 2 จุดสุดท้าย คือ อาจคงคา และบ้านแสนสาร เป็นบริเวณที่
 ควรศึกษาเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีสภาพเหมาะสมกับการเจริญของสาหร่ายมาก และถูกรบกวน
 จากการกระทำของมนุษย์น้อยมาก โดยเฉพาะที่อาจคงคานั้น จะมีคลองน้ำจืดไหลลงทะเล
 และมีแนวปะการัง ใต้อินเป็นหย่อมๆ จึงพบสาหร่ายทะเลมากที่สุดทั้งจำนวน genera และ
 จำนวนต้นของสาหร่าย ซึ่งจะพบยัดเกาะทั้งบนหินปะการัง และบนพื้นทราย แต่เป็นพื้นน้ำเสีย
 ที่ผู้สำรวจพบว่าเป็นที่ขึ้น น้ำในคลองเริ่มจะเป็นน้ำเสียจากการหมักมูลสัตว์แล้ว ส่วนบริเวณ
 บ้านแสนสารนั้น มีความเหมาะสมกับการเจริญของสาหร่ายทะเลมากกว่าอาจคงคา และมีความ
 โปร่งแสงมากกว่าทุกจุดที่ได้อ้างอิงมา แต่มีพืชน้ำขนาดใหญ่ที่ขึ้นในโคลงทะเล
 เป็นจำนวนมาก และยังมีปลาฉลามชุกชุมอยู่มาก ซึ่งเป็นอันตรายต่อการค้นคว้าไปสำรวจ
 ผู้สำรวจจึงสำรวจในระยะใกล้เคียงๆ อาจคงคาจะมีสาหร่ายอีกเป็นจำนวนมากกลางไปไกลๆ
 เพราะระดับน้ำลึกเสมอกัน แต่อย่างไรก็ตามก็พบว่ามีความเหมาะสมสาหร่ายทะเล Gelidium sp.,
Valonia sp., Struvea sp., Chaetomorpha sp. เป็นจำนวนมากในฤดูฝน ส่วนใน
 ฤดูแล้งจะพบ Champia sp. มากที่สุด

จะเห็นได้ว่าทุก ๆ จุดที่สำรวจสาหร่าย มีคลองน้ำจืดไหลลงทะเล (ยกเว้นบริเวณ
 บ้านแสนสาร) ซึ่งน้ำจืดจะพาเอาแร่ธาตุลงไปในทะเล และทำให้น้ำทะเลบริเวณใกล้เคียง ๆ นั้น
 ลดความเค็มลง จึงเหมาะแก่การเจริญของสาหร่าย นอกจากนั้นทุก ๆ จุดจะยังมีเลนผสม
 อยู่ในทราย ซึ่งเหมาะกับการเจริญของสาหร่าย จุดใดที่มีโคลนเลนมากเกินไปก็มีสาหร่าย
 เจริญน้อย

ทางการศึกษาวิทยานี้ เมื่อเปรียบเทียบกับสถานวิทยาของสาหร่ายทะเลที่พบใน
แหล่งอื่น ๆ ของประเทศไทย จะมีลักษณะใกล้เคียงกันมาก แต่พบว่ามีหลาย genera ที่
เจริญงอกงามขนาดใหญ่กว่าสาหร่ายทะเลที่พบที่จังหวัดตราด ตรัง และภูเก็ต เช่น

Codium sp., *Gracilaria* sp., *Ectocarpus* sp., *Hypnea* sp., *Halimeda* sp.,
Roscheria sp., *Laurencia* sp., *Spyridia* sp., *Champia* sp., *Valonia* sp.,
Turbinaria sp.

ขอเสนอแนะ

1. ควรศึกษาในพื้นที่เดิม เพื่อตรวจสอบผลการสำรวจที่ไ้สำรวจไปแล้ว จะได้
ผลที่สมบูรณ์ขึ้น
2. ควรเพิ่มจุดการสำรวจใหม่มากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะรอบ ๆ เกาะต่าง ๆ ในทะเล
จังหวัดชลบุรี
3. ควรศึกษาและสำรวจสาหร่ายทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดระยอง ซึ่งค่อจาก
จังหวัดชลบุรี เพราะคาดว่าจะพบสาหร่ายทะเลจำนวนมาก เนื่องจากมีหลายแห่งที่มีลักษณะ
ใกล้เคียง บางจุดของชลบุรีพบสาหร่ายมาก และยังไม่ถูกรบกวนจากการกระทำของมนุษย์
มากนัก ซึ่งผู้สำรวจเคยลองไปสำรวจบางแห่ง พบว่ามีสาหร่ายหลาย Genera มีขนาดใหญ่
สมบูรณ์ สวยงามมาก
4. ควรศึกษาสาหร่ายทะเลถึงคำว่า Species
5. ควรศึกษาสาหร่ายทะเลบางชนิดที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์มาก ทั้งที่เป็นอาหาร และ
ทางการอุตสาหกรรมอย่างละเอียด เพื่อเป็นแนวทางในการนำสาหร่ายทะเลไปทำประโยชน์
อย่างจริงจัง.

บรรณานุกรม

กรมวิทยาศาสตร์ "การสำรวจสาหร่ายทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกของประเทศไทย"

ข่าวการกรมวิทยาศาสตร์ (23) : 2, 10, ม.ก. 2502.

กรมวิทยาศาสตร์ "การสำรวจสาหร่ายทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกของประเทศไทย"

ข่าวสารกรมวิทยาศาสตร์ (25) : 9-10, ก.ค. 2502.

