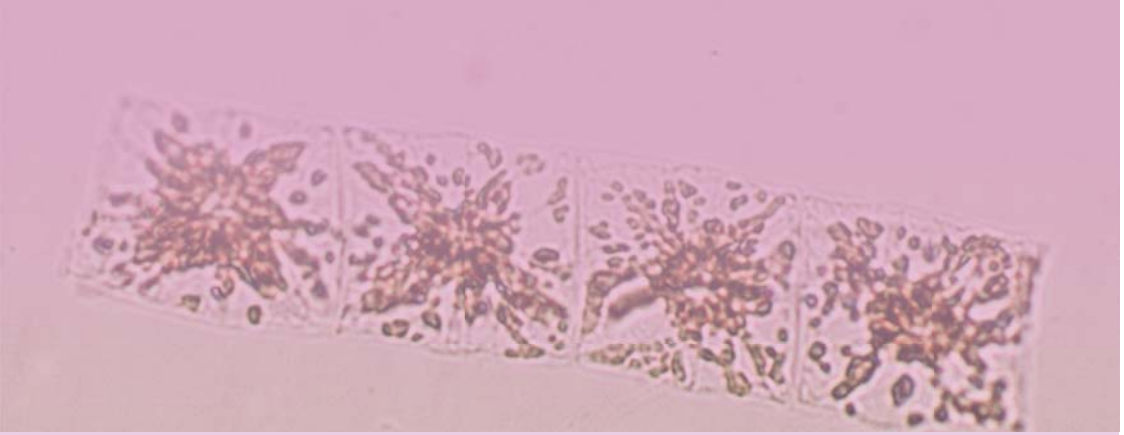
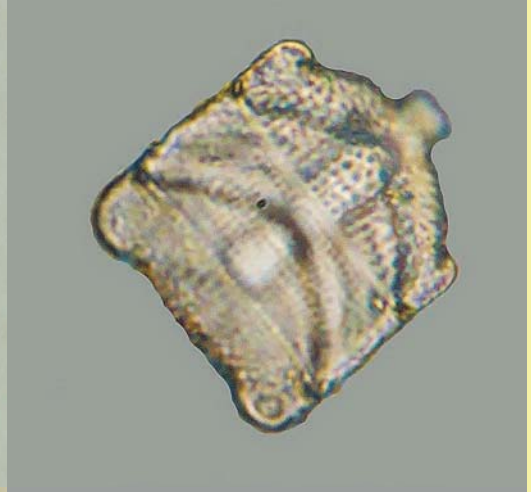
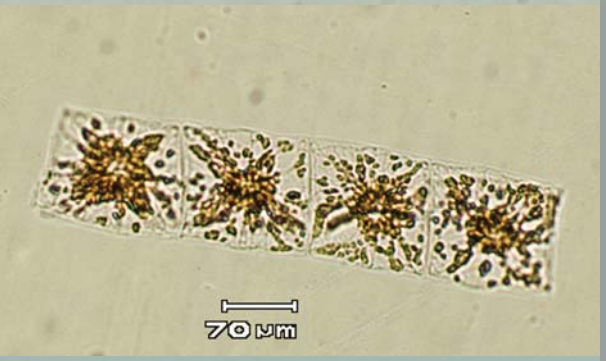


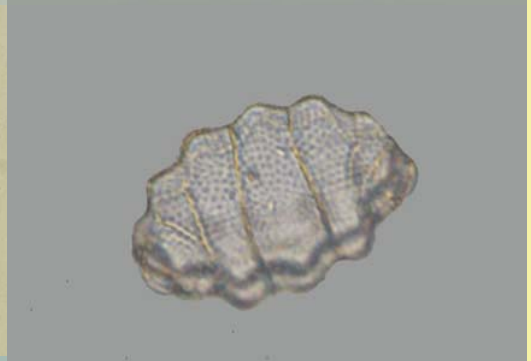
ความหลากหลายของเซนทริคไดอะตอม บริเวณเกาะสีชังและเกาะแสมสาร

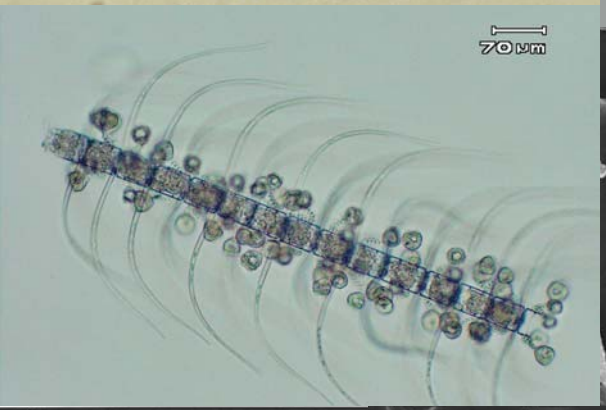
รศ.ดร.อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์

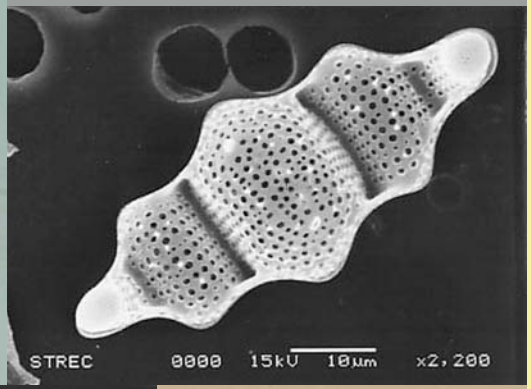
คณะวิทยาศาสตร์ และ สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

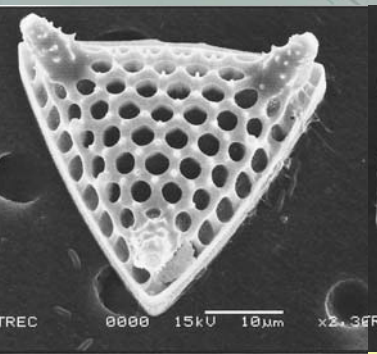


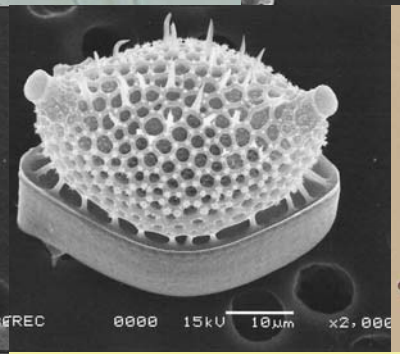


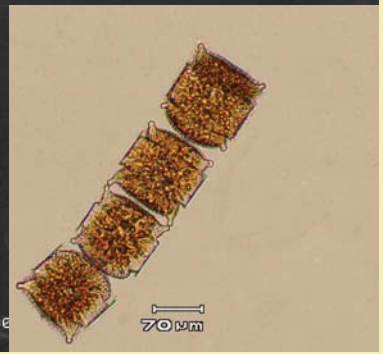












คำนิยม

เพื่อเป็นการเทิดพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เนื่องในวโรกาสที่พระชนมายุ ๖๐ พรรษา และทรงสืบสานพระราชปณิธานต่อในการอนุรักษ์ทรัพยากรของประเทศ ภายใต้โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ที่ทรงมีพระราชดำริให้มีการศึกษาสำรวจ “ตั้งแต่ยอดเขาถึงใต้ทะเล” เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรไทย ภูมิปัญญาไทย ให้คงอยู่เป็นสมบัติของชาติต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นหน่วยหนึ่งที่ได้ร่วมสนองพระราชดำริ ในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) ทำการศึกษาสำรวจ วิจัย ตั้งแต่ปี พ.ศ.๒๕๓๙ มาจนถึงปัจจุบัน โดยทำการศึกษาในพื้นที่ต่างๆ ได้แก่ โครงการสร้างป่าพันธุกรรมพืชตามแนวพระราชดำริ อุทยานแห่งชาติทับลาน อำเภอครบุรี จังหวัดนครราชสีมา พื้นที่เกาะแสมสารและเกาะข้างเคียง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี รวมทั้งเกาะอื่นๆในทะเลอ่าวไทยและทะเลอันดามันที่อยู่ในการดูแลของกองทัพเรือและกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พื้นที่โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ เขาเขียว เขาชมภู่ สวนสัตว์เปิดเขาเขียว องค์การสวนสัตว์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี พื้นที่หน่วยบัญชาการทหารพัฒนา เขาวังเขมรและแปลง ๙๐๕ อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี และพื้นที่ปกปักพันธุกรรมพืชการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

ในการนี้จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้จัดทำหนังสือคู่มือ “ **ความหลากหลายของเซนทริคไดอะตอมบริเวณเกาะสีชังและเกาะแสมสาร**” ซึ่งมีการจำแนกทางอนุกรมวิธาน และลักษณะประจำชนิด ทั้งนี้เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เยาวชน นิสิต นักศึกษา ประชาชนและผู้ที่สนใจทั่วไป ได้เห็นถึง ความสำคัญของเซนทริคไดอะตอม ที่มีคุณค่าทางระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม อันจะเป็นประโยชน์ต่อการอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรของประเทศต่อไป

พรชัย จุฑามาศ

รองผู้อำนวยการโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

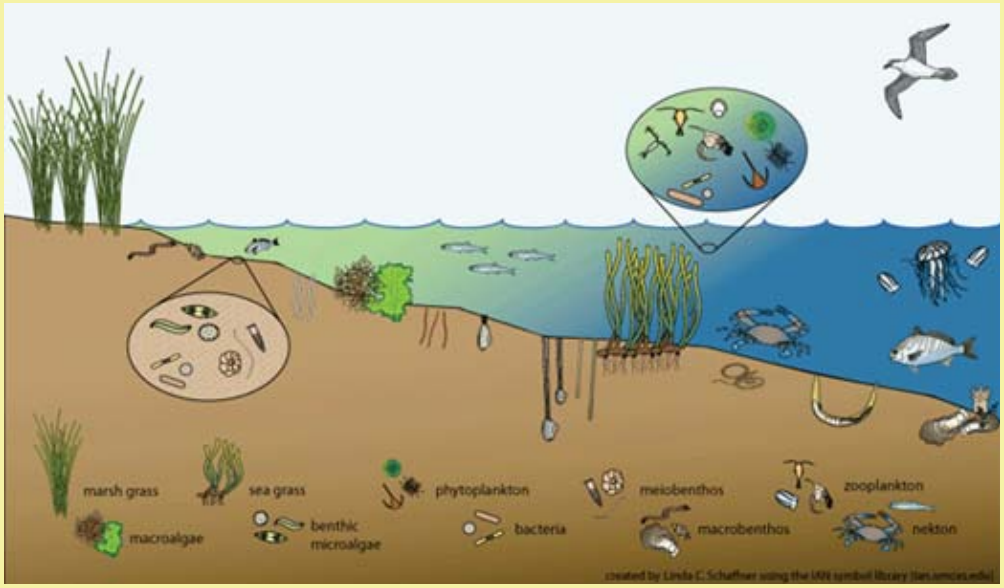
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

สารบัญ

คำนิยม.....3
สารบัญ..... ...4
บทนำ.....5
ไดอะตอม.....10
พื้นที่ที่ศึกษา.....21
เกาะสีชัง.....21
เกาะแสมสาร.....24
วิธีการศึกษา.....26
สภาพแวดล้อมในที่บริเวณศึกษา.....27
การเก็บตัวอย่างภาคสนาม.....31
การศึกษาในห้องปฏิบัติการ.....32
ความหลากหลายของไดอะตอมบริเวณเกาะสีชังและเกาะแสมสาร.....33
บรรณานุกรม.....72
ดัชนีชื่อวิทยาศาสตร์.....75
กิตติกรรมประกาศ.....80

บทนำ

ระบบนิเวศชายฝั่งตั้งแต่ในเขตน้ำขึ้น-น้ำลง เช่น หาดทราย หาดหิน จนถึงระบบนิเวศที่จมอยู่ใต้น้ำตลอดเวลา เช่น แนวปะการัง เป็นบริเวณที่เสี่ยงต่อการรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์ที่เกิดขึ้นในบริเวณชายฝั่งหรือในทะเล ผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ที่เห็นได้ชัดเจน คือ การเปลี่ยนแปลงความหลากหลายทางชีวภาพของพืชและสัตว์ทะเลโดยเฉพาะสิ่งมีชีวิตที่เคลื่อนที่ไม่ได้หรือเคลื่อนไหวได้จำกัด เช่น สัตว์ทะเลหน้าเดิน และสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็ก ซึ่งเหมาะสมต่อการใช้เป็นดัชนีทางนิเวศวิทยาต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในทะเล ดังนั้นความรู้เกี่ยวกับความหลากชนิดและการกระจายของสิ่งมีชีวิตดังกล่าวในระบบนิเวศทางทะเลจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อการประยุกต์ใช้ในการตรวจติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในทะเลโดยเฉพาะในระบบนิเวศชายฝั่งที่ได้อิทธิพลจากกิจกรรมของมนุษย์บนฝั่งหรือในทะเลสูงกว่าระบบนิเวศในทะเลลึก (deep sea ecosystem)หรือในมวลน้ำห่างฝั่ง (offshore pelagic ecosystem) แนวปะการังเป็นระบบนิเวศชายฝั่งทะเลที่มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตสูง นอกจากปะการังซึ่งเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีโครงสร้างเป็นหินปูนแล้ว แนวปะการังยังเป็นที่อาศัยของสิ่งมีชีวิตใหญ่น้อยทั้งที่มองด้วยตาเปล่าเห็นและไม่เห็น ในกลุ่มของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่อาจมองด้วยตาเปล่าไม่เห็นนั้นสิ่งมีชีวิตที่อยู่ที่พื้นทะเล ที่ผิวดินหรือฝังตัวอยู่ในดินซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นทรายนั้นเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีผู้ศึกษาน้อยมากทั้งที่สิ่งมีชีวิตเหล่านั้นมีบทบาทที่สำคัญในการดำรงความอุดมสมบูรณ์ของแนวปะการังและระบบนิเวศชายฝั่งอื่น ๆ สิ่งมีชีวิตกลุ่มดังกล่าวได้แก่ สาหร่ายหน้าดินขนาดเล็ก (benthic microalgae หรือ microphytobenthos) และสัตว์หน้าดินขนาดเล็ก (meiofauna)



รูปที่ 1 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศชายฝั่ง แสดงถิ่นที่อยู่อาศัยของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็ก (ในวงกลมที่พื้นทะเล) แพลงก์ตอนพืช (ในวงกลมในมวลน้ำ) และสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็ก (meiofauna) ที่มา: http://web.vims.edu/bio/shallowwater/benthic_community/benthic_microalgae.html

สาหร่ายขนาดเล็ก (microalgae) เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว (unicellular organisms) ที่มีขนาดเซลล์เล็กกว่า 200 ไมโครเมตร มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ส่วนใหญ่อยู่เป็นเซลล์เดี่ยว ๆ แต่บางชนิดเซลล์อาจต่อกันเป็นสายหรืออยู่เป็นกลุ่มหรือโคโลนีได้ สาหร่ายขนาดเล็กในระบบนิเวศทางทะเลถูกแบ่งตามถิ่นที่อยู่อาศัยเป็นสองกลุ่ม คือ สาหร่ายขนาดเล็กที่ล่องลอยอยู่ในมวลน้ำ เรียกว่า แพลงก์ตอนพืช (phytoplankton) และสาหร่ายขนาดเล็กที่อยู่ที่พื้นทะเล เรียกว่า สาหร่ายหน้าดินขนาดเล็ก (benthic microalgae) ดังนั้นในทางอนุกรมวิธานสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กและแพลงก์ตอนพืชจัดอยู่ในดิวิชั่น (Division) เดียวกันแต่อยู่ในถิ่นที่อยู่อาศัยหรือมี mode of living ที่แตกต่างกัน สาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กส่วนใหญ่เป็นเซลล์ยูคารีโอต์ ส่วนน้อยเป็นโปรคารีโอต์กลุ่มไซยาโนแบคทีเรียซึ่งสมัยก่อนเรียกว่าสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Blue green algae,Cyanophyta) สาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กเป็นส่วนหนึ่งของชุมชนสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก หรือ microbial community ที่การกระจายถูกจำกัดอยู่เฉพาะในบริเวณพื้นทะเลหรือพื้นผิวดินตะกอนในระดับความลึกเป็นมิลลิเมตรหรือเซนติเมตรที่แสงส่องถึงเท่านั้น ในพื้นดินที่เป็นทรายอาจพบสาหร่ายขนาดเล็กกระจายในแนวดิ่งได้ลึกกว่าพื้นดินตะกอนที่เป็นโคลนหรือเลนเนื่องจากถูกจำกัดด้วยการส่องของแสง

การเติบโตของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กจำเป็นต้องอาศัยสารอาหารเช่นเดียวกับพืชชั้นสูง สารอาหารเหล่านี้ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส คาร์บอน และสารอาหารปริมาณน้อยอื่น ๆ คาร์บอนส่วนใหญ่ที่สาหร่ายขนาดเล็กนำไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงอยู่ในรูปของคาร์บอนไดออกไซด์ที่ละลายน้ำ การสังเคราะห์แสงทำให้เกิดการสังเคราะห์สารชีวเคมีที่เป็นองค์ประกอบของเซลล์ทำให้เซลล์เติบโตเพิ่มขนาดและขยายพันธุ์ นอกจากนี้ผลผลิตส่วนหนึ่งที่ได้จากการสังเคราะห์แสงของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กจะถูกปล่อยออกมานอกเซลล์ในรูปของสารประกอบโพลีเมอร์หรือสารเมือก (extracellular polymeric substances หรือ EPS) ตลอดเวลาที่สาหร่ายมีชีวิต สารประกอบเหล่านี้สะสมอยู่ในดินตะกอนและช่วยเชื่อมอนุภาคดินตะกอนเข้าด้วยกัน ทำให้เสถียรภาพของดินตะกอนพื้นท้องทะเลเพิ่มขึ้นและช่วยให้อนุภาคดินตะกอนเกาะกันแน่นขึ้นช่วยป้องกันการถูกพัดออกไปกับน้ำทะเลและลดการแขวนลอยของดิน

ตะกอนขึ้นมาในมวลน้ำ สารเมือกที่ผลิตโดยสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กเป็นแหล่งอาหารของแบคทีเรียที่พื้นทะเล ทั้งสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กและแบคทีเรียในดินตะกอนที่พื้นทะเลมีบทบาทสำคัญในการแลกเปลี่ยนสารอาหาร เช่น ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสระหว่างดินตะกอนและน้ำทะเลหรือพื้นทะเล นอกจากนี้สาหร่ายขนาดเล็กยังมีบทบาทในการช่วยรักษาระบบบัฟเฟอร์ของน้ำทะเลและช่วยลดสารอาหารปริมาณสูงในมวลน้ำช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดสภาวะ Eutrophication หรือการสะสมของสารอาหารปริมาณสูงในมวลน้ำและความเสี่ยงในการเกิดการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืชในมวลน้ำ (phytoplankton bloom) จนกระทั่งเกิดการลดปริมาณออกซิเจนละลายเนื่องจากกิจกรรมการย่อยสลายของแบคทีเรียที่เกิดขึ้นหลังจาก plankton bloom ยุติลง สาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กได้รับสารอาหารที่จำเป็นต่อการเติบโตจากมวลน้ำและจากสารอาหารที่เกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยแบคทีเรียในชั้นดินตะกอนที่มันอาศัยอยู่ สาหร่ายหน้าดินที่อยู่ที่ใกล้ผิวดินจึงเป็นตัวช่วยจับอนุภาคตะกอนดินและลดการปลดปล่อยสารอาหารจากดินตะกอนสู่มวลน้ำเบื้องบน สารอาหารที่ถูกเปลี่ยนรูปเป็นสารอินทรีย์ในเซลล์ของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กและแบคทีเรียในดินตะกอนที่พื้นทะเลจะถูกถ่ายทอดสู่สิ่งมีชีวิตอื่น ในสายใยอาหารทางทะเลผ่านการกินโดยสัตว์ทะเลหน้าดินขนาดเล็ก (meiofauna) ซึ่งมีขนาดตัวไม่เกิน 1 มิลลิเมตร และเป็นกลุ่มของสัตว์ทะเลขนาดเล็กที่เป็นอาหารของสัตว์ทะเลที่มีขนาดใหญ่ เช่น ไส้เดือนทะเล กุ้ง ปู หรือปลาที่อยู่บริเวณใกล้พื้นทะเลในระบบนิเวศทางทะเล (http://web.vims.edu/bio/shallowwater/benthic_community/benthic_microalgae.html)

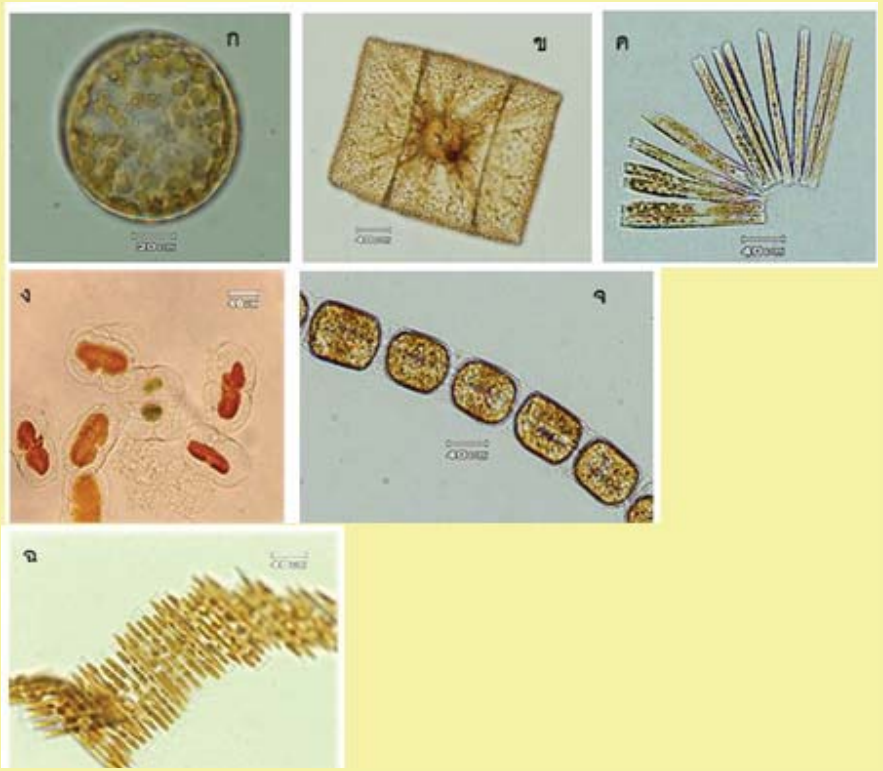
สมาชิกส่วนใหญ่ของสาหร่ายขนาดเล็กอยู่ในกลุ่มไดอะตอมซึ่งเป็นยูคารีโอต์ขนาดเล็ก มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น พบได้ทั้งในน้ำจืด น้ำกร่อยและในทะเล มีการดำรงชีวิต 2 แบบ คือ กลุ่มที่ล่องลอยในมวลน้ำ หรือเรียกว่าแพลงก์ตอนพืช (phytoplankton) และกลุ่มที่อยู่ใกล้พื้นท้องน้ำเป็นสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็ก (benthic microalgae) ไดอะตอมที่อาศัยที่หน้าดินนั้นมีบทบาททางนิเวศวิทยา (ecological niche) ที่หลากหลายเนื่องจากความแตกต่างของพื้นที่อยู่อาศัย (heterogenous substrate) ทำให้เกิดถิ่นที่อยู่อาศัยย่อย (microhabitats) ที่หลากหลาย แตกต่างจากการอยู่อาศัยในมวลน้ำของแพลงก์ตอนพืชซึ่งมวลน้ำมีความเป็นเนื้อเดียวกัน (homogenous) มากกว่าที่อยู่อาศัยบริเวณพื้นทะเล ไดอะตอมรวมทั้งสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กชนิดอื่นที่อาศัยที่พื้นทะเลโดยเฉพาะพื้นทรายในเขตน้ำขึ้น-น้ำลงสามารถเคลื่อนที่แบบ gliding โดยอาศัยสารเมือกที่ขับออกมาจากเซลล์ ไดอะตอมและสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กบางชนิดจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มเกาะกับพื้นผิวหรือวัสดุต่าง ๆ คือเป็นพวกที่ยึดเกาะ (sessile form หรือ periphyton) การระบุถิ่นที่อยู่อาศัยของไดอะตอมหรือสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กมีชื่อที่ใช้เรียกแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพื้นผิวที่ไดอะตอมอาศัยอยู่ ไดอะตอมที่เกาะอยู่บนสาหร่ายขนาดใหญ่หรือหญ้าทะเลในทะเลรวมถึงบนพืชน้ำอื่น ๆ ในแหล่งน้ำจืด เรียกว่า epiphyton ถ้าไดอะตอมนั้นขึ้นอยู่บนก้อนหิน เรียกว่า epilithon ส่วนไดอะตอมที่เกาะหรือฝังตัวอยู่ระหว่างเม็ดทรายมีการดำรงชีวิตแบบ episammon หรือถ้าอยู่ในระหว่างเม็ดตะกอนดินที่เป็นโคลน จะถูกเรียกว่า epipelon diatoms ส่วนไดอะตอมที่ขึ้นบนตัวหรือเปลือกของสิ่งมีชีวิตหรือสัตว์ทะเล เช่น บนเปลือกหอย หรือกระดองของปู เรียกว่า epizoic diatoms นอกจากนี้อาจพบสาหร่ายขนาดเล็กที่อยู่บนผิวพื้นน้ำแข็งหรืออยู่แบบพึ่งพาอาศัยกับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น (Round et al., 1990)

การศึกษาสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กในระบบนิเวศชายฝั่งของไทย ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายและความชุกชุมของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กในระบบนิเวศชายฝั่งโดยเฉพาะในระบบนิเวศป่าชายเลน และหาดเลน (นิรุชา มงคลแสงสุรีย์ 2545 และอัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์และคณะ 2546) กว่าร้อยละ 90 ของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กที่พบอยู่ในกลุ่มของไดอะตอม (Diatoms) ยกเว้นในบริเวณที่มีสภาพแวดล้อมที่มีความรุนแรงของปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น ในบริเวณแนวปะการังน้ำตื้นที่โผล่พ้นน้ำในช่วงน้ำลงของอ่าวตังเข็น จังหวัดภูเก็ต นั้นมีไซยาโนแบคทีเรียเป็นสาหร่ายหน้าดินกลุ่มเด่น (สุภาพร แสงแก้ว 2545) นอกจากนี้มีการศึกษาเพื่อจัดจำแนกไดอะตอมที่อาศัยอยู่ในบริเวณแนวปะการังเทียม ของจังหวัดระยอง (อรรชนีย์ ชำนาญศิลป์ 2545)

ไดอะตอม

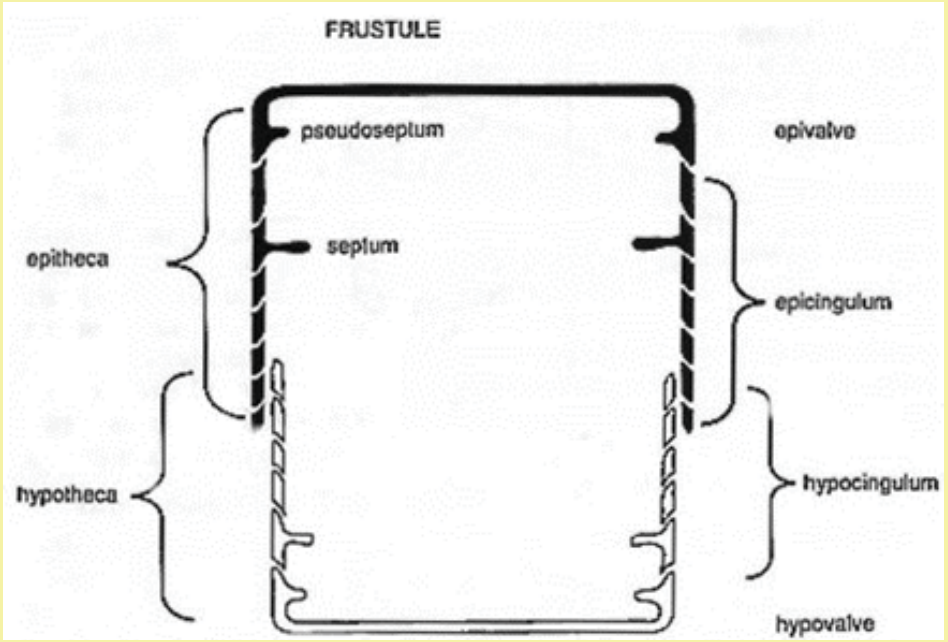
ไดอะตอมจัดอยู่ใน Division Bacillariophyta (Round et al., 1990) เดิมการจัดหมวดหมู่ทางอนุกรมวิธานจัดไดอะตอมไว้ในดิวิชั่น Chrysophyta เนื่องจากเป็นกลุ่มของสาหร่ายขนาดเล็กที่มีการสร้างเซลล์ที่มีผนังหนา หรือ cysts หรือ sporeภายในเซลล์แม่ และสะสมผลผลิตจากการสังเคราะห์ไว้ในรูปของน้ำมัน ซึ่งแตกต่างจากสาหร่ายกลุ่มอื่น ๆ ที่สะสมแป้ง ไดอะตอมที่มีผู้รายงานไว้ครั้งแรกเป็นฟอสซิลจากยุคจูราสิก หรือประมาณ 200 ล้านปีที่แล้ว ไดอะตอมส่วนใหญ่อาศัยในแหล่งน้ำจืด ไดอะตอมที่อาศัยอยู่ในทะเลมีจำนวนสมาชิกเพียงร้อยละ 10 ของชนิดทั้งหมดในโลก (ประมาณ 10,000-12,000 ชนิด) ลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบภายในเซลล์ของไดอะตอมมีความคล้ายคลึงกับแพลงก์ตอนพืชอีกสองกลุ่ม คือ แพลงก์ตอนพืชในกลุ่ม Chrysophyceae และกลุ่ม Xanthophyceae ไดอะตอมส่วนใหญ่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเซลล์หรือความยาวของเซลล์ระหว่าง 20 ถึง 200 ไมโครเมตร หรือในชนิดที่มีขนาดใหญ่อาจมีความยาวถึง 2 มิลลิเมตร จึงจัดอยู่ในกลุ่มขนาดของไมโครแพลงก์ตอน (microphytoplankton) หรือ net phytoplankton

ไดอะตอมอยู่เป็นเซลล์เดี่ยวหรือเซลล์หลายเซลล์ต่อกันเป็นสายที่อาจแตกแขนงหรืออาจมีการสร้างท่อที่เป็นสารพวกเจลลาตินหุ้มเซลล์ หรืออยู่ร่วมกันเป็นโคโลนี (รูปที่ 2) ไดอะตอมส่วนใหญ่ดำรงชีวิตด้วยการสังเคราะห์สารอินทรีย์โดยใช้พลังงานจากแสง แต่ไดอะตอมบางชนิดสามารถดำรงชีพแบบ heterotrophic ได้โดยดูดซึมสารอาหารอินทรีย์ที่ละลายน้ำและไม่จำเป็นต้องอาศัยแสงในการเติบโต สีของเซลล์ไดอะตอมจะออกไปทางสีเหลืองหรือน้ำตาลตามสีของรงควัตถุที่มีในเซลล์ ในน้ำที่มีแพลงก์ตอนพืชกลุ่มนี้หนาแน่นจะมีสีน้ำตาลเข้ม รงควัตถุที่พบในแพลงก์ตอนพืช กลุ่มไดอะตอม ประกอบด้วย คลอโรฟิลล์_เอ คลอโรฟิลล์_ซี เบต้าแคโรทีน (β-carotene) ฟิวโคแซนทิน (fucoxanthin) ไดอะโตแซนทิน (diatoxanthin) และไดอะไดโนแซนทิน (diadinoxanthin) ผลผลิตจากการสังเคราะห์แสงที่สะสมในเซลล์ของไดอะตอมอยู่ในรูปของแป้งแบบ Chrysolaminarin และไขมัน



รูปที่ 2 ลักษณะของไดอะตอม
ก) เซลล์เดี่ยว (ด้านฝา)
ข) เซลล์เดี่ยว (ด้านข้าง)
ค) เซลล์ต่อกันด้วยแผ่นเมือกบาง ๆ ที่ปลายด้านหนึ่ง
ง) เซลล์เกาะกลุ่มในแผ่นเมือก
จ) เซลล์ต่อเป็นสายด้วยเส้นใยที่ปล่อยออกทางช่องเปิดที่ฝา
ฉ) เซลล์อยู่เป็นกลุ่มโดยมีด้านฝาแตะกัน

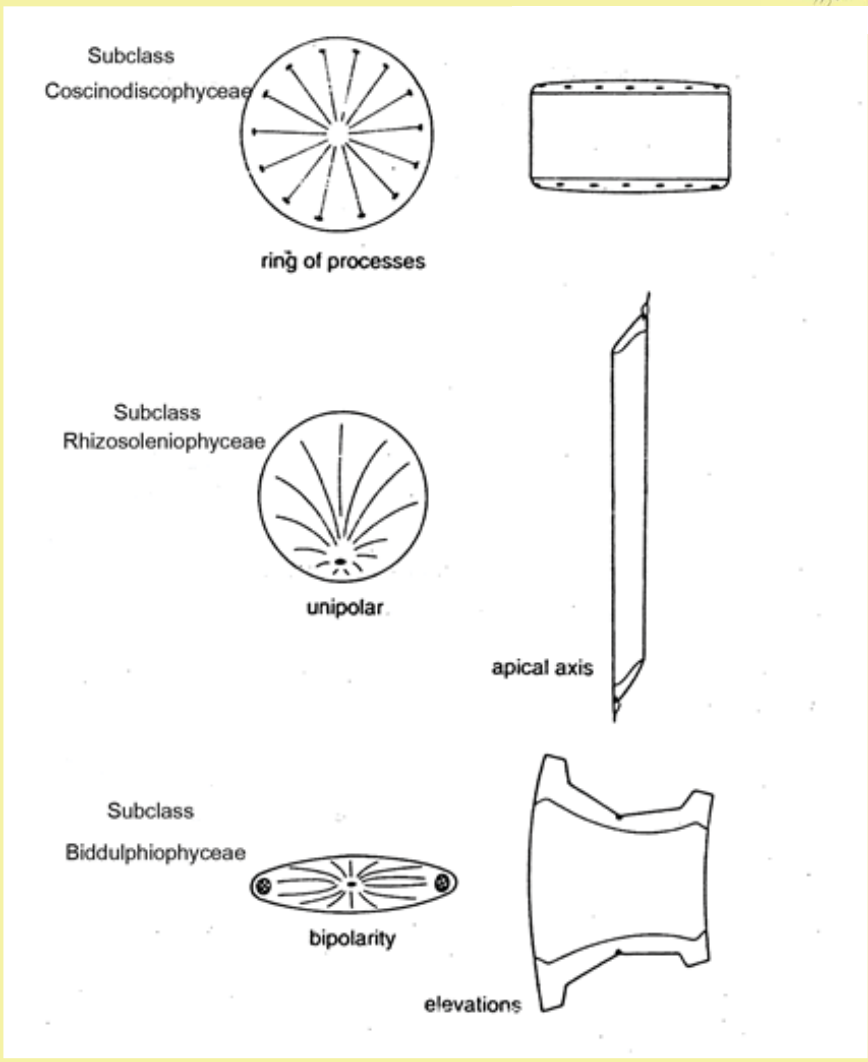
ไดอะตอมมีผนังเซลล์ชั้นนอกเป็นสารประกอบของซิลิก้าและชั้นของสารประกอบอินทรีย์ เรียกว่า frustule ซึ่งล้อมรอบเซลล์ที่ไม่มีหนวดหรือแฟลกเจลลัม Frustule ของไดอะตอมมีลักษณะเป็นฝา (valves) สองฝาประกบกันโดยมีส่วนที่เหลื่อมทับกัน (over-lap) จนมีลักษณะคล้ายกล่องที่มีฝาบนครอบอยู่บนฝาล่างที่เล็กกว่าหรือคล้ายจานเพาะเชื้อ (petri-dish) และมี girdle bands ซึ่งเป็นแผ่นของซิลิการัดเป็นวงคล้ายเข็มขัดอยู่ระหว่างฝาทั้งสองฝา ส่วนที่มีการเหลื่อมซ้อนกันของ girdle bands นี้เรียกว่า connective zone ซึ่งประกอบด้วย epicingulum และ hypocingulum ส่วนฝาด้านบนเรียกว่า epivalve จะมีขนาดใหญ่กว่าและมีอายุมากกว่าฝาด้านล่างที่เรียกว่า hypovalve จำนวนวงของ girdle bands ขึ้นอยู่กับชนิดของไดอะตอม ถ้ามี girdle bands จำนวนมากมักจะแยกเป็นแผ่นหลาย ๆ แผ่น และทำให้ epivalve และ hypovalve ไม่ทับกัน เราจะเรียก epivalve และ girdle bands ที่ติดอยู่ว่า epitheca และเรียก hypovalve กับ girdle bands ที่ติดกันว่า hypotheca (รูปที่ 3) เมื่อไดอะตอมตายส่วนที่เป็นสารอินทรีย์อาจถูกย่อยสลายหมดไป แต่ frustules จะตกจมสู่พื้นทะเลและสะสมในดินตะกอนที่พื้นทะเล สารประกอบจากโครงสร้างของไดอะตอมดังกล่าวเรียกว่า diatomites ซึ่งเป็นสารประกอบที่ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น การผลิตตัวกรอง ไส้กรอง สี ยาสีฟัน (http://www.ucl.ac.uk/GeolSci/micropal /diatom.html)



รูปที่ 3 ลักษณะของ frustule ของไดอะตอมมองจากด้านข้าง ที่มา: Hasle and Syvertsen (1996)