นภากรวี ธรรมกรองอาจม การสำรวจสาหร่ายในเขตอำเภอมืองสมุทรปราการ

ปริณยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 164 หน้า.

พรรณี ภิมย์ภักดิ์ การสำรวจสาหร่ายทะเลบริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดตราด

ปริณยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 92 หน้า.

กรรสุภา จินดาพล การสำรวจสาหร่ายทะเลบริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดตรัง

ปริณยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 88 หน้า.

สมชาย สดุดทัม การเก็บสาหร่ายทะเลบริเวณชายฝั่งทะเล รอบเกาะภูเก็ต

ปริณยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 122 หน้า.

สมปอง หิรัญวัฒน์ ชนิดและคุณค่าทางอาหารของสาหร่ายทะเลที่พบในบริเวณอ่าวศรีราชา

วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน 2509, 49 หน้า.

สุมลวรรณ นันทกากุล การสำรวจสาหร่ายในเขตบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี

ปริณยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 144 หน้า.

สำราญ ขวัญเกื้อ การเก็บสาหร่ายและกระจายของสาหร่ายในเขตอำเภอยะประแดง จังหวัดสมุทรปราการ

ปริณยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 144 หน้า.

- Alexopoulos, C.J., H.C., Algae and Fungi, the Macmillan Company, New York, 1969, 135 pp.
- Bold, Harold C., Morphology of Plants, Harper and Row Publishers, New York, 1957, 669 pp.
- Bold, Harold C., Morphology of Plant, Harper and Row Publishers, New York, 1967, 541 pp.
- Boney, A.D., A. Biology of Marine Algae, Hutchinson Educational Ltd., London, 1969, 216 pp.
- Bowxian, H., "The Algae of The Glenan Archipelago (Finister)" Biological Abstract, 55 (2);6500, 1973.
- Brock, Thomass D., Principles of Microbial Ecology, Engle Wood Griff, Prentice-Hall, 1966, 306 pp.
- Chapman, V.J., Seaweeds and Their Uses, Methuen & Co. Ltd., London, 1970, 304 pp.
- Chiu, Bek-To, "Seaweed of Economic Importance in South China" Second International Seaweed Symposium Pergamon Press, London and New York, 1956.
- Dawson, E. Yale, How to Know The Seaweeds., W.M.C., Brown Company Publishers, Iowa, 147 pp.
- Dawson, E. Yale, Marine Botany, Holt, Rinhart and Winston, Inc., New York, 1966, 371 pp.
- Dittmer, H.J., Phylogeny on From in The Plant Kingdom, D. Van Nostrand Company, Inc.

- Edelstein, T. and J. McLachlan, "Investigation of The Marine Algae of Nova Scotia V Additional Species New or Rare to Nova Scotia" Aquatic Biology Abstract, ICD: Aq. 27, 1969.
- Egerod, Lois, "Some Marine Algae from Thailand" Phycologia, 10(1):121-142, January, 1971.
- Fritsch, F.E., The Structure and Reproduction of The Algae, Volumn II, Cambridge at the University press, 1945, 939 pp.
- Fuller, Harry J. and others., The Plant World, Holt Rinchart and Winston Inc. U.S.A., 1972, 553 pp.
- Giaccone, G. "Phytobenthos from Italian Continental Shelf" Aquatic Biology Abstract, 2(9):Aq. 5618, 1970.
- Hashimoto, Yoshiro and others "Screening of The Toxic Algae on Coral Reefs" Processing of The Seventh International Seaweed Symposium, University of Tokyo Press, 1972, 646 pp.
- Ito, Koichi and Yasuhiko Tsuchiya" The Effect of Algal Polysaccharides on The Depressing of Plasma Cholesterol Levels in Rats" Proceeding of The Seventh International Seaweed Symposium, 1972, 646 pp.
- Jensen, Arne "The Nutrition Value of Seaweed Meal for Domestic Animals" Proceeding of The Seventh International Seaweed Symposium, 1972, 646 pp.

- Newton, Lily, A Hand Book of the British Seaweed, London, 1958, 478 pp.
- Nigrelli, Ross F. and others "Histozone Algal Growth in Fish" Biological Abstract, 33(6):22863, Apr. 16, 1956
- Nizamuddin, Mohammed "Contribution to The Marine Algae from The Coast of West Pakistan: III Marine Vacheria from Karachi" Biological Abstract, 50:9724, 1969
- Noda, M. and Saito "On The Marine Algae of Tobishima Island in The Japan Sea" Biological Abstract, 52(13):7071, 1971.
- ✓ Noda, M. and T. Ohto "Marine Alga from The Coast of Fukaura, Aomori, Japan" Biological Abstract, 54(2):6447, 1972.
- Odum, Eugene P., Fundamentals of Ecology, W.B. Saunders Company Ontario, 1971, 574 pp.
- Park, M and Dizon P.S., Check List of British Marine Algae, Second Revision F. Mar. Biol. Ass. 48:783-832.
- Parker, H.M. and H.J.P. Scamell, "A List of Marine Algae from The Wexford Coast Irish," Biological Abstract, 50:105605, 1969.
- Round, F.E., The Biology of Algae, Edward Arnold Ltd., London, 1966, 269 pp.
- Round, F.E., Introduction to The Lower Plant, Butterworths Co., Ltd., London, 1966, 170 pp.