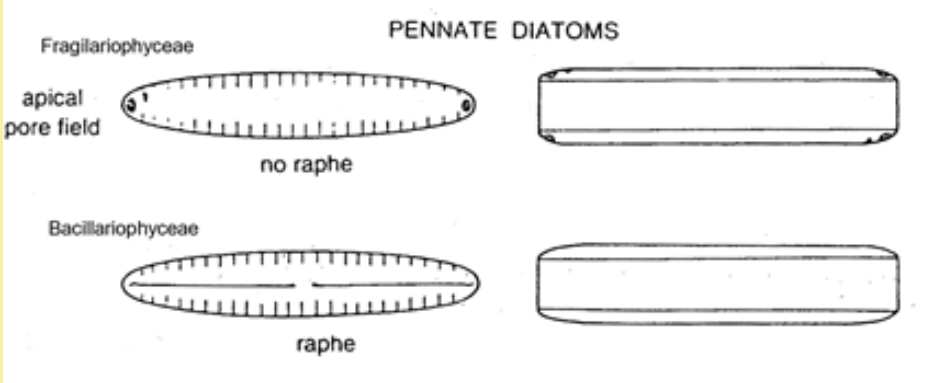
การจำแนกชนิดของไดอะตอมในทางอนุกรมวิธานอาศัยลักษณะลวดลายประกอบบนเปลือกหรือ frustule เป็นหลัก จึงจำเป็นต้องกำจัดสารอินทรีย์จากตัวอย่างไดอะตอมเพื่อให้ได้เฉพาะเปลือกที่เป็นซิลิกาสำหรับศึกษาลักษณะทั้งทางด้านข้าง (girdle view) และด้านฝา (valve view) บนฝาของเปลือกของไดอะตอมมีรู (areolae) ที่เรียงตัวกันเป็นลวดลาย (markings) ทั้งที่ผิวด้านนอกและด้านในของฝา นอกจากนี้บนฝายังมีส่วนยื่น (extensions) ที่มีลักษณะแตกต่างกันตามชนิด ด้านในของฝาอาจมีเยื่อหรือผนังกั้น (septa) หรือในบางชนิดจะไม่เยื่อกั้นก็ได้ การจัดจำแนกโดยรูปแบบของการเรียงตัวของรูบนฝาเป็นลาย (markings) ช่วยให้สามารถแบ่งไดอะตอมออกเป็นสองกลุ่มใหญ่ การจัดจำแนกหมวดหมู่ของไดอะตอมในระดับต่ำกว่าดิวิชั่นอาจแตกต่างกันตามกลุ่มของผู้ศึกษา

Round et al., (1990) ได้จำแนกไดอะตอมไว้ใน Division Bacillariophyta และแบ่งย่อยออกเป็น 3 คลาส (class) ไดอะตอมใน Class Coscinodiscophyceae มีชื่อสามัญว่าเซนทริคไดอะตอม (centric diatoms) ไดอะตอมในกลุ่มนี้หลายชนิดมีส่วนยื่น (processes) ที่อาจเป็นท่อกลวงติดต่อระหว่างด้านในของฝากับสิ่งแวดล้อมภายนอก หรือเป็นหนาม (spines) ที่มีโคนอยู่บนผิวของฝาด้านนอก ส่วนยื่นนี้อาจอยู่บนฝาและบริเวณขอบฝา ไดอะตอมบางกลุ่มมีการเรียงตัวของรูบนฝาเป็นเส้นที่ออกจากจุดกึ่งกลางเซลล์แบบรัศมีและมีส่วนยื่นที่ขอบของฝาเซลล์ที่เรียงเป็นวง (ring of processes) ในบางชนิดการเรียงตัวของรูบนฝาเป็นแนวออกจากจุดหรือขั้ว (pole) ที่ปลายด้านที่แคบของฝาด้านใดด้านหนึ่ง (unipolar) หรือทั้งสองด้าน (bipolar) ดังในรูปที่ 4 ไดอะตอมที่มีเซลล์ต่อกันเป็นสายนั้น เซลล์ที่อยู่ติดกันในสายจะไม่ใช้ผนังเซลล์ร่วมกันแต่จะมีส่วนยื่นเป็นท่อเชื่อมกันหรือในบางชนิดมีการผลิตสารเมือก (mucilage) เป็นเส้นใยออกมาทางส่วนยื่นที่เป็นท่อกลวงและ เป็นตัวเชื่อมให้เซลล์ต่อกันเป็นสาย

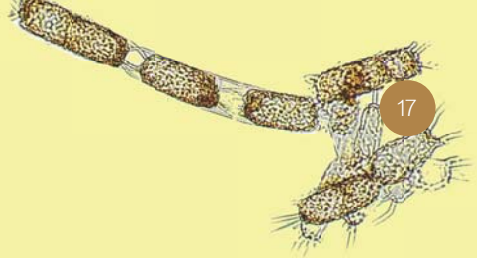


รูปที่ 4 การจำแนกกลุ่มย่อยของเซนทริคไดอะตอมโดยอาศัยการเรียงตัวของลายบนฝา
ที่มา: Hasle and Syvertsen (1996)

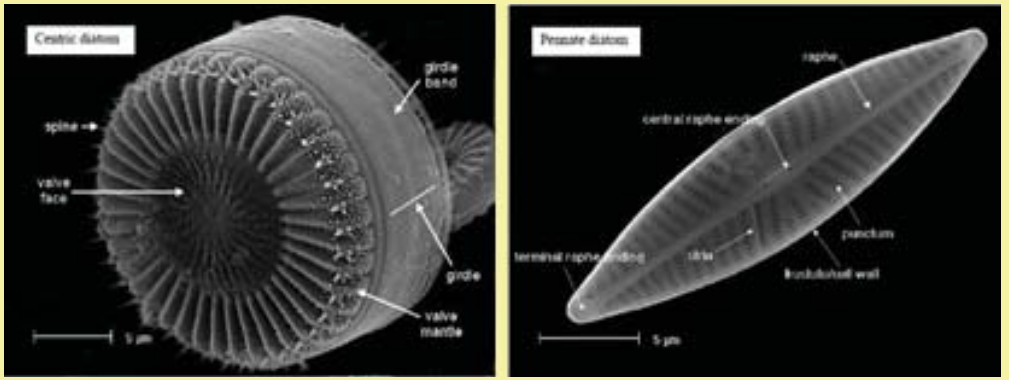
ไดอะตอมอีกกลุ่มมีชื่อสามัญว่าเพนเนตไดอะตอม (Pennate diatoms) นั้นมีลวดลายบนฝาเรียงตัวเป็นสองแถวด้านซ้ายและด้านขวาตั้งฉากกับแกนยาวของเปลือก ประกอบด้วย Class Fragilariophyceae ที่มีชื่อสามัญว่า Araphid diatoms และ Class Bacillariophyceae หรือ Raphid diatoms ซึ่งมีร่องยาวที่เรียกว่า raphe แบ่งฝาออกเป็นสองส่วนซ้าย-ขวาโดยมีส่วนเชื่อมต่อกันของฝาทั้งสองซีกที่ตรงกลาง Raphe มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว เพนเนตไดอะตอมบางชนิดมี raphe อยู่บนฝาเพียงด้านเดียวและบริเวณที่ว่างตรงกลางฝาจะเรียกว่า Pseudoraphe (รูปที่ 5)



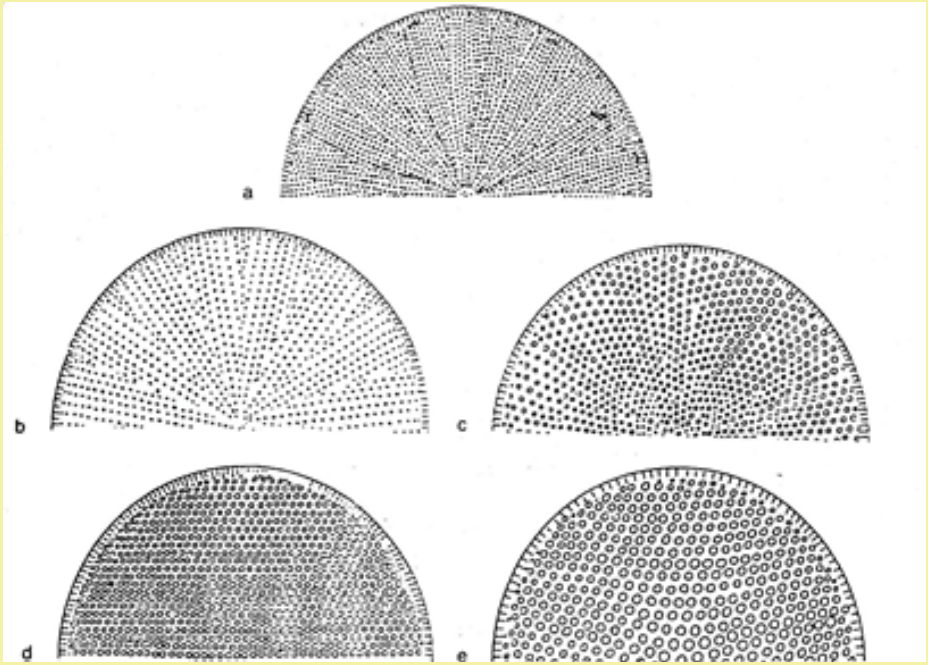
รูปที่ 5 การจำแนกกลุ่มย่อยของ Pennate diatoms โดยอาศัยการปรากฏของร่องกลางเซลล์ (raphe) ที่มา: Hasle and Syvertsen, (1996)



เซนทริคไดอะตอมมีสมาชิกอยู่ใน 8 subclasses ส่วนใหญ่ดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอนลอยอยู่ในมวลน้ำ สมาชิกส่วนใหญ่มีเซลล์ที่มีสมมาตรตามแนวรัศมี โดยกลุ่มที่มีด้านฝาของ frustule เป็นรูปกลมหรือเกือบกลมจะมีการเรียงตัวของรูบนฝาหรือ areola (พหูพจน์ areolae) เป็นกลุ่มเรียก stria (พหูพจน์ striae) ซึ่งอาจเป็นเส้นพุ่งออกจากกลางเซลล์คล้ายรัศมีหรือเป็นเส้นตรงหรือโค้ง การเรียงตัวของ striae (รูปที่ 6)ใช้เป็นลักษณะในการจัดจำแนกในระดับชนิดของ เซนทริคไดอะตอม เซนทริคไดอะตอมบางกลุ่มมี frustule ที่ยกมุมสูงขึ้น หรือบางชนิดเป็นรูปคล้ายดาว (รูปที่ 7) การจำแนกชนิดของเซนทริคไดอะตอมอาจใช้ลักษณะของส่วนยื่น (process) ที่ฝาเซลล์ร่วมด้วย (รูปที่ 8) ส่วนการจำแนกเพนเนตไดอะตอมนั้นจะใช้การปรากฏของร่อง raphe และลักษณะตรงกลางและปลายของ raphe รวมทั้งลักษณะและการเรียงตัวของ striae (รูปที่ 6 และรูปที่ 9) เป็นเกณฑ์ในการจัดจำแนกหมวดหมู่



รูปที่ 6 สัณฐานวิทยาของเซนทริคไดอะตอมและเพนเนตไดอะตอม ที่มา: Taylor et al., (2007)



รูปที่ 7 การเรียงตัวของ striae (แถวของรูหรือช่อง areolae) ในเซนทริคไดอะตอมใน Subclas Coscinodiscophyceae ที่มา: Hasle and Syvertsen (1996)

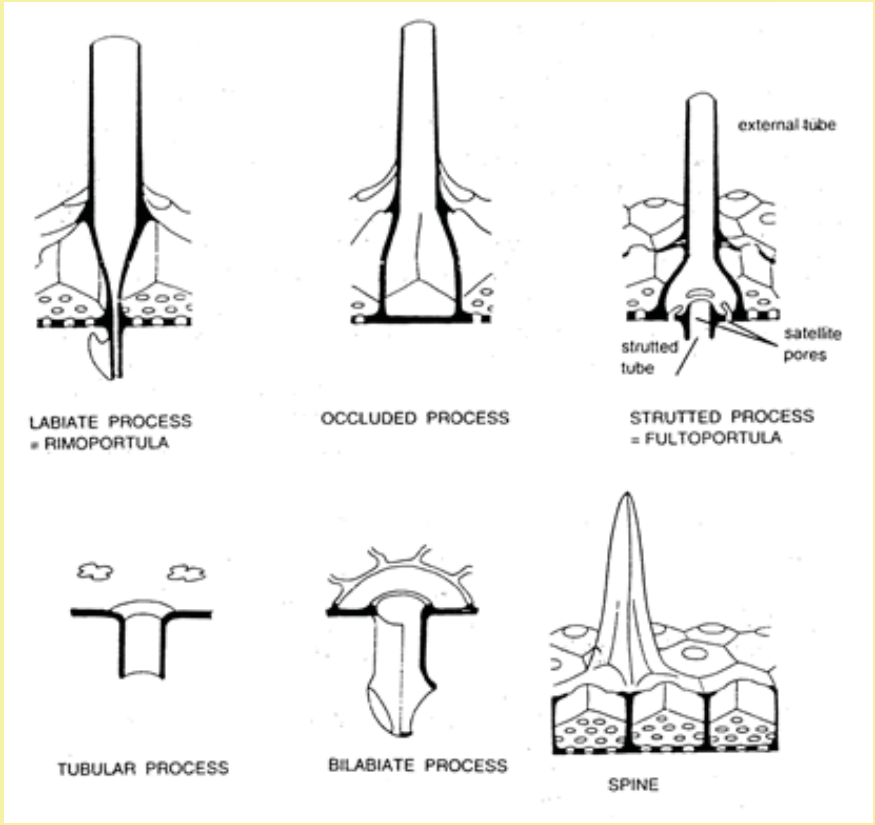
a.Curvatulus fasciculation

b.Striae ขนานกับ striae ยาวที่ออกจากกลางเซลล์

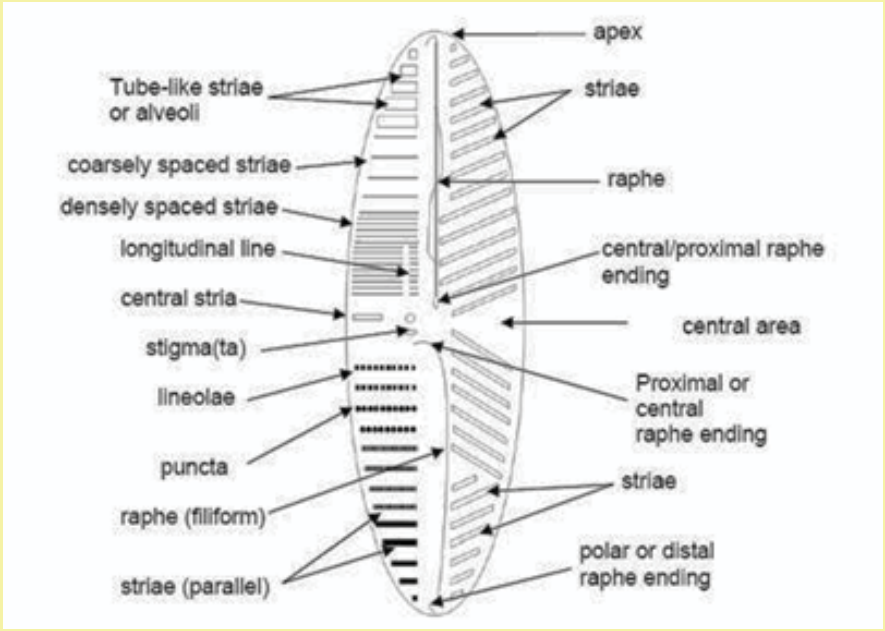
c.Radial striae

d. Tangential straight striae

e.Tangential curved striae



รูปที่ 8 ส่วนยื่น (processes) ที่เป็นลักษณะในการจัดจำแนกชนิดของเซนทริคไดอะตอม ที่มา: Hasle and Syvertsen (1996)



รูปที่ 9 ลักษณะที่ใช้จัดจำแนกกลุ่มย่อยในเพนเนตไดอะตอม
ที่มา: http://www.ces.iisc.ernet.in/Biodiversity/sahyadri_enews/newsletter/issue26/article1/chap3.htm

พื้นที่ที่ศึกษา

เกาะสีชัง

เกาะสีชัง เป็นอำเภอหนึ่งในจังหวัดชลบุรี ตั้งอยู่ในบริเวณอ่าวไทยฝั่งตะวันออก มีพื้นที่ประมาณ 7.9 ตารางกิโลเมตร ห่างจากชายฝั่งศรีราชาประมาณ 12 กิโลเมตร เกาะสีชังมีอาณาเขตติดต่อกับอำเภอและจังหวัดใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ	จรดทะเลเขตอำเภอเมือง จ. สมุทรปราการ
ทิศใต้	จรดทะเลเขตอำเภอบางละมุง จ. ชลบุรี
ทิศตะวันออก	จรดทะเลเขตอำเภอศรีราชา จ. ชลบุรี
ทิศตะวันตก	จรดทะเลเขตอำเภอบ้านแหลม จ. เพชรบุรี

เกาะสีชังเป็นเกาะขนาดใหญ่รวมเกาะบริวารแล้วมีพื้นที่ 18 ตร.กม. มีฐานะเป็นอำเภอในจังหวัดชลบุรี อยู่ห่างจากชายฝั่งอำเภอศรีราชาประมาณ 12 กม. ตัวเกาะทอดยาวตามแนวเหนือ-ใต้ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาหินปูน (มีหินอัคนีอยู่บ้าง) โขดหินที่มีความลาดชันและหาดทราย เกาะสีชังมีพื้นที่ราบเพียง 3.6 ตร.กม. ทางทิศเหนือของเกาะมีเขาใหญ่เป็นจุดสูงสุดมีความสูง 192 เมตร ดินบนเกาะสีชังมีความอุดมสมบูรณ์ เนื่องจากมีลักษณะที่เรียกว่า Red sandy loam texture แต่มีหน้าดินบางมาก เก็บกักน้ำได้น้อย รวมทั้งไม่มีแหล่งน้ำผิวดินและใต้ดิน ทำให้เกาะสีชังค่อนข้างแห้งแล้ง บริเวณชายฝั่งด้านทิศตะวันออกของเกาะเป็นดินโคลน ทรายกรวดและหินปะการัง ในขณะที่ชายฝั่งทางทิศตะวันตกของเกาะเป็นหาดทราย โขดหินและหน้าผา ป่าไม้ในบริเวณเกาะจะมีทั้งไม้พุ่มและไม้ยืนต้น ไม่มีป่าไม้เศรษฐกิจ สัตว์ที่พบเห็นได้ทั่วไปคือ ลิง กระรอกขาว นก และสัตว์เลื้อยคลาน ลักษณะภูมิอากาศบนเกาะสีชังเป็นแบบมรสุมมี 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน ตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงมิถุนายน ฤดูฝน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม และฤดูหนาวหรือฤดูแล้งตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ เกาะสีชังมีเกาะบริวาร 8 เกาะ ได้แก่ เกาะขามใหญ่ เกาะขามน้อย เกาะปรง เกาะร้านดอกไม้ ทางทิศตะวันออกของเกาะสีชัง เกาะยายท้าว เกาะค้างคาวและเกาะท้ายตาหมื่นทางทิศใต้ และเกาะสัมปันยื้อทางทิศเหนือของเกาะสีชัง (รูปที่ 14)

เกาะสีชังเป็นเกาะที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์ เนื่องจากเป็นที่ตั้งของพระจุฑาธุชราชฐาน เกี่ยวข้องกับพระราชวงศ์จักรีตั้งแต่สมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่ 4) จนถึงสมัยพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่ 6) โดยใช้เป็นที่ประทับระหว่างทางในการเสด็จพระราชดำเนินหัวเมืองฝั่งทะเลตะวันออกและเป็นที่พักฟื้น ตลอดจนใช้เป็นสถานที่บริหารราชการในบางครั้ง นอกจากนี้เกาะสีชังยังมีทรัพยากรที่สวยงาม ทั้งหาดทราย ทะเล ภูเขา แนวปะการังที่สมบูรณ์ และใช้เป็นท่าเทียบเรือและเส้นทางคมนาคมมากว่า 200 ปี เนื่องจากทะเลระหว่างเกาะสีชังและเกาะขามใหญ่ มีลักษณะเหมาะสมแก่การทอดสมอเรือทั้งลักษณะความกว้างของพื้นผิวน้ำที่กว้างใหญ่ถึง 10 กิโลเมตร ความลึกของน้ำทะเลระหว่าง 6 – 30 เมตรและมีตัวเกาะเป็นกำบังลมอย่างดี