- Russell, G., "List of Marine Algae From The Isles of Scilly"
Aquatic Biology Abstract, 1(5-8):Aq. 3652, 1969.
- Scagel, Robert F. and others, An Evolutionary Survey of The Plant Kingdom, Wadsworth Publishing Company, Inc., California, 1965, 658 pp.
- Schmidt, Jahn, Flora of Koh Chang, Bianco Luno, Copenhagen, 1900-1916, 444 pp.
- Smith, G.M., Marine Algae of The Monterey Peninsula California, Stanford University Press, 1969, 752 pp.
- Smith, G.M., The Fresh Water Algae of The United States, Mc. Graw-Hill Book Company, Inc., New York, 1950, 719 pp.
- Taylor, William Randolph, Marine Algae of The Northeastern Coast of North America, The University of Michigan Press, 1957, 509 pp.
- Taylor, William Randolph, Marine Algae of The Eastern Tropical and Subtropical Coasts of The America, The University of Michigan Press, 1967, 813 pp.
- Wilce, R.T. "Studies on Benthic Marine Algae in North West Greenland" Proceeding of The Fourth International Seaweed Symposium Pergamon Press, 1964.
- Wilson, Carl L., Botany, Holt Rinehart and Winston Inc., New York, 1964, 573 pp.

- Womersley, H.B.S. "Marine Algae of The Solomon Islands"
Aquatic Biology Abstract, 2(12):Aq. 8280, 1970.
- Yonge, G.M., The Sae Shore, Collin St. James's Place,
London, 1958, 311 pp.
-

ពាក្យសន្យា

แนววินิจฉัยสาหร่ายทะเลที่ปรากฏบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัด ชลบุรี

ในระดับ DIVISION

- 1 ก. มีลักษณะเป็นทลัดล ในเขตไม่มีพลาสติก แต่มีรงควัตถุ
กระจายอยู่ในไซโทพลาสซึม อาจมีสีน้ำเงินแกมเขียว,
ม่วง, ดำ, น้ำตาล, น้ำตาล - แดง สารนิวเคลียส
ไม่รวมเป็นก้อน Division Cyanophyta
- 1 ข. ในเขตมีพลาสติก และรงควัตถุอยู่ในพลาสติก สารนิวเคลียส
รวมกันเป็นก้อน 2
- 2 ก. รงควัตถุสีเขียว อยู่ในพลาสติกที่เรียกว่า
คลอโรพลาสต์ อาหารสะสมในเซลล์เป็น คาร์-
โบไฮเดรต Division Chlorophyta
- 2 ข. รงควัตถุสีอื่น ๆ อยู่ในพลาสติกที่เรียกว่า
โครมาโทพอร์ หรือโครโมพลาสต์ 3
- 3 ก. รงควัตถุ มีสีเขียวอมม่วง สีเขียวผลมะกอกปน น้ำเงิน
แกมเขียว แดง ชมพู ม่วง Division Rhodophyta
- 3 ข. รงควัตถุสีเขียวอมทอง, น้ำตาล, น้ำตาล - ทอง 4
- 4 ก. รงควัตถุมีสีเขียวอมทอง, น้ำตาล, น้ำตาลอมทอง
ผนังเซลล์มีสารประกอบของซิลิกา Division Chrysophyta
- 4 ข. รงควัตถุสีเขียวปนน้ำตาล, น้ำตาล, เขียวอมม่วง 5

- 5 ก. มีทั้งในน้ำจืด และน้ำเค็ม หัลล์สประกอบด้วยเซลล์เพียง
เซลล์เดียว มีแฟลกเจลลา 2 เส้น สำหรับเคลื่อนที่เส้น
หนึ่งอยู่ในร่อง อีกเส้นหนึ่งอยู่เป็นอิสระ หรือไม่มีแฟลก
เจลลามี 2 Genera เท่านั้นที่เซลล์เวียงเป็นสาย .. Division Pyrrophyta
- 5 ข. มีในน้ำเค็ม หัลล์สประกอบไปด้วยเซลล์หลายเซลล์เวียง
ต่อกันเป็นสาย เป็นแผ่น หรือประกอบเป็นหัลล์สที่มี
ลักษณะซับซ้อน บางชนิดมีลักษณะคล้ายคนและใบ Division Phaeophyta

แนววิวินิจฉัยสำหรับทะเล DIVISION CHLOROPHYTA

ที่ปรากฏบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัด ชลบุรี

ระดับ GENERA

- 1 ก. ทัลลัสประกอบด้วยเซลล์เพียงเซลล์เดียวขนาดใหญ่บาง
มีหลายนิวเคลียส (Coenocyte) หรือมีลักษณะ
เป็นทั้ง Coenocyte คือเซลล์ไม่มีผนังกันเฉพาะ
ตอนที่แตกแขนงย่อยสุดท้าย 2
- 1 ข. ทัลลัสไม่เป็นลักษณะ Coenocyte 11
- 2 ก. ทัลลัสมีลักษณะเป็นทั้ง Coenocyte ส่วน
ที่ใช้ยึดเกาะมีเล็กน้อย 3
- 2 ข. ทัลลัสมีลักษณะเป็น Coenocyte ส่วนใช้
ยึดเกาะเจริญดี 6
- 3 ก. ทัลลัสประกอบด้วยก้านยาวสีเขียว ปลายสุดแตกแขนง
เป็นท่อ เป็นรัศมีโดยรอบ เรียงติดกัน ก้านข้างกลาย
รวมวงเกินปกติ สีเขียวสด Acetabularia
- 3 ข. ไม่แตกแขนง หรือแตกแขนงไม่เป็นระเบียบ หรือแตก
แขนงในระนาบเดียวกัน 4
- 4 ก. ทัลลัสเป็นดугกลาง ไม่แตกแขนง หรือเป็นรูป
ทรงกระบอกเล็กแตกแขนง เสาใหม่คล้าย
ทัลลัสเดิม โกง ๆ ปลายทัลลัสเดิม อยู่รวม
เป็นกระจุกแน่น Valonia
- 4 ข. โครงสร้างเป็นสาย แตกแขนงมาก 5