แนวปะการังพบในบริเวณเกาะท้ายค้างคาวซึ่งอยู่ทางทิศใต้ของเกาะสีชังนั้นถือเป็นตัวแทนของพื้นที่เกาะสีชังในการศึกษาระบบนิเวศแนวปะการังโดยมีการศึกษาตรวจสอบสถานภาพของแนวปะการังเป็นระยะ ๆ ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2524 เป็นต้นมา จนถึง พ.ศ. 2544 ตามลำดับ เพื่อเป็นเป็นพื้นที่อ้างอิงในการตรวจติดตามการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแนวปะการังและผลกระทบของกิจกรรมของมนุษย์บริเวณชายฝั่งทะเล (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์และคณะ 2545) เนื่องจากเป็นบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากแผ่นดินใหญ่โดยเฉพาะปริมาณน้ำจืด ตะกอนและสารอาหารที่ไหลลงสู่ทะเลผ่านทางแม่น้ำบางปะกงซึ่งอยู่ห่างออกไปทางทิศเหนือ ประมาณ 40 กิโลเมตร นอกจากนี้การขยายตัวของชุมชนชายฝั่งตั้งแต่บริเวณชายฝั่งอ่างศิลา แหลมแท่น อ่าวอุดม และศรีราชาโดยเฉพาะการพัฒนาของท่าเรือน้ำลึกแหลมฉบัง ทำให้เกาะสีชังอยู่ในเส้นทางเดินเรือและการจอดเรือสินค้า รวมทั้งการขนถ่ายสินค้าการเกษตรจากเรือที่ล่องมาตามแม่น้ำออกสู่ทะเล การเพิ่มขึ้นของประชากรบนเกาะสีชังและเกาะใกล้เคียง การท่องเที่ยว การทำประมงที่ผิดวิธี เช่น การระเบิดปลาในแนวปะการังและการจับปลาโดยใช้สารเคมี ฯลฯ ล้วนก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมรอบ ๆ เกาะสีชังและมีผลให้เกิดความเครียดต่อระบบนิเวศทางทะเลในบริเวณนี้ (ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ 2546 ข.) ชุมชนปะการังในบริเวณเกาะท้ายค้างคาว มีความหลากชนิดของปะการังถึง 85 ชนิด และ *Millepora* 1 ชนิด โดยมีปะการังโขดหรือปะการังก้อนชนิด *Porites lutea* เป็นชนิดเด่นมีพื้นที่ปกคลุมสูงกว่าปะการังชนิดอื่น ๆ ปะการังชนิดที่เป็นกลุ่มเด่นรองลงมาได้แก่ *Montipora hispida*, ปะการังเขากวางชนิด *Acropora formosa, Pavona frondifera, Platygyra daedalea* และ *Pseudosiderastrea tayamai* (Sakai และคณะ 1983 อ้างโดย ศักดิ์อนันต์ ปลาทอง และคณะ 2545) การสำรวจปะการังของกรมประมงได้จัดแนวปะการังของเกาะท้ายค้างคาวว่าอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ดีถึงสมบูรณ์ดีมาก (หรรษา จรรย์แสง และคณะ 2542) การศึกษาแนวปะการังเกาะท้ายค้างคาวต่อมาในปี พ.ศ. 2544 บ่งชี้ว่าถึงแม้แนวปะการังรอบเกาะค้างคาวอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์เนื่องจากมีสัดส่วนของปะการังที่มีชีวิตต่อปะการังตายสูงและเพิ่มขึ้นจากในอดีต แต่มีความหลากหลายของชนิดต่ำลง โดยพบปะการังเพียงไม่กี่ชนิดโดยยังพบปะการังชนิด *Porites lutea* เป็นชนิดเด่นทางทิศเหนือและตะวันออกของเกาะส่วนแนวปะการังด้านทิศตะวันตกมีปะการังในครอบครัว Favaidae ขนาดเล็กเป็นกลุ่มเด่น (ศักดิ์อนันต์ ปลาทอง และคณะ 2545) ซึ่งปะการังทั้งสองกลุ่มนี้โดยเฉพาะ *Porites lutea* นั้นทนทานและสามารถเติบโตในบริเวณที่มีตะกอนแขวนลอยสูงและมีการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำได้ดีกว่าปะการังชนิดอื่น ๆ ในบริเวณนี้ (ศักดิ์อนันต์ ปลาทอง และคณะ 2545 อ้างถึง Maila-iad et al., 1996 และปิยวรรณ ไหมละเอียด และคณะ 2538) นอกจากการศึกษาความหลากหลายของปะการังแล้วได้มีผู้ศึกษาสิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่น ๆ ในระบบนิเวศแนวปะการังของเกาะสีชังและเกาะใกล้เคียงอย่างต่อเนื่อง เช่น การศึกษาความหลากหลายของสัตว์ทะเลหน้าดิน พบว่าสัตว์ที่เป็นกลุ่มเด่น ได้แก่ กลุ่มของเม่นทะเล ดาวทะเล ปะการัง หอยสองฝา กัลปังหา พรมทะเล ปากกาทะเล (สุรพล ชุณหบัณฑิต และคณะ 2545) ส่วนปลากลุ่มเด่นในบริเวณนี้ ได้แก่ ปลาในวงศ์ Pomacentridae วงศ์ Labridae และวงศ์ Apogonidae (นิพัทธ์ ส้มกลีบ และคณะ 2545) สิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่น ๆ ที่มีการศึกษา ได้แก่ Decapoda (Nakasone et al., 1986) การศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินในบริเวณหาดหินและในหาดเขตน้ำขึ้น-น้ำลง (Tsuchiya and Lirdwitayaprasit, 1986 และ Tsuchiya et al., 1986) โดยเฉพาะการศึกษาสัตว์ทะเลหน้าดินในแนวปะการังที่แสดงว่าในปะการังต่างชนิดกันมีสัตว์ทะเลห้าดินที่อาศัยอยู่ต่างกัน นอกจากนี้ยังมีการศึกษาความหลากหลาย

ของแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ (สมภพ รุ่งสุภา และชลธยา ทรงรูป 2546) และสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กในกลุ่มไดอะตอมและไดโนแฟลกเจลเลตที่อาศัยอยู่ปบริเวณแนวปะการังและมีการรายงานถึงชนิดของไดโนแฟลกเจลเลตที่สามารถสร้างสารชีวพิษและจัดเป็นสาหร่ายที่เป็นอันตราย (harmful microalgae) หรือสาหร่ายพิษ (toxic microalgae) ที่พบในบริเวณนี้ คือ *Procentrum lima*, *Procentrum emerginatum* และ *Ostreopsis siamensis* ซึ่งปริมาณและความหลากหลายของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กกลุ่มนี้มีความแตกต่างกันตามลักษณะของปะการังที่อาศัยอยู่ (Piyakarnchana et al., 1986)

เกาะแสมสาร

เกาะแสมสาร อยู่ในอำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ทางทิศใต้ของแหลมแสมสาร ห่างออกไปประมาณ 2 กม. และห่างจากชายฝั่งอำเภอสัตหีบออกไปประมาณ 8 กม. (รูปที่ 14) มีพื้นที่ประมาณ 5 ตร.กม. ตัวเกาะทอดยาวตามทิศเหนือ-ใต้ ทางทิศเหนือและใต้ของเกาะมีภูเขาซึ่งมีความสูง 167 เมตร และ159 เมตรตามลำดับ บนเกาะมีชายหาดรวม 5 แห่ง ทางทิศตะวันออก ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ทิศตะวันตกและทิศเหนือ (วินัย กล่อมอินทร์ 2546) รอบ ๆ เกาะแสมสารประกอบด้วยเกาะต่าง ๆ อีก 15 เกาะ รวมเป็นกลุ่มเกาะแสมสาร-สัตหีบ โดยมีเกาะที่มีขนาดใหญ่ เช่น เกาะขาม เกาะจวง เกาะจาน เกาะเตาหม้อ (หรรษา จรรย์แสง และคณะ 2542)

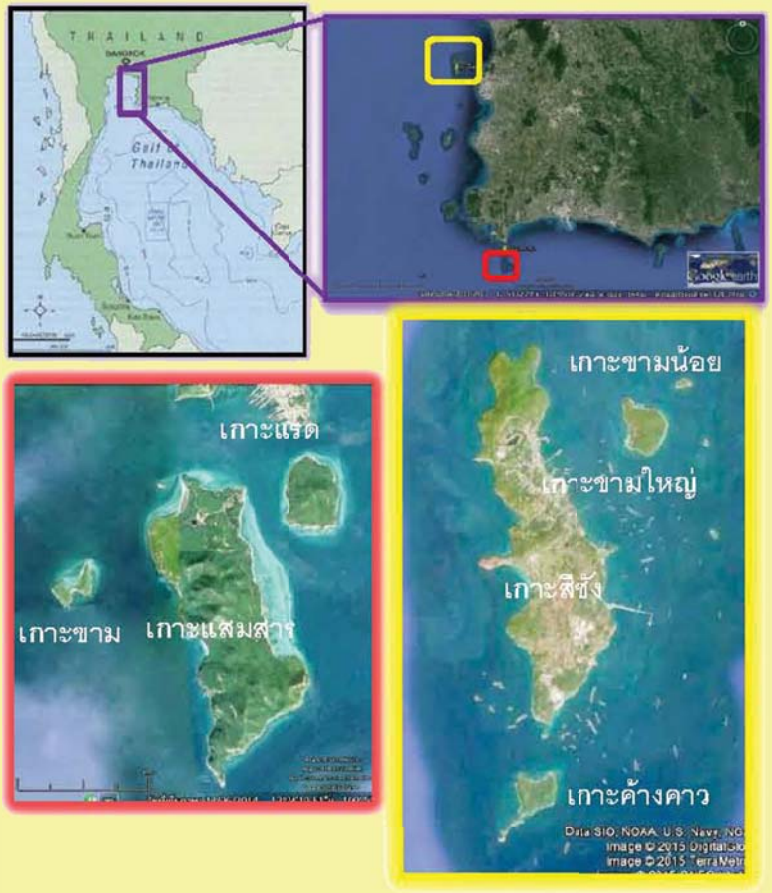
แนวปะการังบริเวณรอบเกาะแสมสารครอบคลุมพื้นที่ 0.45 ตร.กม. แนวปะการังในพื้นที่ของฐานทัพเรือสัตหีบซึ่งรวมทั้งบริเวณเกาะแสมสารและเกาะใกล้เคียงมีสภาพสมบูรณ์ปานกลาง เนื่องจากเป็นพื้นที่ทำการประมงและเป็นที่จอดเรือ (หรรษา จรรย์แสง และคณะ 2542) ปะการังที่พบส่วนใหญ่เป็นปะการังเขากวาง (*Acropora* spp.) ปะการังก้อน (*Porites* spp.) ปะการังสมอง (*Platygyra* spp.) และปะการังดอกเห็ด (*Fungia* spp.) สิ่งมีชีวิตชนิดอื่นที่มีรายงานว่าพบได้ในบริเวณนี้ ได้แก่ กัลปังหา เม่นทะเล ปลิงดำ ดาวมงกุฎหนามและปลาชนิดต่าง ๆ โดยเฉพาะปลาในกลุ่มปลาสลิดหิน (สุชนา ชวนิชย์และ วรณพ วิยกาญจน์ 2548) สิ่งมีชีวิตที่กล่าวมาส่วนใหญ่จัดอยู่ในกลุ่มของเนคตอนและสัตว์หน้าดินขนาดใหญ่ นอกจากนี้ได้มีรายงานการศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์รวมทั้งสาหร่ายทะเลขนาดใหญ่ในบริเวณเกาะแสมสารและเกาะใกล้เคียง แต่ยังไม่มีข้อมูลพื้นฐานเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์หน้าดินกลุ่มอื่น ๆ ที่มีขนาดเล็ก เช่น สัตว์ในกลุ่มครัสเตเชียน หอย และไส้เดือนทะเล รวมถึงผู้ผลิตขนาดเล็กคือสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กที่อยู่ในบริเวณแนวปะการังและระบบนิเวศชายฝั่งที่ต่อเนื่องกัน คือ หาดทรายต่อออกไปถึงแนวปะการัง ระบบนิเวศทางทะเลรอบฐานทัพเรือสัตหีบและช่องแสมสารซึ่งรวมถึงพื้นที่เกาะแสมสารและเกาะใกล้เคียงนี้อยู่ในความดูแลของกองทัพเรือจึงได้รับการรบกวนจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ต่ำ

ในขณะที่ยังไม่มีการศึกษาเรื่องสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กบริเวณเกาะแสมสารมาก่อน ความแตกต่างของสภาพแวดล้อมในแนวปะการังและความอุดมสมบูรณ์ของแนวปะการังบริเวณเกาะแสมสารและเกาะสีชังโดยเฉพาะเกาะท้ายค้างคาวดังกล่าวจึงเป็นมูลเหตุให้เกิดความสนใจที่จะทำการศึกษาเปรียบเทียบความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในกลุ่มของสัตว์ทะเลหน้าดินและสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กในระบบนิเวศแนวปะการังของเกาะแสมสารและเกาะท้ายค้างคาว (ซึ่งเป็นตัวแทนของแนวปะการังบริเวณเกาะสีชัง) รวมทั้งปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่อาจมีผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตกลุ่มดังกล่าว เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมต่อระบบนิเวศแนวปะการังและเพื่อประเมินดัชนีทางชีวภาพที่เป็นตัวชี้ถึงอิทธิพลของกิจกรรมของมนุษย์ต่อความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตในทะเล

วิธีการศึกษา

บริเวณที่ศึกษา

ทำการเก็บตัวอย่างในบริเวณเกาะแสมสาร เกาะสีชังและเกาะใกล้เคียง ดังรูปที่ 10



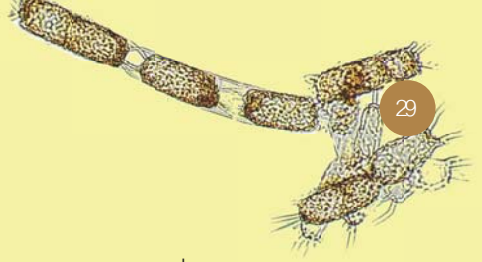
รูปที่ 10 พื้นที่ศึกษา เกาะสีชัง เกาะค้างคาว เกาะขามใหญ่และเกาะขามน้อย ในเขตอำเภอ เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี และเกาะแสมสาร เกาะแรดและเกาะขาม ในอำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี

สภาพแวดล้อมในบริเวณที่ศึกษา

การเก็บตัวอย่างภาคสนามในบริเวณเกาะสีชัง เกาะค้างคาว เกาะขามใหญ่และเกาะขามน้อย ในอำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี เกาะแสมสาร เกาะแรด และเกาะขามในอำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี รวม 7 ครั้ง ในแต่ละครั้งได้ทำการตรวจวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อมในบริเวณศึกษาได้ผลตามตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ปัจจัยทางสกายะในระบบนิเวศแนวปะการังที่ทำการศึกษา
(ที่มา: สมภพ รุ่งสุภา ติดต่อส่วนตัว)

พื้นที่ศึกษา	ช่วงเวลาศึกษา	อุณหภูมิ (˚C)	ความเค็ม (psu)	ออกซิเจนละลาย (มก./ลิตร)	pH
กลุ่มเกาะแสมสาร					
เกาะแสมสาร ทิศตะวันออกและทิศตะวันตก	ม.ค. 2553	31.3	30.8	5.50	-
	มิ.ย. 2553	30.0	29.0	5.20	-
เกาะแสมสาร	พ.ย. 2553	27.9	28.2	4.8	-
ทิศตะวันออก		27.9	28.4	4.6	
ทิศตะวันตก					
เกาะแรด	พ.ค. 2554	29.8±0.0	33.6±0.1	3.50±0.07	-
ทิศเหนือ และ		29.8±0.0	33.6±0.1	3.48±0.09	
ทิศตะวันตก					
เกาะแรด ทิศเหนือ และ	พ.ค. 2555	29.8±0.0	33.6±0.1	3.50±0.07	-
ทิศตะวันตก		29.8±0.0	33.6±0.1	3.48±0.09	
เกาะขาม	มี.ค. 2556	30.6± .5	29.7±0.2	4.5±0.4	8.1±0.1
	มิ.ย. 2556	30.2±0.1	30.9±0.4	5.2±0.1	8.1±0.0



ตารางที่ 1 (ต่อ)

พื้นที่ศึกษา	ช่วงเวลาศึกษา	ไนโตรเจนอนินทรีย์ละลายน้ำ (ไมโคโมล)	ฟอสฟอรัสอนินทรีย์ละลายน้ำ (ไมโครโมล)	ซิลิเคต (ไมโครโมล)	คาร์บอเนตอัลครลินิตี้ (มกCaCO$_3$/ลิตร)
กลุ่มเกาะสีชัง					
เกาะค้างคาว ทิศเหนือ ทิศตะวันตก	ม.ค. 2553	30.7	28.75	5.28	-
	พ.ค. 2553	30.0	29.00	5.18	-
เกาะค้างคาว ทิศเหนือ ทิศตะวันออก	พ.ย. 2553	27.8	28.5	4.5	-
เกาะขามใหญ่ ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ	พ.ค. 2554	30.5	30.0	4.50	8.1
ทิศตะวันตก		30.5	29.6	4.51	8.1
เกาะสีชัง ทิศตะวันออก	พ.ค. 2555	30.5	29.8	4.61	8.1
เกาะขามน้อย	มี.ค. 2556	29.8±0.3	29.5±0.1	4.5±0.1	8.0±0.0
	มิ.ย. 2556	30.1±1.1	30.8±0.1	5.2±0.3	8.1±0.0

หมายเหตุ เครื่องหมาย “-“ แทนบริแวณที่ไม่มีข้อมูล

ตารางที่ 2 ปัจจัยสภาพแวดล้อมทางเคมีในระบบนิเวศแนวปะการังที่ทำการศึกษา (ที่มา: สมภพ รุ่งสุภา ติดต่อส่วนตัว)

พื้นที่ศึกษา	ช่วงเวลาศึกษา	ไนโตรเจนอนินทรีย์ละลายน้ำ (ไมโครโมล)	ฟอสฟอรัสอนินทรีย์ละลายน้ำ (ไมโครโมล)	ซิลิเคต (ไมโครโมล)	คาร์บอเนตอัลครลินิตี้ (มกCaCO$_3$/ลิตร)
กลุ่มเกาะแสมสาร					
กลุ่มเกาะแสมสาร	ม.ค. 2553	0.340	0.220	22.91	-
หาดเทียนและหาดลูกลม	มิ.ย. 2553	0.600	0.320	33.11	-
เกาะแสมสาร ทิศตะวันออก ทิศตะวันตก	พ.ย. 2553	0.890 1.350	0.310 0.350	22.4 22.2	-
เกาะแรด ทิศเหนือ ทิศตะวันตก	พ.ค. 2554	1.065±0.02 1.472±0.347	0.167±0.024 0.223±0.028	5.926±0.183 5.926±0.183 3.812±1.762	441±18 466±10
เกาะแรด ทิศเหนือ ทิศตะวันตก	พ.ค. 2555	-	-	-	-
เกาะขาม	มี.ค. 2556	1.475	0.372	6.630	179.4
	มิ.ย. 2556	1.355	0.530	17.04	189.0

ตารางที่ 2 (ต่อ)