- 5 ก. ทัลลัสประกอบด้วยเซลล์รูปทรงกระบอกสั้นเรียงต่อกัน
แตกแขนงใหญ่ออกทางด้านบน ตรงกันข้ามกัน และ
แตกแขนงย่อยสั้นอีก ในระนาบเดียวกัน เซลล์สุดท้าย
บางเซลล์ติดกับเซลล์อื่น (Hapteral Cell) ทำให้
มีลักษณะคล้ายโครงใบ Struvea
- 5 ข. เซลล์ทรงกระบอกยาว แขนงใหญ่แตกไม่เป็นระเบียบ
แขนงย่อยมักแตกออกด้านเดียวกัน ไม่มี Hapteral
Cell ทัลลัสเป็นพุ่มโปร่ง Cladophoropsis
- 6 ก. ทัลลัสมีลักษณะเป็นสาย (Filament) ขนาดใหญ่
แขนงย่อยแตกแขนงแบบสลับ 7
- 6 ข. สายรวมกลุ่ม เป็นทัลลัสที่มีรูปร่างมั่นคงหลายแบบ
สายแตกแขนงแบบคู่ 8
- 7 ก. สายอวบ ทอดเลื้อย มี Rhizoid ยาว
เป็นกลุ่ม ๆ แขนงใหญ่ตั้งตรงเป็นระยะ
ปลายสุดแขนงย่อย ขยายออกค่อนข้างกลม
มีเส้นร่างแหยื่นเข้าไปในช่องกลวงจากผนัง
ภายใน Caulerpa
- 7 ข. สายเรียวเล็ก ตั้งตรง แขนงย่อยคล้ายทัลลัส
เดิม แตกออกเป็นพุ่มคล้ายขนนก ไม่มีเส้นร่าง
แหภายในทัลลัส Bryopsis
- 8 ก. ทัลลัสมีหีนพุนเป็นส่วนประกอบ 9
- 8 ข. ทัลลัสไม่มีหีนพุนเป็นส่วนประกอบ 10

- 9 ก. ก้านยาวใหญ่ฝังในทรายค้ำบนแผ่ออกเป็น
แผ่นหนา แบ่งเป็นปล้อง ๆ ระหว่างข้อ
ไม่มีหินปูน Halimeda
- 9 ข. ก้านเรียวเล็ก ตอนบนสายแตกแขนงหลาย
ครั้ง แผ่แบนเป็นแผ่นเคียวหรือ 2 - 3 แผ่น Udotea
- 10 ก. หัตถ์สั้นค่อนข้างกลม ทั่วหลายแห่ง หรือรูปทรงกระบอก
กลวง ยาวแตกแขนง ปลายแขนงมนใหญ่ Codium
- 10 ข. ก้านยาวใหญ่ ฝังลึกในทรายเลน ตอนบนสายแตก
แขนง ทำให้แผ่ออกเป็นแผ่นหนา หรือเป็นพู่ Avrainvillea
- 11 ก. หัตถ์สัประกอบด้วยเซลล์เรียงเป็นแผ่น มีความ
หนาเพียง 1 ชั้นเซลล์ 12
- 11 ข. หัตถ์สัประกอบด้วยเซลล์เรียงก่อเป็นสาย .. 13
- 12 ก. หัตถ์สมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า เป็น Epiphyte
เซลล์เรียงต่อกันเป็นกลุ่มมีช่องว่างระหว่างเซลล์ มีขน
(Seta) ยาว เรียว เจริญขึ้นมา Ochlochaeta
- 12 ข. หัตถ์สมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า รูปทรงกระบอกกลวง
อาจแตกแขนงหรือไม่แตกแขนง ผนังเซลล์ต่อเซลล์ติด
กันแน่น ขอบหัตถ์มีเซลล์เรียงแถวเคียวจนถึงปลายสุด .. Enteromorpha
- 13 ก. สายไม่แตกแขนง หรือแตกแขนงน้อย 14
- 13 ข. สายแตกแขนงเป็นคู่ แขนงย่อยแตกแขนงไม่
เป็นระเบียบ แขนงเรียวเล็กลงไปเรื่อย ๆ
แต่ละเซลล์ยาวแคบ Cladophora

- 14 ก. สายแข็ง เหนียว แต่ละเซลล์ขนาดใหญ่ ไม่มีช่องว่าง
ระหว่างช่วงต่อเซลล์ Rhizoid เจริญออกจากเซลล์
สุดท้ายของโคนสาย Chaetomorpha
- 14 ข. สายเล็กบางกว่า มีช่องว่างระหว่างช่วงต่อเซลล์ มี
แขนงสั้น แตกออกบางแห่ง Rhizoid เจริญทาง
ด้านข้างสายได้หลายแห่ง Rhizoclonium

แนววินิจัยสำหรับสาหร่ายทะเล DIVISION CHRYSOPHYTA
 ที่ปรากฏบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัด ชลบุรี
 ระดับ GENERA

- 1 ทัลลัสประกอบด้วยเซลล์เพียงเซลล์เดียว 2
- 2 ก. ทัลลัสสีทอง หรือน้ำตาลอมทอง ผนังเซลล์
 ประกอบด้วยฝา 2 ฝา ใส มีขนาดเท่ากัน
 ประกมกัน เซลล์มีรูปร่างหลายแบบ เช่น
 รูปเข็ม รูปทรงกระบอก Diatoms
- 2 ข. เซลล์รูปไข่ ผนังเซลล์เป็นเนื้อเดียวกันตลอด
 อยู่ในเกาะรูปปากแตร ฐานเกาะอยู่กับ
 Substratum เช่น Polysiphonia sp... Stipitococcus

แนววินิจฉัยสำหรับสาหร่ายทะเล DIVISION PYRROPHYTA

ที่ปรากฏบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัด ชลบุรี

ระดับ GENERA

- 1 ก. ทัลลัสเซลล์เดี่ยว กลมรี ก้านล่ำงบ้านกว่าก้านบน มีร่องตามขวาง และร่องตามยาวอยู่บริเวณครึ่งล่างของเซลล์ มี Flagella 2 เส้น อยู่ในแต่ละร่อง ไม่มีผนังเซลล์ที่ประกอบด้วยเซลล์ulos และไม่มีขนหุ้ม Gymnodinium
- 1 ข. ทัลลัสเซลล์เดี่ยวค่อนข้างกลม ไม่มี Flagellum มีผนังเซลล์ประกอบด้วยเซลล์ulos มีก้านสั้นต่อจากเซลล์เพื่อเกาะกับสิ่งยึดเกาะ Stylodinium

แนววินิจฉัยสาหร่ายทะเล DIVISION CYANOPHYTA

ที่ปรากฏบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัด ชลบุรี

ระดับ GENERA

- 1 ก. ทลัสประกอบด้วยเซลล์เพียงเซลล์เดียว ทลัสสีม่วง
เซลล์รูปทรงกลมมีวุ้นหุ้มล้อมรอบอยู่เป็นกลุ่ม และมี
วุ้นหุ้มอีก เกาะอยู่บนสาหร่ายชนิดอื่น Pleurocapsa
- 1 ข. ทลัสประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์ถือเป็นสาย 2
 - 2 ก. สายเรียงขนานหรือพันกันประมาณ 8 สาย
มีวุ้นหนาหุ้มรวมกันทั้งหมด สายมีการแตก
แขนงเทียม Hydrocoleum
 - 2 ข. สายมีวุ้นหุ้มอยู่เดี่ยว ๆ เฉพาะสายไม่มีการ
แตกแขนง 3
- 3 ก. สายประกอบด้วยเซลล์ที่มีแบบลูกปัด มี Heterocyst
อยู่ในสาย Nostoc
- 3 ข. สายประกอบด้วยเซลล์ ทรงกระบอก แบบกระป๋อง
ไม่มี Heterocyst ในสาย 4
 - 4 ก. ความยาวของเซลล์ ยาวกว่าหรือยาวเท่ากับ
ความกว้าง สายมีวุ้นบางหุ้ม ปลายสายมน Phormidium
 - 4 ข. ความยาวของเซลล์ น้อยกว่าความกว้าง สาย
มีวุ้นหนาหุ้ม Lyngbya

แนววินิจฉัยสำหรับทะเล DIVISION PHAEOPHYTA

ที่ปรากฏบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัด ชลบุรี

ระดับ GENERA

- 1 ก. ทัลลัสประกอบด้วยเซลล์เรียงตัวแถวเดียวเป็นสาย สาย
มีการแตกแขนงไม่เป็นระเบียบจำนวนมาก แต่ละเซลล์มี
โครมาโทฟอร์ (Chromatophore) เป็นแผ่นเล็ก ๆ
ด้านข้างของสายมีโครงสร้างสืบพันธุ์ Ectocarpus
- 1 ข. ทัลลัสประกอบด้วยเซลล์เรียงตัวมากกว่า 1 แถว 2
 - 2 ก. ทัลลัสเป็นแผ่นแบน 3
 - 2 ข. ทัลลัสไม่เป็นแผ่นแบน 5
- 3 ก. ทัลลัสเป็นแผ่นคล้ายริบบิ้น แตกแขนงมาก ทัลลัสประกอบด้วย
เซลล์เรียงตัว 2 ชั้น เซลล์ชั้นในขนาดใหญ่กว่าเซลล์ชั้น
นอก Dictyota
- 3 ข. ทัลลัสเป็นแผ่นกว้างคล้ายพัด 4
 - 4 ก. แผ่นสีน้ำตาลปนแดง หนา ขอบไม่เว้าเข้า
ไม่มีหินปูนเป็นส่วนประกอบ เซลล์ทัลลัสจะ
เรียงตัวเป็นรัศมีกรงออกมาจากโคนแผ่น Pocockiella
 - 4 ข. แผ่นสีน้ำตาลอ่อนถึงเข้ม บาง ขอบเว้าเข้า
เป็นระยะ มีหินปูนสะสมเป็นแถบตามขวาง
แผ่นเป็นระยะจากโคนถึงปลายแผ่น Padina