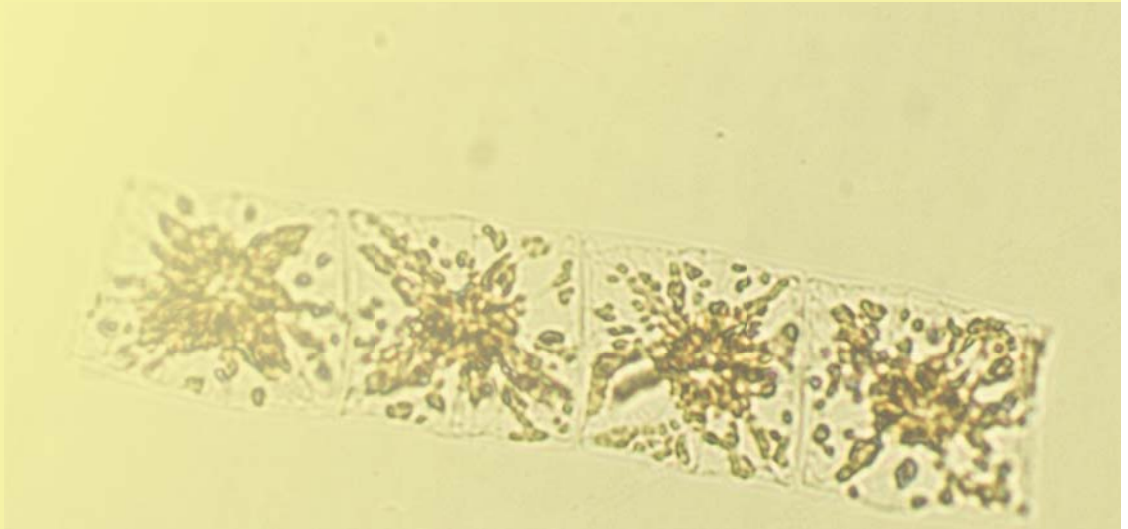
กลุ่มเกาะสีชัง					
เกาะค้างคาว	ม.ค. 2553	1.400	0.630	31.58	-
	พ.ค. 2553	0.640	0.350	32.76	-
เกาะค้างคาว ทิศเหนือ ทิศตะวันออก	พ.ย. 2553	1.180 0.770	0.370 0.380	17.70 28.40	- -
เกาะขามใหญ่ ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ทิศตะวันตก	พ.ค. 2554	3.470 1.500	0.460 0.460	12.200 6.460	184 168
เกาะสีชัง	พ.ค. 2555	0.960	1.490	19.62	81
เกาะขามน้อย	มี.ค. 2556	1.417±1.268	0.430±0.119	2.532±0.430	176.3±1.443
	มิ.ย. 2556	1.396±1.267	0.645±0.164	25.41±4.300	187.5±9.574

หมายเหตุ เครื่องหมาย "-" แทนบริเวณที่ไม่มีข้อมูล

การเก็บตัวอย่างภาคสนาม

เก็บตัวอย่างไดอะตอมหน้าดินขนาดเล็กในแนวปะการัง โดยกำหนดแนวเส้นสำรวจตั้งฉากกับชายน้ำ 2-3 แนว แนวละ 3 จุด ใช้กระบอกฉีดยาพลาสติกเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.90 ซม. ที่ตัดปลาย (รูปที่ 11) กดลงไปในพื้นทรายในแนวปะการัง เก็บตัวอย่างดินในชั้น 0-3 เซนติเมตร จากผิวดิน ไปศึกษาความหลากหลายของไดอะตอมหน้าดินโดยร่อนดินบนตะแกรงร่อนขนาดตา 500 และ 250 ไมโครเมตร เก็บตัวอย่างส่วนที่ผ่านการร่อนผ่านตะแกรงขนาดตา 250 ไมโครเมตร ไปร่อนด้วยตะแกรงขนาดตา 100 ไมโครเมตร หรือ 90 ไมโครเมตร เก็บตัวอย่างส่วนที่ผ่านตะแกรงมารักษาสภาพด้วยสารละลายบัฟเฟอร์ฟอร์มาลินให้มีความเข้มข้นสุดท้าย 2% เพื่อนำไปศึกษาในห้องปฏิบัติการ

การเก็บตัวอย่างไดอะตอมในมวลน้ำโดยใช้มนุษย์กบดำน้ำแบบผิว (skin diving) ลากถุงเก็บแพลงก์ตอนที่มีขนาดตาผ้า 20 ไมโครเมตร รอบ ๆ แนวปะการัง แล้วดองตัวอย่างด้วยสารละลายฟอร์มาลินที่เป็นกลางให้มีความเข้มข้นสุดท้าย ร้อยละ 2 ก่อนนำไปศึกษาในห้องปฏิบัติการ



รูปที่ 11 การเก็บตัวอย่างสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กในพื้นทรายบริเวณแนวปะการังโดยกระบอกฉีดยาตัดปลาย

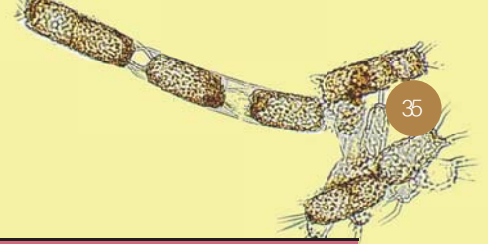
การศึกษาในห้องปฏิบัติการ

ศึกษาความหลากหลายของไดอะตอมหน้าดินภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบพร้อมอุปกรณ์ถ่ายรูป จากนั้นนำตัวอย่างไปกำจัดสารอินทรีย์ออกตามวิธีของ Simonsen (1974) ที่อ้างโดย โสภณา บุญญาภิวัฒน์ (2526) และนำไปศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบลำแสงกราดโดยมีเอกสารอ้างอิงหลัก คือ Jin et al. (1985) Round et al. (2007) Lobban et al., (2012) และ Stidolph et. al., (2012)

ความหลากหลายของไดอะตอมบริเวณเกาะสีชังและเกาะแสมสาร

การศึกษาความหลากหลายของไดอะตอมในบริเวณระบบนิเวศแนวปะการังของเกาะสีชังและแสมสาร และเกาะข้างเคียงอื่น ๆ ได้แก่ เกาะค้างคาว (หรือเกาะค้างคาว) เกาะขามใหญ่ และเกาะขามน้อย ในกลุ่มเกาะสีชัง และเกาะปลาหมึก เกาะแรด และเกาะขามในกลุ่มเกาะแสมสาร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2555 แสดงถึงความหลกาหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่พื้นทะเลโดยเฉพาะกลุ่มเซนทริคไดอะตอมซึ่งพบได้มากกว่า 62 ชนิด จาก 30 สกุล ดังรายละเอียดดังนี้

คลาส-อันดับ-วงศ์	สกุล-ชนิด	บริเวณที่พบ	รูป
Class Coscinodiscophyceae Round & Crawford, 1990 (Centric diatoms)			
Subclass Thalassiosirophycidae Round & Crawford 1990			
Order Thalassiosirales Round & Crawford 1990			
Family Thalassiosiraceae Lebour 1930	*Thalassiosira punctigera* (Castracane) Hasle	เกาะค้างคาว	PLATE 1
	Thalassiosira decipiens (Grunow) E.G.Jørgensen 1905	เกาะค้างคาว	PLATE 2
	Thalassiosira wiessflogii (Grunow) Fryxell & Hasle	เกาะค้างคาว	
	Thalassiosira cf. *tenera* Proshkina-Lavrenko	เกาะค้างคาว	
	Thalassiosira sp.1	เกาะค้างคาว	
	Thalassiosira sp. 2	เกาะค้างคาว	PLATE 3
	Thalassiosira sp. 3		
	Thalassiosira sp. 4	เกาะขามใหญ่	



คลาส-อันดับ-วงศ์	สกุล-ชนิด	บริเวณที่พบ	รูป
Subclass Thalassiosirophycidae Round & Crawford 1990			
Order Thalassiosirales Round & Crawford 1990			
Family Thalassiosiraceae Lebour 1930	*Porosira* sp.	เกาะค้างคาว	PLATE 4
Family Skeletonemataceae Lebour 1930	*Skeletonema costatum* (Grev.) Cleve	เกาะแสมสาร เกาะสีชัง เกาะค้างคาว เกาะขามน้อย	
Family Stephanodiscaceae Glezer & Makarova 1986	*Cyclotella stylorum* Brightwell 1860	เกาะแสมสาร เกาะค้างคาว	
	Cyclotella meneghiniana Kützing	เกาะค้างคาว	PLATE 5
	Cyclotella sp.	เกาะแสมสาร	
Family Lauderiaceae (Schütt) Lemmermann	*Lauderia annulata* Cleve	เกาะค้างคาว	PLATE 6
Subclass Coscinodiscophycidae Round & Crawford 1990			
Order Melosirales Crawford 1990			
Family Melosiraceae Crawford 1990	*Melosira* sp.	เกาะสีชัง	PLATE 7
Family Hyalodiscaceae Crawford 1990	*Hyalodiscus* sp.	เกาะแสมสาร	
Order Paraliales Crawford 1990			
Family Paraliaceae Crawford 1988	*Paralia sulcula* (Ehrenberg) Cleve	เกาะสีชัง เกาะค้างคาว	

คลาส-อันดับ-วงศ์	สกุล-ชนิด	บริเวณที่พบ	รูป
Order Coscinodiscales Round & Crawford 1990			
Family Coscinodiscaceae Kützing 1844	*Coscinodiscus asteromphalus* Ehrenberg	เกาะแสมสาร	PLATE 8
	Coscinodiscus cf. *jonesianus* (Greville) Ostenfeld	เกาะแสมสาร	
	Coscinodiscus radiatus Ehrenberg	เกาะค้างคาว	PLATE 9
	Coscinodiscus sp. 1	เกาะแสมสาร	
	Coscinodiscus sp. 2	เกาะค้างคาว	PLATE 10
	Coscinodiscus sp. 3	เกาะแสมสาร	
	Coscinodiscus sp. 4	เกาะค้างคาว	
Family Hemidiscaceae Hendey 1937	*Actinocyclus octonarius* Ehrenberg	เกาะแสมสาร	PLATE 11
	Actinocyclus octanarius var. tenellus (Brëbisson)	เกาะสีชัง	PLATE 12
	Actinocyclus normanii (Gregory) Hustedt	เกาะสีชัง เกาะขามน้อย	PLATE 13
	Actinocyclus sp.1	เกาะแสมสาร	PLATE 14
	Actinocyclus sp.2	เกาะค้างคาว	
	Azpeitia nodulifera (A. Schmidt)	เกาะแสมสาร	
Family Heliopeltaceae H. L. Smith 1872	*Actinoptychus senarius* (Ehrenberg) Ehrenberg	เกาะแสมสารและเกาะสีชัง	PLATE 15
	Actinoptychus trilingulatus (Brightwell) Ralfs	เกาะแสมสาร	
	Actinoptychus cf. *splendens* (Shadbolt) Ralfs	เกาะแสมสาร	PLATE 16

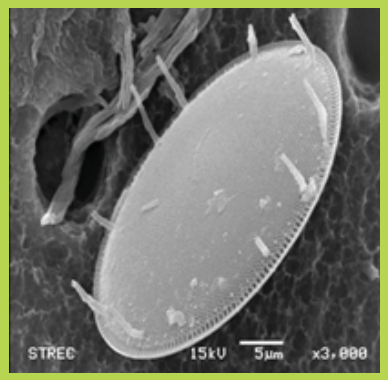
คลาส-อันดับ-วงศ์	สกุล-ชนิด	บริเวณที่พบ	รูป
Order Asterolamprales Round and Crawford 1990			
Family Asterolampraceae H. L. Smith 1872	*Asteromphalus elegans*	เกาะค้างคาว	
Subclass Biddulphiophycidae Round & Crawford 1990			
Order Triceratiales Round & Crawford 1990			
Family Triceratiaceae (Schütt) Lemmermann 1899	*Triceratium favus*	เกาะแสมสาร	PLATE 17
	Triceratium favus var quadrata	เกาะแสมสาร	
	Triceratium dubium Brightwell	เกาะแสมสาร	PLATE 18
	Odontella auriata (Lyngbye)	เกาะค้างคาว	
	Odontella mobiliensis (Bailey)	เกาะแสมสาร	PLATE 19
	Grunow	เกาะค้างคาว	
	Odontella rhombus	เกาะขามน้อย	
	Odontella sinensis (Greville) Grunow	เกาะแสมสาร	PLATE 20
	Auliscus sculptus (Wm. Smith) Ralfs	เกาะค้างคาว	
Family Plagiogrammaceae De Toni 1890	*Plagiogramma staurophorum* (Gregory) Heiberg	เกาะแสมสาร	PLATE 21
Order Biddulphiales Krieger 1954	*Biddulphia tuomeyi* Bailey	เกาะแสมสาร	
Family Biddulphiaceae Kützing 1844	*Biddulphia pulchella* Gray	เกาะค้างคาว	PLATE 22
	Biddulphia biddulphiana (J. E. Smith)	เกาะแสมสาร	
	Trigonium sp.	เกาะค้างคาว	

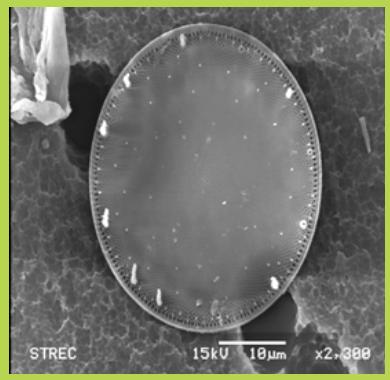
คลาส-อันดับ-วงศ์	สกุล-ชนิด	บริเวณที่พบ	รูป
Order Hemiaulales Round and Crawford 1990			
Family Bellarocheaceae Crawford 1990	*Bellarochae* sp.	เกาะขาม-เกาะแสมสาร	PLATE 23
Family Streptothecaceae Crawford 1990	*Streptotheca tamesis Shrubsole* (Heliotheca tameis)	เกาะขามน้อย	
Subclass Lithodesmiophycidae			
Order Lithodesmiales Round & Crawford			
Family Lithodesmiaceae Round	*Ditylum* sol	เกาะขามน้อย	
Subclass Corethrophycidae			
Order Corethrales Round & Crawford 1990			
Family Corethraceae Lebour 1930	*Corethron criophilum* Castracane	เกาะแสมสาร	PLATE 24
Subclass Cymatosirophycidae Round & Crawford 1990			
Order Cymatosirales Round & Crawford 1990			
Family Cymatosiraceae Hasle, von Stosch & Syvertsen 1983	*Cymatosira lorenziana* Grunow		เกาะค้างคาว
Subclass Rhizosoleniophycidae			
Order Rhizosoleniales Silva 1962			
Family Rhizosoleniaceae De Toni 1890	*Proboscia alata* (Brightwell)	เกาะค้างคาว	PLATE 25

คลาส-อันดับ-วงศ์	สกุล-ชนิด	บริเวณที่พบ	รูป
Subclass Chaetocerotophycidae Round & Crawford 1990			
Order Chaetocerotales Round & Crawford 1990			
Family Chaetocerotaceae	*Chaetoceros coarctatus* Lauder	เกาะแสมสาร	
	Chaetoceros decipiens Cleve	เกาะแสมสาร	PLATE 26
	Chaetoceros didymus Ehrenberg	เกาะแสมสาร	
	Chaetoceros laciniosus Schütt	เกาะแสมสาร	
	Chaetoceros pseudocurvise-tus Mangin	เกาะสีชัง เกาะขามน้อย	PLATE 27
	Bacteriastrum furcatum Shadbolt	เกาะแสมสาร	
	Bacteriastrum hyalinum Lauder	เกาะค้างคาว	PLATE 28
Class Coscinodiscophyceae Round & Crawford, 1990 (Centric diatoms)	*Centric diatom* sp. 1	เกาะขามใหญ่	PLATE 29
	Centric diatom sp. 2	เกาะแสมสาร	

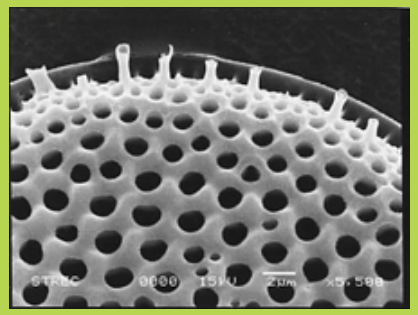
PLATE 1
Class Coscinodiscophyceae
Subclass Thalassiosirophycidae
Order Thalassiosirales
Family Thalassiosiraceae

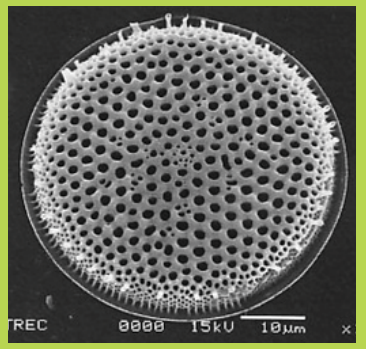
Thalassiosira punctigera (Castracane) Hasle





เซลล์เป็นทรงกระบอกเตี้ย ด้านฝาเว้ามีขอบเป็นสัน รู areolae เรียงตัวแบบ fasiculate มี occluded processes เป็นท่อยาวและ strutted processes ขนาดเล็ก เรียงเป็นวงที่ขอบเซลล์และกระจายทั่วไปบนหน้าฝา เส้นใย (connecting thread) บาง พบกระจายทั้งในเขตร้อนและเขตอบอุ่น





Thalassiosira decipiens (Grunow) E.G.Jorgensen

เซลล์รูปร่างคล้ายเลนส์หรือเหรียญ ด้านฝากลมและโค้งนูน areolae มีขอบสูงเป็นปุ่ม

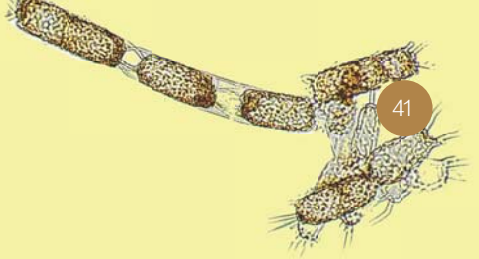


PLATE 2

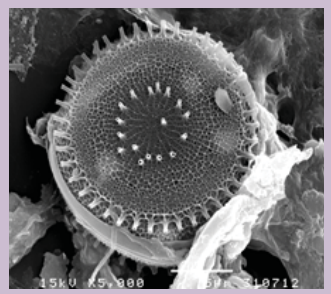
Class Coscinodiscophyceae

Subclass Thalassiosirophycidae

Order Thalassiosirales

Family Thalassiosiraceae

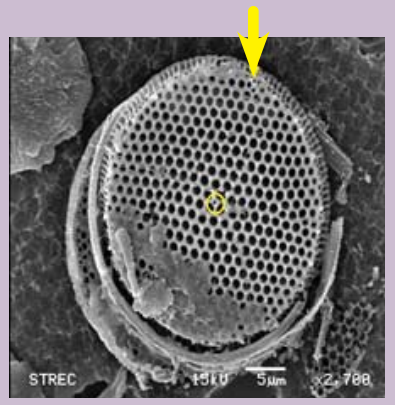
Thalassiosira wiessflogii (Grunow) Fryxell & Hasle

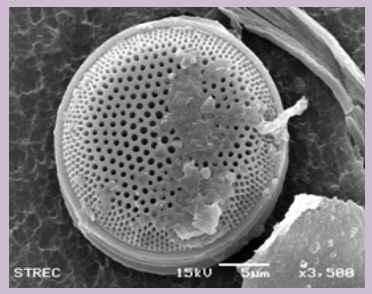


เซลล์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าทางด้านข้าง ลายบนฝาสานกัน ตรงกลางของด้านฝาแบน มี strutted processes ตรงกลางฝาเรียงเป็นวงที่ไม่สม่ำเสมอกัน พบกระจายทั่วโลกในน้ำจืดถึงน้ำกร่อย

Thalassiosira cf.*tenera* Proshkina-Lavrenko

เซลล์ขนาดเล็ก ด้านฝามี areolae รูปหกเหลี่ยมเรียงตัวเป็นเส้นตรง (straight tangential row) มี strutted process ที่กลางฝา (วงกลม) และที่ขอบเซลล์ (ลูกศร)





Thalassiosira sp. 1

เซลล์ขนาดเล็ก ด้านฝานูนสูงขึ้น ด้านข้าง (mantle) หนา แต่หน้าฝาแบน areolae ที่หน้าฝาขนาดไม่เท่ากัน areolae ที่ข้างขอบเซลล์มีขนาดเล็ก

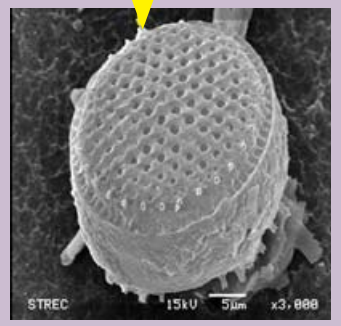
PLATE 3

Class Coscinodiscophyceae

Subclass Thalassiosirophycidae

Order Thalassiosirales

Family Thalassiosiraceae



Thalassiosira sp. 2

เซลล์ขนาดเล็กหน้าฝาแบน areolae เรียงตัวเป็นเส้นตรง ขอบ areolae เป็นสันสูง มี process เรียงเป็นวงที่ขอบเซลล์

Thalassiosira sp. 3

เซลล์ขนาดเล็ก ฝาโค้งนูนเล็กน้อย ส่วนด้านข้าง (mantle) หนา areolae เรียงตัวเป็นเส้นโค้ง (tangential curve) areolae ที่ขอบมีขนาดเล็กกว่ากลางฝา

Thalassiosira sp. 4

เซลล์ขนาดเล็ก ด้านหน้าฝาแบน areolae ขนาดเท่ากันเรียงตัวเป็นเส้นโค้ง (tangential curve) มี processes ยื่นขึ้นมาจากหน้าฝาใกล้ศูนย์กลางฝา 2 อัน (วงกลม) ที่ขอบมี processes ขนาดเล็กเรียงเป็นวง (ลูกศร)

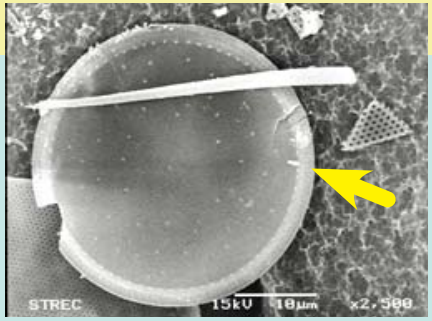
PLATE 4

Class Coscinodiscophyceae

Subclass Thalassiosirophycidae

Order Thalassiosirales

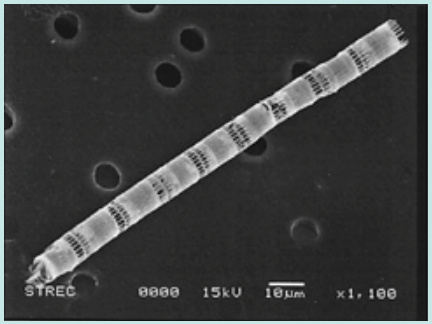
Family Thalassiosiraceae



Porosira sp.

เซลล์ด้านฝากลมโค้งคล้ายกระจกนาฬิกา ฝาด้านในมี areolae กระจายอยู่ทั่วไป ที่ขอบฝามีส่วนยื่นแบบ rimoportular ที่มีก้านสั้น ๆ 1 อัน (ลูกศร)

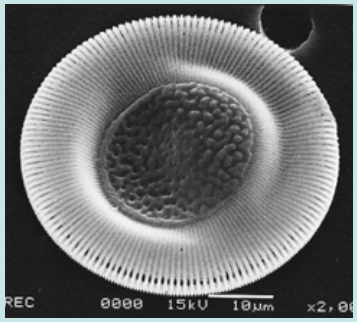
Family Skeletonemataceae



Skeletonema costatum (Grev.) Cleve

เซลล์เป็นรูปเลนส์ ด้านข้างมองเห็นเป็นทรงกระบอก ด้านฝา กลม ต่อกันเป็นสายยาวด้วย spine หลายเส้นที่ยื่นออกจากด้านฝาเชื่อมระหว่างเซลล์ที่อยู่ติดกัน ส่วนของ spine ที่ยึดระหว่างเซลล์อาจยาวกว่าเซลล์ พบในมวลน้ำในบริเวณเกาะแสมสาร เกาะสีชัง และเกาะท้ายค้างคาว

Family Stephanodiscaceae



Cyclotella stylorum Brightwell

เซลล์ด้านฝากลม หน้าฝาแบ่งออกเป็นวงสอง วงข้างในกินพื้นที่ประมาณครึ่งหนึ่งของหน้าฝา มีลักษณะเป็นคลื่นคือส่วนหนึ่งยกสูงและอีกส่วนเว้าต่ำลง พื้นผิวเป็นรอยหยัก มีช่องเปิดแทรกอยู่ทั่วไป วงแหวนส่วนนอกใกล้ขอบเซลล์เป็นสันเรียงตัวคล้ายรัศมีออกจากส่วนวงกลางเซลล์ออกไปที่ขอบ

PLATE 5

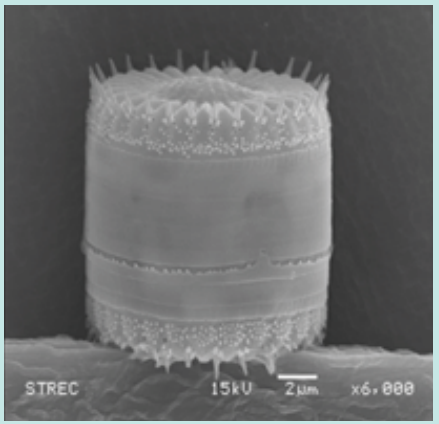
Class Coscinodiscophyceae

Subclass Thalassiosirophycidae

Order Thalassiosirales

Family Stephanodiscaceae

Cyclotella meneghiniana Kützing



เซลล์รูปทรงกระบอก ด้านฝาแบ่งออกเป็นสองวง ส่วนกลางเซลล์เป็นวงแบนหรือนูนเป็นคลื่น วงรอบนอกเป็นสันห่าง ๆ กัน ทอดตามแนวรัศมีที่ปลายสันเป็นช่องเปิด มีส่วนยื่นบนฝาแบบ rimoportula หนึ่งอัน และส่วนยื่นขนาดเล็กเป็นวงใกล้ขอบของเซลล์

Cyclotella sp.

เซลล์ขนาดใหญ่ ฝาเซลล์กลมแบ่งเป็นสองวง วงกลางฝาโค้งนูน พื้นผิวเป็นปุ่มเล็ก ๆ มีช่องเปิดของ processes ส่วนวงขอบนอกเป็นสันตามแนวรัศมีที่ขอบฝามีวงของ processes

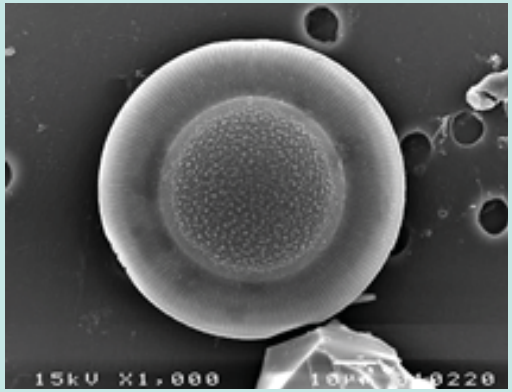
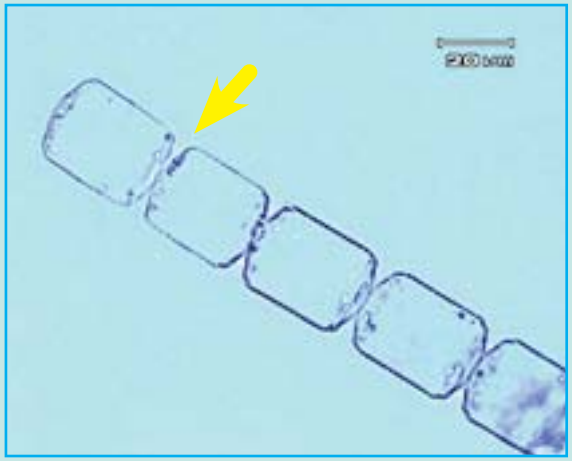


PLATE 6

Family Lauderiaceae

Lauderia annulata Cleve

เซลล์ด้านข้างทรงกระบอก มีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อยต่อเป็นสายด้วยท่อของ occluded process (ลูกศร) ตรงกลางฝา (วงกลม) ด้านฝาส่วนยื่น 2 วงอยู่บนหน้าฝาและที่ขอบเซลล์ มี labiate process 1 อันตรงขอบ (ลูกศรสีขาว)



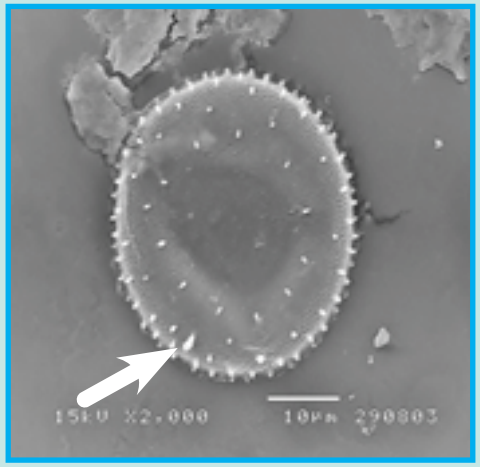


PLATE 7

Class Coscinodiscophyceae

Subclass Coscinodiscophycidae

Order Melosirales

Family Melosiraceae

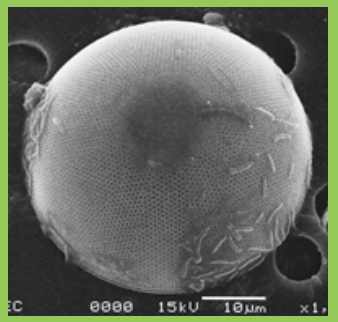
Melosira sp.

เซลล์ด้านข้างเป็นรูปทรงกระบอกหรือเกือบกลมเรียงต่อกันเป็นสายทางด้านฝาด้วยแผ่นเมือกตรงกลางฝา

Family Hyalodiscaceae

Hyalodiscus sp.

เซลล์มีขนาดใหญ่ ฝาโค้งเว้าคล้ายกระจกเลนส์หรือทรงกลม ด้านฝาของ epitheca โป่งพองแต่ด้าน hypotheca แบน สร้างและปล่อยสารเมือกออกมาช่วยในการยึดเกาะ อาจพบเป็นเซลล์เดี่ยวหรืออยู่เป็นสายของ 4 เซลล์

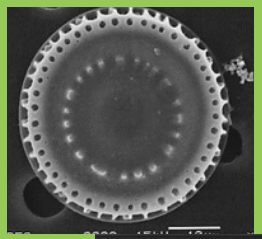


Order Paraliales

Family Paraliaceae

Paralia sulcata (Ehrenberg) Cleve

เซลล์เป็นทรงมีโครงสร้างเป็นซิลิก้าหนา มีความกว้างมากกว่าความยาว เซลล์ต่อเป็นสายทางหน้าฝา ฝาของเซลล์ในสายมีช่องเปิดเรียงตัวเป็นวงล้อมรอบบริเวณกลางฝา (ในรูป) เซลล์ที่ปลายมีด้านฝานูนสูงขึ้นและมีสันของช่องเปิดเรียงตัวคล้ายรัศมีที่ยาวไม่ถึงขอบฝา



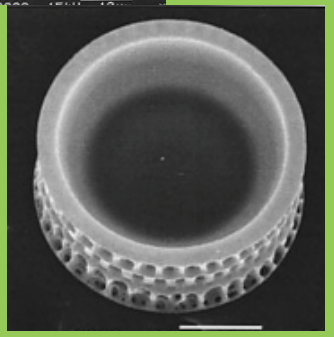


PLATE 8

Coscinodiscus cf. *jonesianus*

Class Coscinodiscophyceae

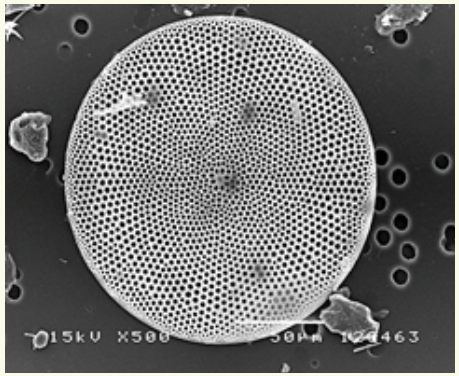
Subclass Coscinodiscophycidae

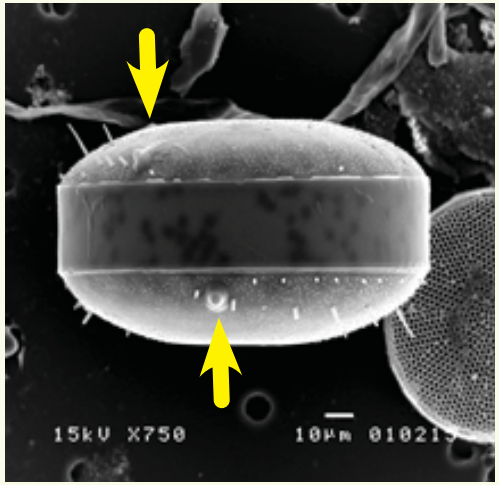
Order Coscinodiscales

Family Coscinodiscaceae

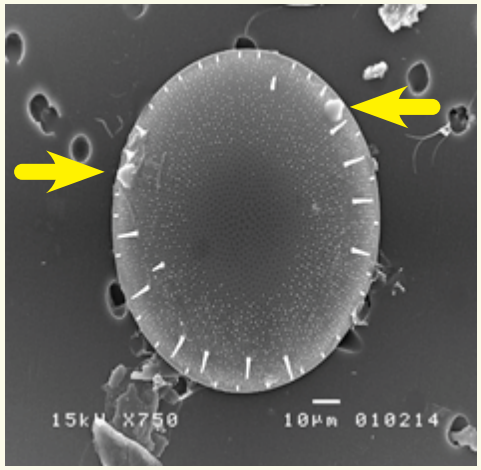
Coscinodiscus asteromphalus Ehrenberg

เซลล์ขนาดใหญ่กว่า 100 ไมโครเมตร รูปร่างแบบ discoid areolae เรียงตัวเรียงตัวเป็นแถวตามแนวรัศมี areolae ตรงกลางเซลล์เรียงเป็นวง (central rosette) ซึ่งอาจมีขนาดใหญ่กว่า areolae ในส่วนอื่นของฝา processes ขนาดเล็กเรียงเป็นวงชิดขอบฝา โดยมี processes ใหญ่ 2 อัน ทำมุม 120-135°





เซลล์ด้านข้างกว้างใกล้เคียงกับเส้นผ่าศูนย์กลางเซลล์ ฝาเซลล์โค้งนูนตรงกลางแบน areolae เรียงตัวตามแนวรัศมีและโค้ง มีส่วนยื่นขนาดใหญ่หรือ pseudonodulus (ลูกศร) สองอันและ labiate processes เรียงเป็นวงสองชั้น รูปฝาด้านใน (รูปล่างขวา) ตรงกลางฝาเป็นพื้นที่ว่าง (hyaline) และเห็นปลายของ labiate processes และ pseudonodulus



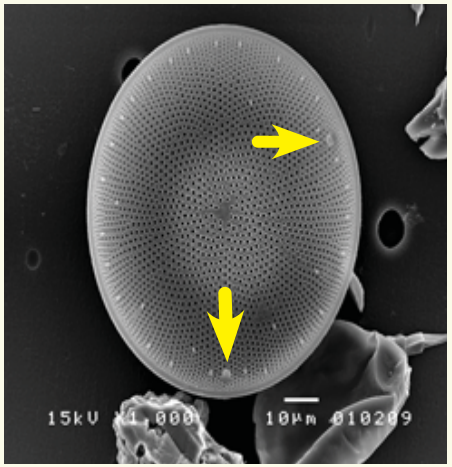


PLATE 9

Class Coscinodiscophyceae

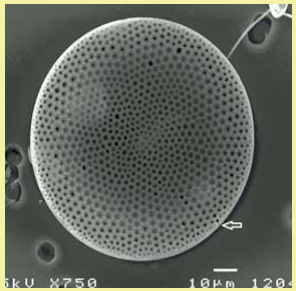
Subclass Coscinodiscophycidae

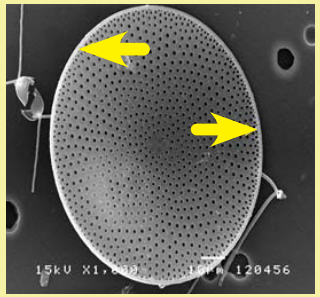
Order Coscinodiscales

Family Coscinodiscaceae

Coscinodiscus radiatus Ehrenberg

เซลล์รูปร่างกลมแบนเหมือนเหรียญ areolae มีรูเล็ก ๆ ล้อมรอบ (criba) areolae เรียงตัวตามแนวรัศมี ตรงกลางฝาเป็นที่ว่าง (hyaline space) มี processes แบบ rimoportula 2 อัน ที่ขอบเซลล์ (ลูกศร) และ processes ขนาดเล็กกระจายบนหน้าฝา





Coscinodiscus sp. 1

เซลล์ขนาดใหญ่ ฝาเซลล์โค้ง ตรงกลางฝาแบน areolae เรียงตัวตามแนวรัศมี ตรงกลางฝาเป็นที่ว่าง (hyaline)

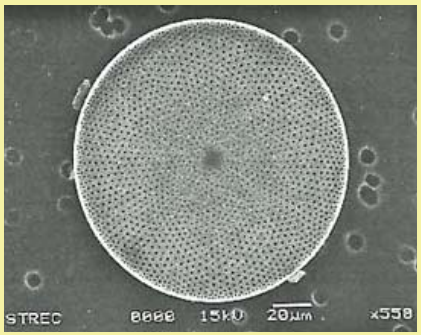


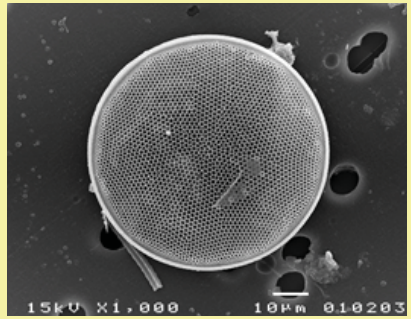
PLATE 10

Class Coscinodiscophyceae

Subclass Coscinodiscophycidae

Order Coscinodiscales

Family Coscinodiscaceae

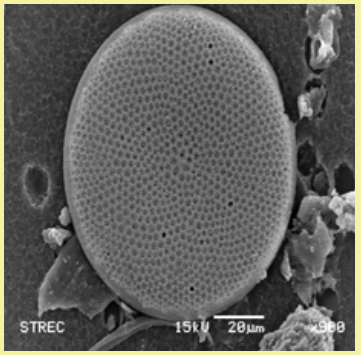


Coscinodiscus sp. 2

เซลล์แบนคล้ายเหรียญ ด้านฝากลม มี areolae ขนาดเล็กเรียงตัวแบบ fasiculation

Coscinodiscus sp. 3

เซลล์ด้านฝาโค้งนูนเล็กน้อย areloae ขนาดใหญ่ตรงกลางฝาและเล็กลงใกล้ขอบเซลล์ areolae เรียงตัวตามแนวรัศมี