- 5 ก. ทัลลัสมีช่องกลาง มีลักษณะเป็นถุง หรือก่อนข้างกลม
เจริญทางด้านข้าง 6
- 5 ข. เจริญคล้ายพืชชั้นสูง แข็งแรง ช่องกลางอยู่ที่แขนงสุดท้าย
ท้าย หรือเป็นถุงเล็ก ๆ (Vesicle)..... 8
- 6 ก. ทัลลัสมีลักษณะคล้ายถุงมือ แตกแขนงออกไป
หลายถุง แตกภายในกลวงตลอด ผนังบาง Rosenvingea
- 6 ข. ทัลลัสค่อนข้างกลม หรือระยะเริ่มแรกกลม
ต่อมาจะมีรอยแตก เปลี่ยนรูปร่างไป 7
- 7 ก. ทัลลัสขนาดใหญ่ ก่อนข้างกลม เป็นพู เป็นร่องลึก มี
รอยแตกน้อย Colpomenia
- 7 ข. เมื่อเจริญเต็มที่ ทัลลัสไม่กลม จะมีรอยแตกมากมาย
มีลักษณะคล้ายร่างแห Hydroclathus
- 8 ก. ทัลลัสมีลักษณะคล้ายพืชชั้นสูง มีส่วนคล้ายลำต้น
ใบ โดยแตกแขนงออกจากทัลลัสเดิมคล้ายใบไม้
แขนงที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์อยู่ทางด้านข้างของแขนง
Vesicle อยู่ข้างแขนงจำนวนมาก Sargassum
- 8 ข. แขนงย่อยสุดท้าย คล้ายรูปกรวย หรือปิรามิดหงาย
ภายในมีช่องกลาง แขนงที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์ อยู่
เป็นกลุ่มรอบแกนทัลลัส Vesicle อยู่กลาง
แผ่นแขนงสุดท้าย Turbinaria

- 1 ก. ทัลลัสประกอบด้วยเซลล์เรียงแถวเดียว
เป็นสาย แยกแขนงน้อย หรือเซลล์กั้นกันข้าง จน
เป็นแผ่น เป็น Epiphyte 2
- 1 ข. ทัลลัสเป็นสายแตกแขนงมาก หรือสายรวมกันเป็นทัลลัส
ขนาดใหญ่ แบ่งเป็นชั้น เมดุลลา (Medulla) และ
คอร์เท็กซ์ (Cortex) ทั่วมีคอร์เท็กซ์เป็นบางแห่ง 5
- 2 ก. ทัลลัสมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ไม่มีสายโปรโต
พลาสซึม (Protoplasmic Strand)
เชื่อมต่อระหว่างเซลล์ต่อเซลล์ ด้านกว้างและ
ส่วนยาวของเซลล์เกือบเท่ากัน 3
- 2 ข. ทัลลัสพอจะมองเห็นด้วยตาเปล่า มีสายโปรโต
พลาสซึมเชื่อมเซลล์ต่อเซลล์ ส่วนยาวของเซลล์
มากกว่าส่วนกว้าง 4
- 3 ก. ทัลลัสประกอบด้วยเซลล์กั้นเป็นแถวกระจายออกเป็น
รัศมีกั้นข้างกั้นกันจนเป็นแผ่น เซลล์ปลายสุดยาว ตอน
ปลาย เพื่อแตกแขนงใหม่ กลุ่มเซลล์กั้นกำเนิดตรงกลาง
เหมือนพาเร็นไคมา (Pseudoparenchymatous) .. Erythrocladia
- 3 ข. เซลล์โคนสายเล็ก จากนั้นเซลล์ใหญ่ขึ้น และขนาดเท่า ๆ
กันจนถึงปลายสาย เซลล์ปลายสุด ปลายมน มีวุ้นหุ้มตลอด
ทั้งสาย มักไม่แตกแขนง หรือแตกแขนงเล็กน้อยบางแห่ง
แต่ละเซลล์มีโครมาโทฟอร์ (Chromatophore) 1 อัน
แตกเป็นรัศมีออกจากกลางเซลล์ Erythrocladia

- 4 ก. โคนสายแตกออกเป็นสายเล็ก ๆ เป็นกลุ่มไข่มุก
เกาะ แยกแขนงสั้น ๆ เป็นระยะห่าง ๆ โครมา
• โทเฟอร์เป็นแผ่น 1 อัน อยู่ขอบเซลล์ Acrochaetium
- 4 ข. โคนสาย แตกออกเป็นสายเล็ก ๆ หวดเลื้อยบน
ผิวที่ยึดเกาะ สายที่ตรงตรงแตกแขนงใกล้ ๆ
ปลายสายเล็กน้อย โครมาโทฟอร์รูปดาว หลาย
อัน Rhodochorton
- 5 ก. ทัลลัสสีน้ำตาลใส มีช่องกลวงภายใน แตกแขนงตั้งแต่โคน
เป็นพุ่ม ทัลลัสที่เป็นแกนและแขนง มีเขี้ยวกันตามขวาง จึง
แบ่งเป็นปล้อง ๆ พองออก ขนาดปล้องเล็กกลวงเรียว ๆ
ไปทางปลายทัลลัส Champia
- 5 ข. ทัลลัสไม่มีช่องกลวงภายใน 6
- 6 ก. ทัลลัสแบ่งเป็นชั้น เมดุลลา และคอร์เทกซ์ โดย
ตลอด มีแกนกลางแกนเคียว หรือหลายแกน 7
- 6 ข. ทัลลัสมีแกนกลางแกนเคียว มีเซอรอบแกนกลาง
(Pericentral Cell) เรียงเป็นระเบียบ
ทางผนังด้านข้าง หรือมีกลุ่มเซลล์แบบพาราเรงโครมา
ล้อมรอบ แบ่งเป็นชั้นเมดุลลา และคอร์เทกซ์
หรือเป็นแกนเปลือยตลอดไม่มีกลุ่มเซลล์หุ้ม 16
- 7 ก. ทัลลัสแบ่งเป็นปล้อง มีหินปูนเป็นส่วนประกอบ ยกเว้น
บริเวณข้อต่อปล้อง 8
- 7 ข. ทัลลัสไม่แบ่งเป็นปล้อง แต่อาจมีรอยคอดเป็นบางตอน
ไม่มีหินปูนเป็นส่วนประกอบ 9