Coscinodiscus sp. 4

เซลล์ขนาดใหญ่ areolae แบบ loculate areola ขนาดเท่ากันตลอดฝาและที่ฐานของ areolae ที่เป็นซิลิก้ามีแผ่นเยื่อที่มีรูพรุนกั้นพร้อมมีวงของช่องเปิดรอบแผ่นเยื่อ (velum แบบมี criba) ตรงกลางฝามีวงของ areolae (rosette)

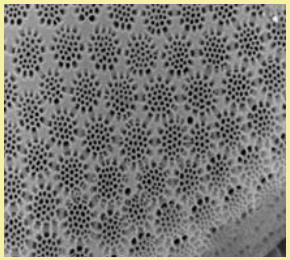


PLATE 11

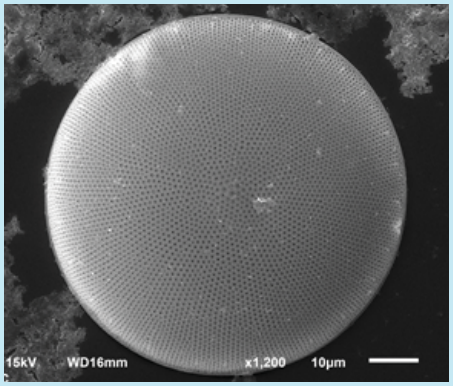
Class Coscinodiscophyceae

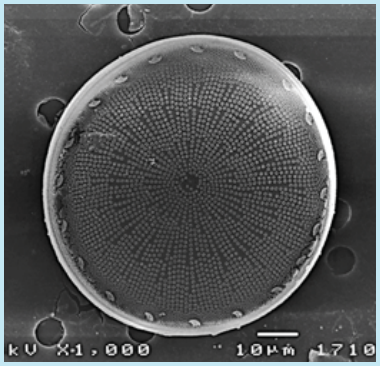
Subclass Coscinodiscophycidae

Order Coscinodiscales

Family Hemidiscaceae

Actinocyclus octonarius Ehrenberg





ฝาเซลล์กลม areolae บนฝาเซลล์ด้านนอกเรียงตัวตามแนวรัศมีแบบ fascicular คลอโรพลามเป็นแผ่นมีจำนวนมาก ที่ขอบฝามีส่วนยื่น (labiate process) เรียงตัวเป็นวง ด้านในของฝาเห็นการเรียงตัวของ areolae ตามแนวรัศมีออกจากส่วนกลางหน้าฝาที่มีวงของ areolae (central annulus) ที่ขอบฝามีวงของ rimoportulae ซึ่งเป็นส่วนปลายของ labiate processes จากฝาด้านนอก

PLATE 12

Class Coscinodiscophyceae

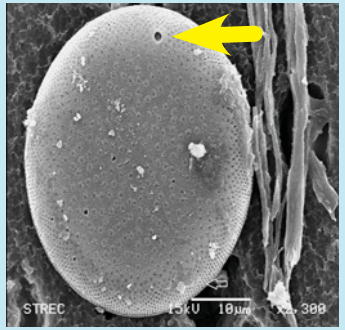
Subclass Coscinodiscophycidae

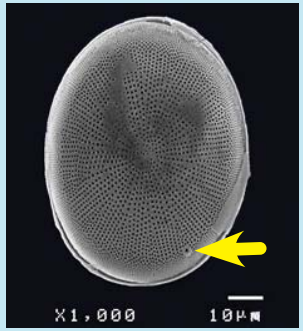
Order Coscinodiscales

Family Hemidiscaceae

Actinocyclus cf. *octanarius* var. tenellus (Brëbisson)

เซลล์ขนาดเล็ก ฝาเซลล์ด้านนอกมีช่องเปิดขนาดใหญ่ใกล้ขอบฝา areolae เรียงตัวตามแนวรัศมีจากกลางเซลล์ที่เป็นที่ว่าง (hyaline) มีรูเปิดขนาดใหญ่ที่บนฝาค่อนไปทางขอบฝา (ลูกศร) ฝาด้านในเป็นรูเปิดของ areolae ที่ยกนูนขึ้น ที่ขอบมีส่วนต่อของ labiate process จากด้านนอก เป็น rimoportular ที่ส่วนปลายขยายใหญ่คล้ายริมฝีปาก





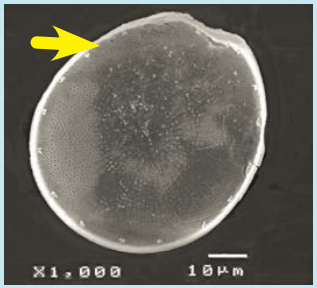


PLATE 13

Class Coscinodiscophyceae

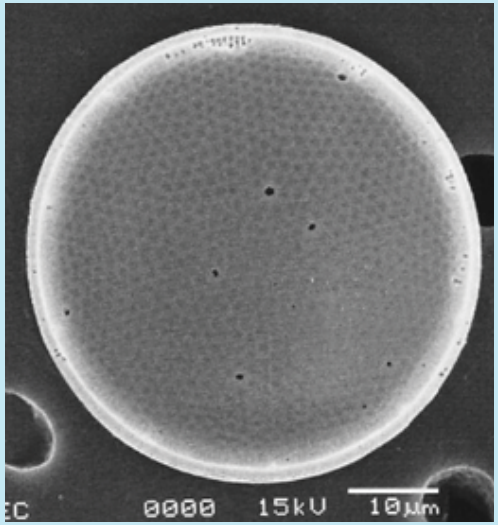
Subclass Coscinodiscophycidae

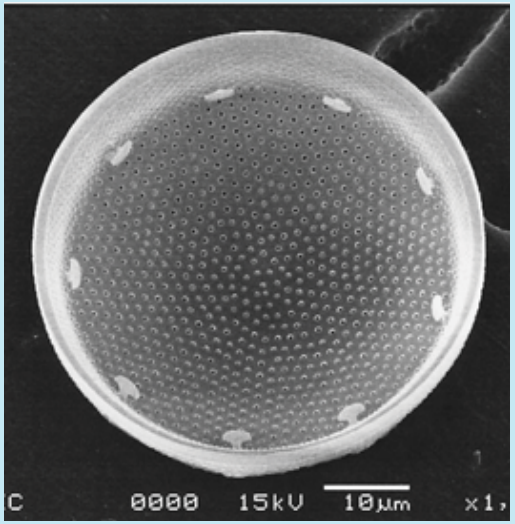
Order Coscinodiscales

Family Hemidiscaceae

Actinocyclus normanii (Gregory) Hustedt

Areolae บนฝาด้านนอกเรียงตัวตามแนวรัศมีแบบ fasciculate ฝาด้านในรูเป็นรูปโดม มี process แบบ rimoportulae 9 อันเรียงเป็นวงที่ขอบฝา





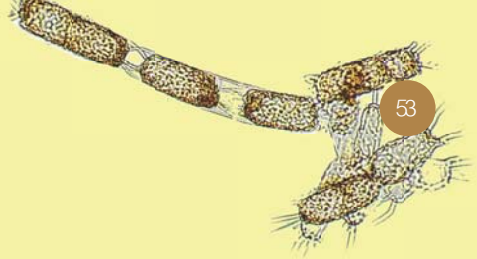


PLATE 14

Class Coscinodiscophyceae

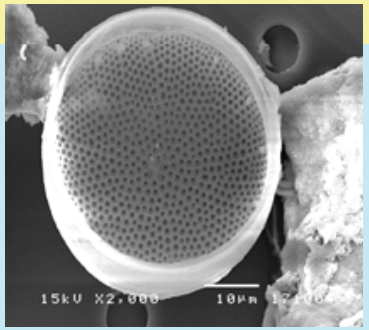
Subclass Coscinodiscophycidae

Order Coscinodiscales

Family Hemidiscaceae

Actinocyclus sp. 1

ฝาเซลล์ด้านในมีช่องเปิดเรียงตัวตามแนวรัศมีจากพื้นที่ตรงกลาง ที่ขอบฝามี processes เรียงเป็นวง

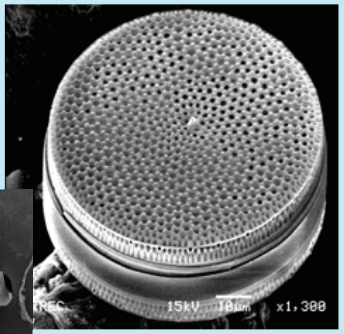


Actinocyclus sp. 2

เซลล์ขนาดเล็ก ฝาเซลล์ด้านในมีช่องเปิดขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับชนิดอื่น ๆ เรียงตัวตามแนวรัศมีจากพื้นที่ตรงกลาง ที่ขอบฝามี rimportular processesที่มีก้าน (stalk) เรียงเป็นวง 5 อัน

Azpeitia nodulifera (A. Schmidt)

เซลล์มี frustule หนา หน้าฝาแบน ด้านข้างเซลล์ตั้งฉากกับหน้าฝาและขอบเซลล์เป็นสันสูง areolae เรียงตัวตามแนวรัศมี



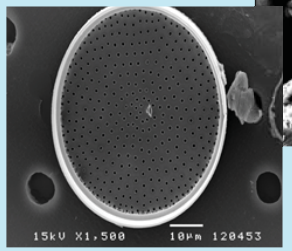


PLATE 15

Class Coscinodiscophyceae

Subclass Coscinodiscophycidae

Order Coscinodiscales

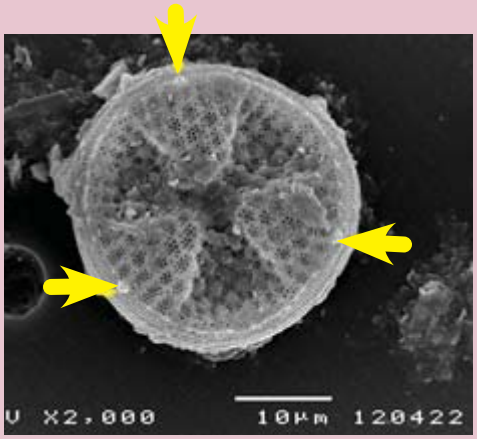
Family Heliopeltaceae H.L. Smith 1872

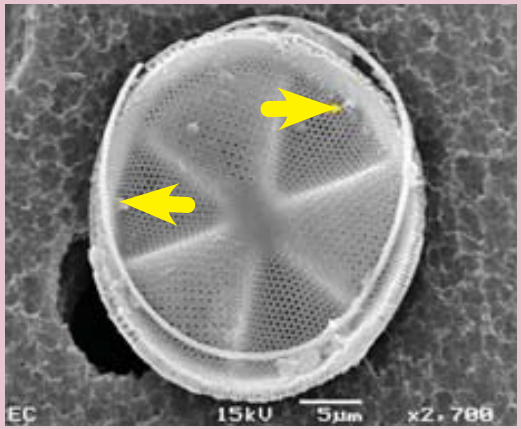
Actinoptychus trilingulatus (Brightwell) Ralfs

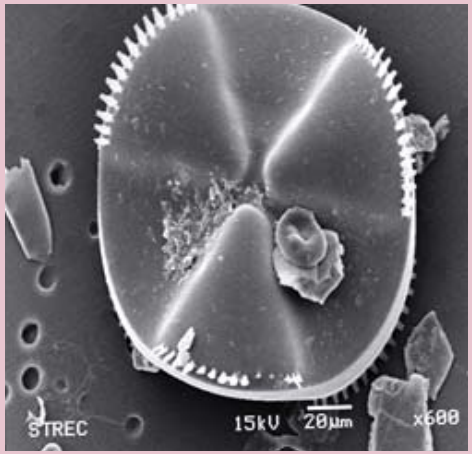
ฝาเซลล์แบ่งออกเป็น 6 ส่วนจากศูนย์กลาง เป็นส่วนยกสูงและเว้าลงต่ำสลับกันทำให้เห็นเป็นคลื่นเมื่อมองจากทางด้านข้าง areolae ขนาดเล็กละเอียด ส่วนกลางฝาที่ไม่มี areolae เป็นพื้นที่รูปดาวหรือสามเหลี่ยมคล้ายกังหัน ที่ขอบของฝาที่ยกสูงขึ้นมี labiate processes หลายอัน (ฝาด้านนอก-รูปบน และ ด้านในฝา-รูปล่าง)

Actinoptychus senarius (Ehrenberg) Ehrenberg

เซลล์ขนาดเล็ก ฝาแบ่งออกเป็น 6 ส่วนจากศูนย์กลาง เป็นส่วนยกสูงและเว้าลงต่ำสลับกัน ทำให้เห็นเป็นคลื่นเมื่อมองจากทางด้านข้าง areolae ขนาดใหญ่และกระจายทั่วฝายกเว้นส่วนกลางฝาที่ไม่มี areolae เป็นพื้นที่รูปหกเหลี่ยม ส่วนฝาที่ยกตัวขึ้นมี labiate process 1 อัน (ลูกศร) ด้านในของฝาเห็นส่วนโคนของ labiate process ชัดเจน







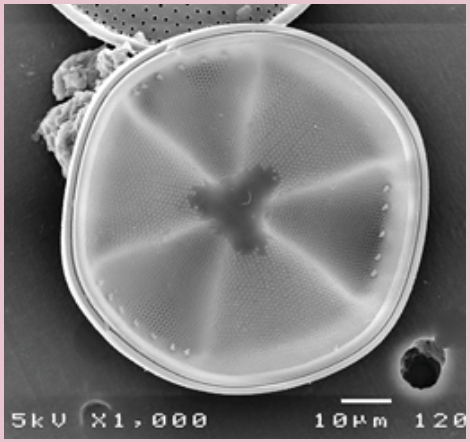


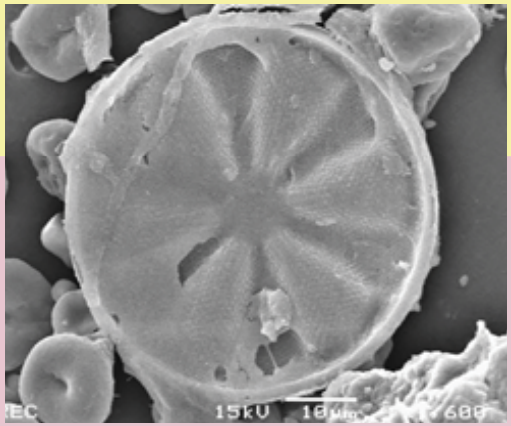
PLATE 16

Class Coscinodiscophyceae

Subclass Coscinodiscophycidae

Order Coscinodiscales

Family Heliopeltaceae



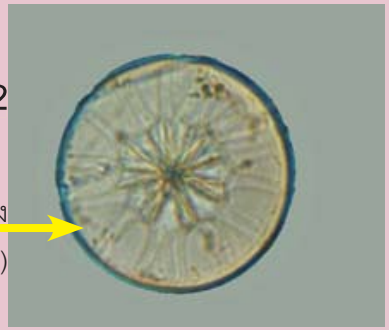
Actinoptychus cf. *splendens* (Shadbolt) Ralfs

ฝาด้านในของเซลล์แบ่งออกเป็น 12 ส่วนจากศูนย์กลาง เป็นส่วนยกสูงและเว้าลงต่ำสลับกันทำให้เห็นเป็นคลื่นเมื่อมองจากทางด้านข้าง areolae ขนาดเล็กละเอียด ส่วนกลางฝาที่ไม่มี areolae เป็นพื้นที่ค่อนข้างกลม ที่ขอบของฝาส่วนที่ยกสูงขึ้นมี labiate processes 1 อัน

Order Asterolamprales Round & Crawford

Family Asterolampraceae H. L. Smith 1872

Asteromphalus elegans Ehrenberg



ฝาเซลล์กลม มีส่วนของ hyaline rays แผ่ออกจากส่วนกลางของฝาถึงขอบฝา โดยที่ hyaline ray 1 เส้นบางกว่าเส้นอื่น ๆ (ลูกศร) ที่ปลาย hyaline rays มีส่วนยื่นแบบ labiate process

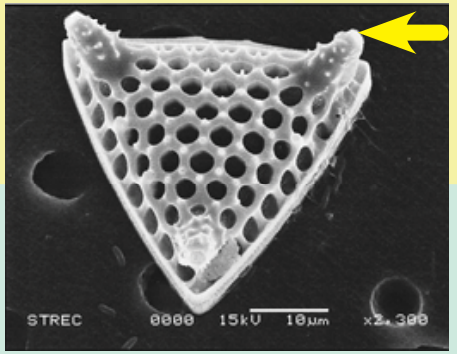
PLATE 17

Class Coscinodiscophyceae

Subclass Biddulphiophycidae

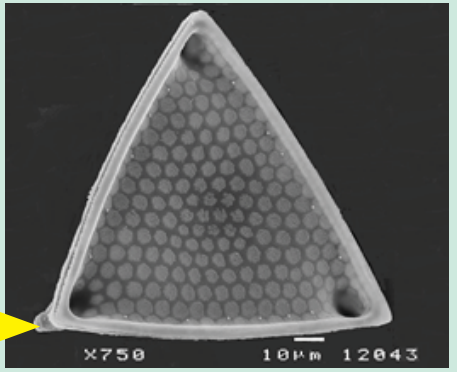
Order Triceratiales

Family Triceratiaceae



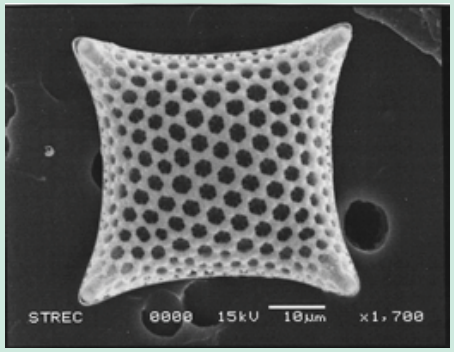
Triceratium favus

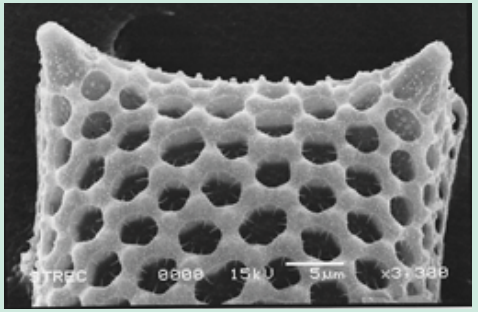
เซลล์ด้านข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยม ด้านฝาเป็นรูปสามเหลี่ยม areolae ขนาดใหญ่รูปหกเหลี่ยมเรียงตัวเป็นเส้นขนานกับขอบฝา ผิวของฝาสูงเป็นปุ่ม มุมทั้งสามมีส่วนยกสูงขึ้นคล้ายก้านที่มีหนามตรงปลายเป็นวงของ areolae ขนาดเล็กที่อัดแน่นและมีขอบล้อมรอบ เรียกว่า ocellus (ลูกศร)