- 8 ก. ทัลลัสเป็นพุ่มโปร่ง ปล้องยาว ข้อต่อมีบริเวณกว้าง ประกอบด้วยแถบเซลล์ตามขวาง
Conceptacle อยู่ด้านข้างปล้อง Amphiroa
- 8 ข. ทัลลัสเล็ก เปราะ ปล้องสั้นกว่า Amphiroa sp.
ทัลลัสขึ้นเป็นกระจุก หรือพุ่มหนาเล็ก ๆ ข้อต่อแคบ แถบเซลล์รอบข้อต่อเป็นแถบเซลล์ตามยาว Conceptacle อยู่ปลายสุดแขนง Jania
- 9 ก. ทัลลัสเรียวแข็งแรง นึก โกง ไม่ตรงแตกแขนงไม่เป็นระเบียบ ทำให้แขนงสอดพันกันทั้งพุ่ม 10
- 9 ข. ทัลลัสอวบทรงกระบอกกลม หรือค่อนข้างเรียวเล็ก ส่วนมากแตกแขนงเป็นระเบียบ 12
- 10 ก. ทัลลัสสีเขียว แข็ง และเหนียวแน่น มี Haptera ไข่มุกเกาะหลายแห่ง และระหว่างแขนงก็มี Hapteral Cell ทำให้แขนงบางแห่งติดกัน ปลายสุดมีเซลล์ยอกหลายเซลล์ Wurdemannia
- 10 ข. ปลายสุดแขนงมีเซลล์ยอกหนึ่งเซลล์ 11
- 11 ก. ทัลลัสมีวงปนเขียว เรียวเล็ก แขนงย่อยแตกออกไม่เป็นระเบียบ มีเส้นใยผนังหนาห่อหุ้มอยู่ระหว่างกลุ่มเซลล์ชั้นในของ คอร์เทกซ์ Gelidium
- 11 ข. ทัลลัสสีเขียว อวบ แข็งกว่า Gelidium sp. แขนงย่อยสุดท้ายสั้นเท่า ๆ กับ แตกออกเป็นแถว ไม่มีเส้นใยผนังหนาในชั้นคอร์เทกซ์ Gelidiella

- 12 ก. แขนงย่อยสุดท้ายสั้น มีลักษณะแตกต่างจาก
 ทัลลัสเดิม 13
- 12 ข. แขนงย่อยสุดท้ายยาวมีลักษณะคล้ายทัลลัสเดิม 14
- 13 ก. ทัลลัสอวบน้ำค่อนข้างแข็ง แฉกแขนงยาวใกล้เคียง โคนสั้นเป็นปุ่ม โคนกว้างไม่คอด มีเส้นใยแทรกอยู่ในกลุ่ม
 เซลล์ชั้นเมดูลลา Eucheuma
- 13 ข. ทัลลัสเรียวเล็กค่อนข้างอ่อน ทรงตัวอยู่ได้เฉพาะในน้ำ
 แฉกแขนงหลายครั้ง แขนงย่อยสุดท้ายปลายแหลมโค้งงอ
 เล็กน้อย เซลล์ในชั้นเมดูลลาขนาดใหญ่ ไม่มีเส้นใยแทรก
 อยู่ ส่วนมากเป็น Epiphyte Hypnea
- 14 ก. ทัลลัสอวบน้ำเล็กน้อย มีเส้นใยกระจายอยู่
 ในวุ้นในชั้นเมดูลลา รอบนอกของชั้นคอร์เทกซ์
 ประกอบด้วยเซลล์เล็กเรียวเรียงเป็นแถว Halymenia
- 14 ข. ทัลลัสอวบน้ำใหญ่ หรืออาจเรียว แต่แข็งกว่า
 ภายในชั้นเมดูลลาประกอบด้วยเซลล์ใหญ่เป็น
 แบบทวารงโกมา 15
- 15 ก. ทัลลัสแตกแขนงแบบ 2 - 3 ครั้ง เซลล์ของ
 Gonimoblast Placenta ใน Cystocarp
 ใหญ่ มีเส้นใยเชื่อมระหว่าง Placenta กับ
 Carpospore Gracilaria
- 15 ข. ทัลลัสแตกแขนงสั้นหลายครั้ง เซลล์ของ Gonimoblast
 Placenta ใน Cystocarp เล็ก ไม่มีเส้นใย
 เชื่อมระหว่าง Placenta กับ Carpospore Gracilariopsis

- 16 ก. ทัลลัสที่เป็นแกนและแขนงประกอด้วยเซลล์
ยาวเรียงแถวเดียว (Uniseriate)
อาจมีชั้นคอร์เทกซ์ หรือไม่มี เป็น Epiphyte 17
- 16 ข. ทัลลัสที่เป็นแกนมีเซลล์รอบแกนกลาง
(Pericentral Cells) อาจมีชั้น
คอร์เทกซ์ หรือไม่มี 22
- 17 ก. มีขน ไม่มีสีเขียวเจริญจากเซลล์ปลายแขนง Cystocarp
และ Tetrasporangium อยู่เป็นกลุ่ม และเป็นกลุ่ม
ของแขนงย่อยอยู่โดยรอบ Griffithsia
- 17 ข. ไม่มีขนเจริญจากเซลล์ปลายแขนง 18
- 18 ก. ทัลลัสที่เป็นแกน ทอดเลื้อย มีส่วนคล้าย
ราก (Rhizoid) แยกออกเป็นระยะ ๆ 19
- 18 ข. ทัลลัสที่เป็นแกนตั้งตรง 20
- 19 ก. แยกแขนงตรงขึ้นมาเป็นระยะจากแต่ละปล้อง แล้วแตก
แขนงย่อยเริ่มจากปล้องที่ 2 - 3 เป็นแบบสลับ มัก
แตกแขนงย่อยสุดท้ายสั้น ๆ 1 แขนง จากปล้องที่ 2 .. Spermothamnion
- 19 ข. แยกแขนงยาวขึ้นมาเป็นระยะแน่นอน แขนงย่อยสั้น
แตกออกแบบตรงข้ามจากปล้องทุกปล้อง แล้วแตก
แขนงย่อยสั้นเท่า ๆ กันใกล้โคนเป็นกลุ่ม และเป็น
กลุ่มหนาแน่นที่สุดบริเวณปลายสุดแขนง Antithamnionella
- 20 ก. มีชั้นคอร์เทกซ์เฉพาะบริเวณข้อ หรือ
กระจายลงไปที่ปล้อง แขนงย่อยสุดท้าย
แตกเป็นง่าม 21

- 20 ข. ทัลลัสที่เป็นแกน และแขนงใหญ่มีชั้นคอร์เทกซ์
สมบูรณ์ แขนงย่อยเรียวยาวเล็ก มีชั้นคอร์เทกซ์
เฉพาะบริเวณข้อ Spyridia
- 21 ก. กลุ่มเซลล์ชั้นคอร์เทกซ์เจริญรอบข้อสม่ำเสมอ และ
กระจายลงมากุมปล้องบางส่วน เป็นระเบียบ มีกลุ่ม
เซลล์คายหนามที่ข้อ Centroceras
- 21 ข. กลุ่มเซลล์ชั้นคอร์เทกซ์เจริญไม่สม่ำเสมออาจกระจาย
ลงมารอบปล้องบางส่วน ไม่เป็นระเบียบ Ceramium
- 22 ก. เซลล์รอบแกนกลาง (Pericentral Cell)
มี 5 เซลล์ เรียงชิดกันแน่นไม่มีช่องว่าง
ระหว่างเซลล์ แขนงย่อยเป็นสาย (Ramelli)
Tetrasporangia อยู่ใน Stichidia
รูปกรวย มีก้าน ไม่มีขนไม่มีสี (Trichoblast) .. Dasya
- 22 ข. Pericentral Cells มีตั้งแต่ 4 เซลล์
ขึ้นไป มีช่องว่างระหว่างเซลล์ ส่วนมาก
Sporangia อยู่ในบริเวณปล้องของแขนง
มี Trichoblast 23
- 23 ก. มีชั้น Cortex สมบูรณ์ 24
- 23 ข. ไม่มีชั้น Cortex ยกเว้นบางท่อนอาจมีส่วนคล้าย
ราก (Rhizoid) หุ้มโดยรอบ 25
- 24 ก. ทัลลัสขนาดใหญ่ สีแดง แขนงย่อยสุดท้าย
คล้ายกระบอง มีรูพรุนโดยรอบ ปลายสุดเว้า
มี Apical Cell 1 เซลล์ Laurencia

- 24 ข. ทัลลัสเป็นพุ่มเล็ก สีนํ้าตาลอมแดง แขนง
 ขอบสุดห้ายสั้นมาก แตกเป็นเกลียวโคจรรอบ
 แขนงใหญ่ และมีปลายแหลมเล็ก กล้ายหนาม .. Acanthophora
- 25 ก. ทัลลัสขนาดเล็ก เป็น Epiphyte เจริญรอบแกน
 กลางมีก้านยาว ยาวมากกว่าด้านกว้างประมาณ 3 - 4 เท่า 26
- 25 ข. ทัลลัสขนาดใหญ่ สีนํ้าตาลแดง ด้านกว้างกับก้านยาว
 ของเจริญรอบแกนกลางเกือบเท่ากัน แขนงย่อยแตกเป็น
 เกลียว เจริญรอบแกนกลางลดขนาดลง ทำให้ปลาย
 แขนงแหลม Roschera
- 26 ก. ทัลลัสเลื้อย แตกแขนงแผ่แบนขนาดใหญ่
 แบบสลับออกทางด้านข้าง แขนงแขนงงอ
 มากบริเวณปลายทัลลัส Rhizoid มี
 หลายเซลล์ Leveillia
- 26 ข. แขนงกับทัลลัสที่เป็นแกนมีลักษณะคล้ายกัน
 Rhizoid มี 1 - 2 เซลล์ 27
- 27 ก. ทัลลัสสีเข้มอมม่วง ทัลลัสที่เป็นแกนอาจเลื้อยสั้น
 หรือกิ่งกึ่ง แตกแขนงยาวแบบตุ่มเล็กน้อย Polysiphonia
- 27 ข. ทัลลัสสีนํ้าตาลอมแดง ทัลลัสที่เป็นแกนทอดยาวเลื้อย
 แตกแขนงสั้นจากปล้องแต่ละปล้องขึ้นไป แขนงลด
 ความยาวลง และงอ เมื่อใกล้บริเวณปลาย
 ทัลลัสเดิม แต่ละแขนงมีประมาณ 12 ปล้อง Herposiphonia