Triceratium favus var *quadrata*

เซลล์มีลักษณะที่ฝาเหมือน *Triceratium favus* แต่มีฝาเซลล์เป็นรูปสี่เหลี่ยม





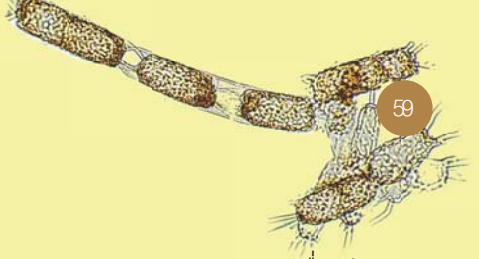


PLATE 18

Class Coscinodiscophyceae

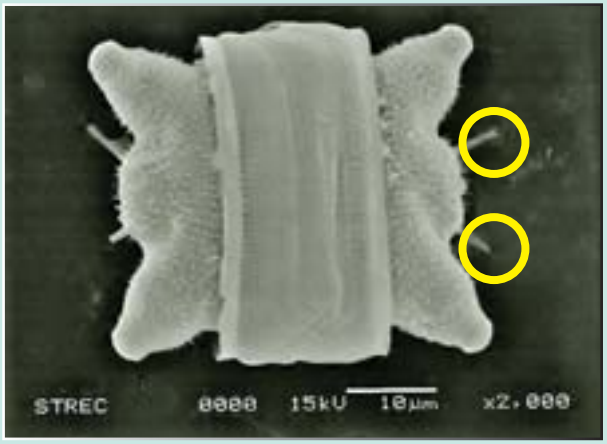
Subclass Biddulphiophycidae

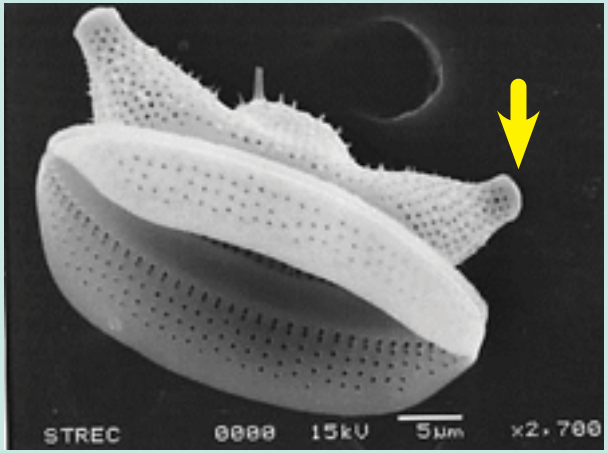
Order Triceratiales

Family Triceratiaceae

Odontella aurita (Lyngbye)

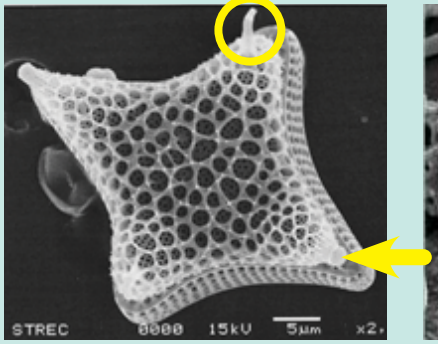
เซลล์เรียงตัวด้านข้าง ฝาเซลล์รูปรีตรงกลางนูนสูงมี Labiate process (วงกลม) ยื่นเป็นท่อขึ้นมาจากหน้าฝาจำนวนสองอันหรือมากกว่า ปลายที่เรียวของฝามีส่วนยกสูงขึ้นคล้ายเขาที่ปลายเป็นวง ocellus (ลูกศร)

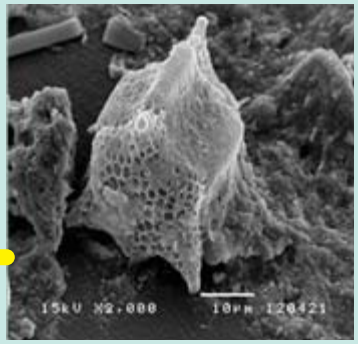


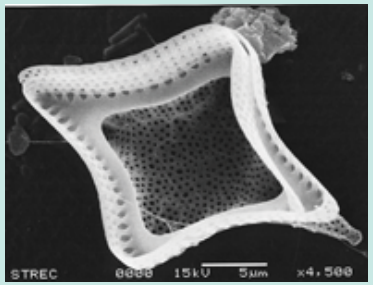


Triceratium dubium Brightwell

เซลล์รูปร่างสี่เหลี่ยม (รูปซ้ายบน-ล่าง) หรือหลายเหลี่ยมที่ไม่สมมาตรกัน (รูปขวาบน-ล่าง) ขอบฝาเซลล์เว้า areolae กลมหรือรีมีเยื่อกั้น ปลายฝาที่ทแยงมุมกันคู่หนึ่งยกสูงขึ้นที่ปลายมีวงของ areolae ที่ไม่มีขอบล้อมรอบ ที่เรียกว่า pseudocellus (ลูกศร) ส่วนปลายฝาอีกสองด้านมีส่วนยื่นเป็นท่อยาวของ rimoportular (วงกลม)







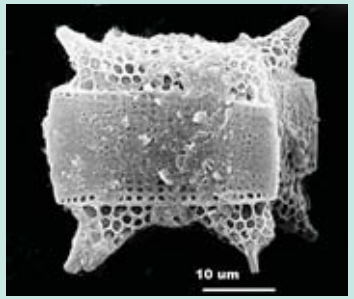


PLATE 19

Class Coscinodiscophyceae

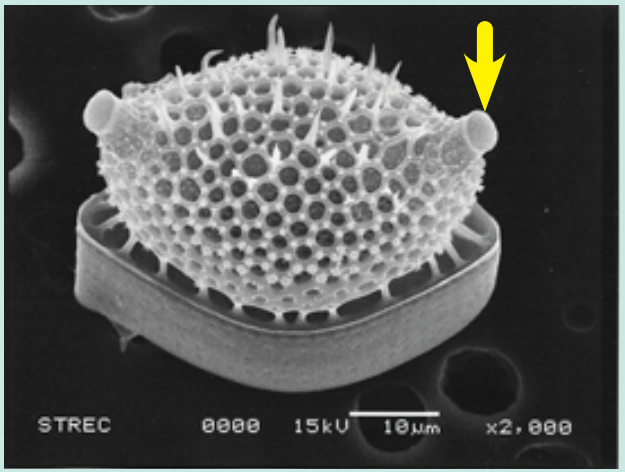
Subclass Biddulphiophycidae

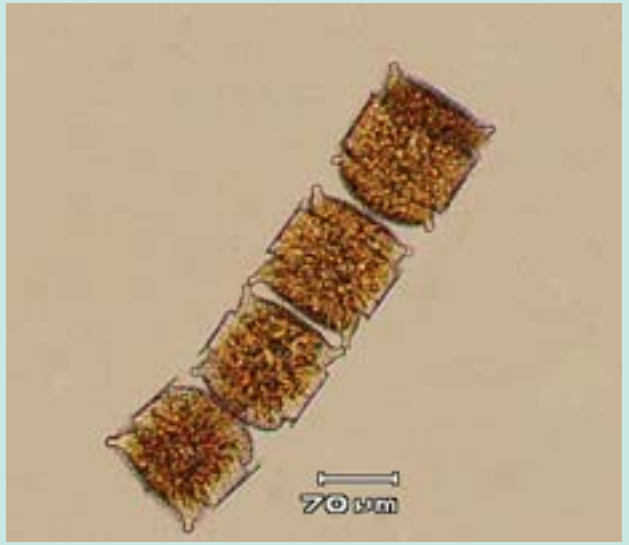
Order Triceratiales

Family Triceratiaceae

Odontella rhombus

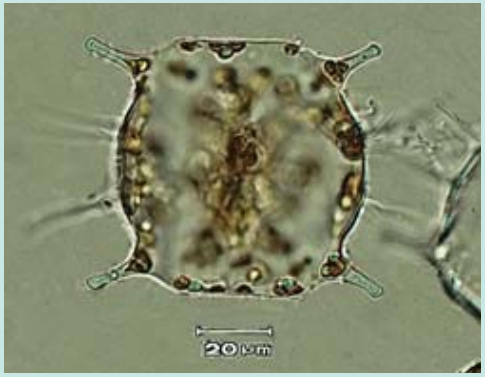
เซลล์ด้านฝารี หน้าฝาตรงกลางโค้งนูนเล็กน้อย ปลายด้านข้างของหน้าฝายกสูงเป็นสัน ที่ปลายมี ocellus (ลูกศร) ช่องareolae บนฝากลมมีขนาดไม่เท่ากันมีแผ่นเยื่อกั้น หน้าฝามีส่วนยื่นเป็นท่อหรือเป็นเส้นกระจายทั่วไป

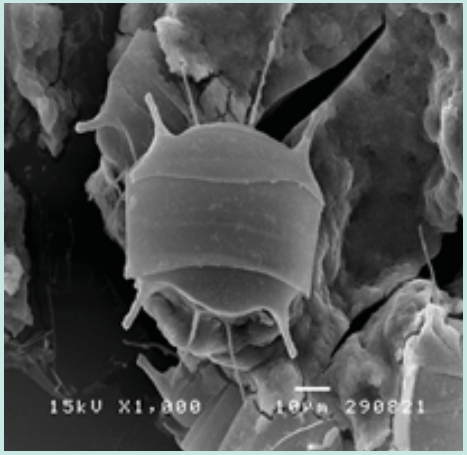




Odontella mobiliensis (Bailey) Grunow

เซลล์เรียงตัวด้านข้าง หน้าฝาตรงกลางแบนหรือเว้าเล็กน้อย ฝารูปรีที่ปลายด้านข้างเว้าแล้วยกสูงมีส่วนยื่นขนาดเล็ก ตรงกลางฝามี Labiate process ยื่นเป็นท่อขึ้นมาจากหน้าฝาจำนวนสองอัน





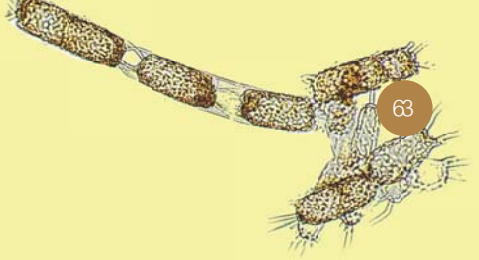


PLATE 20

Class Coscinodiscophyceae

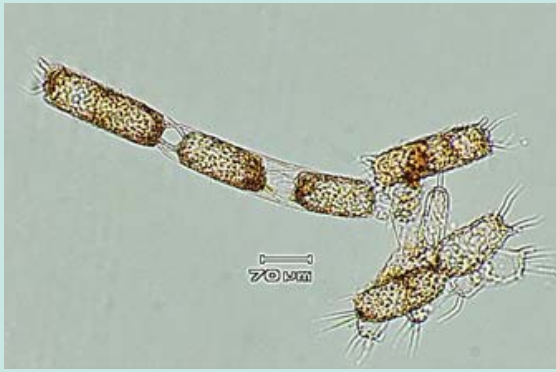
Subclass Biddulphiophycidae

Order Triceratiales

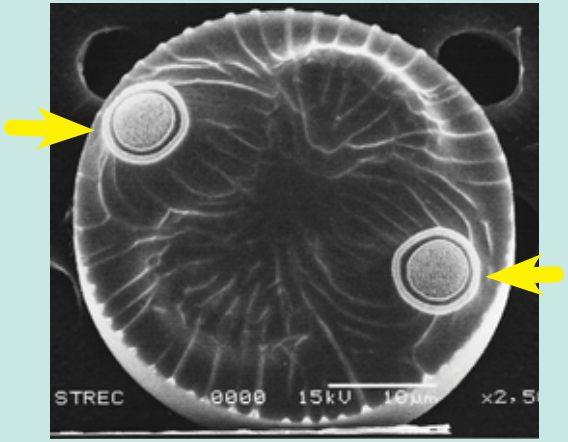
Family Triceratiaceae

Odontella sinensis (Greville) Grunow

เซลล์มีผนังซิลิก้าบาง เซลล์ด้านข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว ด้านฝานูนเล็กน้อย ปลายสองข้างของหน้าฝายกขึ้นเป็นเส้นเรียว ส่วนยื่น (processes) สองเส้นอยู่ใกล้ส่วนปลายที่ยกขึ้นทั้งสองข้าง



Auliscus sculptus (Wm. Smith) Ralfs



เซลล์อยู่เดี่ยว ด้านฝามีเลนส์รูปร่างกลมหรือรูปไข่ที่มีขอบยกสูงจากหน้าฝา ด้านข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีส่วนยกสูงขึ้นตรงที่เป็น ocelli ขนาดใหญ่ 2-3 อัน (ลูกศร)

PLATE 21

Class Coscinodiscophyceae

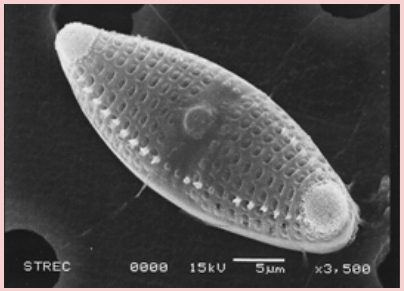
Subclass Biddulphiophycidae

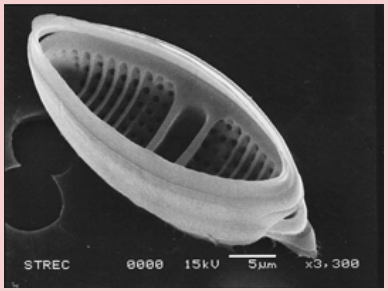
Order Triceratiales

Family Plagiogrammaceae

Plagiogramma staurophorum (Gregory) Heiberg

เซลล์ต่อเป็นสายสั้น ๆ ทางด้านฝาซึ่งมีสมมาตรซ้าย-ขวา ด้านข้างเป็นรูป oblong ที่ปลายด้านยาวของเซลล์มี ocellus มี spines สั้น ๆ ที่ขอบฝา areolae เรียงตัวเป็นแถวเป็นไดอะตอมหน้าดินในระบบนิเวศทางทะเล





Order Biddulphiales

Family Biddulphiaceae

Biddulphia tuomeyi Bailey

เซลล์ด้านฝารีเป็นรูปคลื่น ปลายฝายกสูงขึ้นทั้งสองข้างที่ปลายมี pseudocellus (ลูกศร) ซึ่งเป็นวงของ areolaeขนาดเล็กที่ไม่มีขอบล้อมรอบ ส่วนฝาที่เป็นคลื่นที่หน้าฝามี spine ขึ้นกระจาย มีส่วนยื่นเป็นท่อสองอันที่ส่วนกลางของฝา

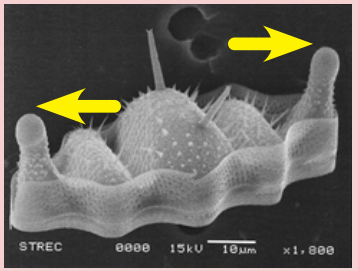


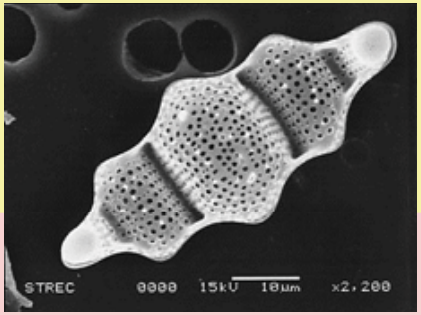
PLATE 22

Class Coscinodiscophyceae

Subclass Biddulphiophycidae

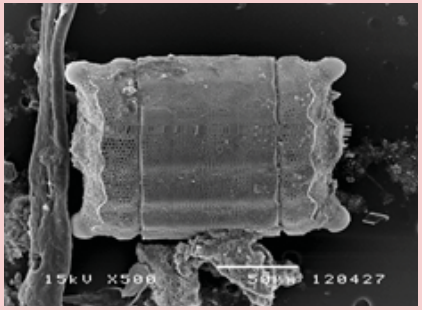
Order Biddulphiales

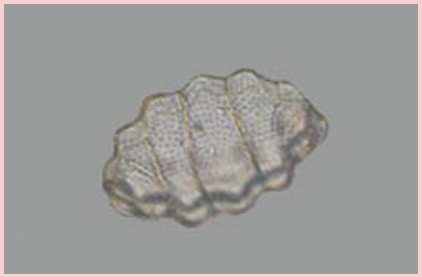
Family Biddulphiaceae



Biddulphia pulchella Gray

ฝาเซลล์กลมรีหรือรียาวคล้ายเมล็ดข้าว หน้าฝาเป็นคลื่นไม่เรียบ areola เรียงตัวออกจากขั้วสองขั้ว ที่ปลายขั้วยกสูงขึ้นมีวงของ areolae ขนาดเล็กแบบ pseudocellus เซลล์ด้านข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมเป็นคลื่น เห็นท่อเปิดของ rimoportular ที่กลางฝา





Trigonium sp.

เซลล์ด้านข้างรูปสี่เหลี่ยมส่วนกลางเซลล์ที่เป็นที่รัดฝาทั้งสองฝาไว้ด้วยกัน(copula) กว้างมีลวดลาย (ลูกศร) ด้านฝารูปสามเหลี่ยม มีมุมทั้งสามมุมยกสูงขึ้น ที่ปลายมี pseudocellus ช่องเปิดของ areolae ขนาดใหญ่

PLATE 23

Class Coscinodiscophyceae

Subclass Biddulphiophycidae

Order Hemiaulales

Family Bellarocheaceae

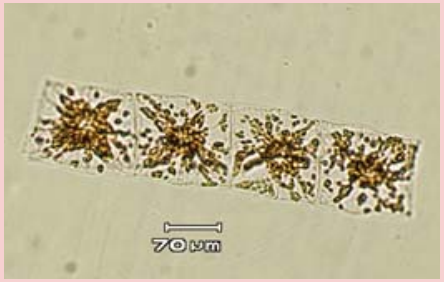
Bellerochea sp.

เซลล์ต่อเป็นสายทางด้านฝาที่ยกเป็นมุมสองถึงสี่มุม (ส่วนใสในรูป) ด้านข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าด้านข้างของสายมีส่วนคอดเว้าตรงรอยต่อระหว่างเซลล์

Family Streptothecaceae

Streptotheca tamesis Shrubsole

(หรือ *Helliotheca tamesis*)



เซลล์ด้านข้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต่อเป็นสายริบบิ้นที่อาจบิดในแกนตั้งฉากกับหน้าฝา มีคลอโรพลาสจำนวนมากเรียงตัวเป็นสายออกจากส่วนกลางเซลล์

Subclass Lithodesmiophycidae

Order Lithodesmiales

Family Lithodesmiaceae

Ditylum sol

เซลล์ด้านข้างรูปร่างค่อนข้างเป็นสี่เหลี่ยม ด้านฝารูปสามเหลี่ยมมีหนาม (spine) ยื่นออกมาจากจุดศูนย์กลางของฝาแต่ละด้าน คลอโรพลาสขนาดเล็กจำนวนมากเรียงตัวอยู่ที่ขอบเซลล์

PLATE 24

Class Coscinodiscophyceae

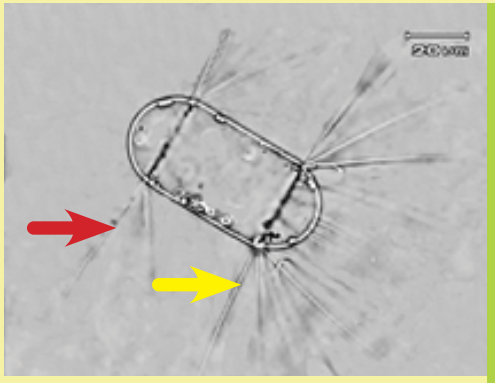
Subclass Corethrophycidae

Order Corethrales

Family Corethraceae

Corethron criophilum Castracane

เซลล์ด้านข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ยาวกว่า 40 ไมโครเมตร ส่วนหน้าฝาโค้งมน มีหนาม (spine) ยื่นออกจากฝา ฝาด้านหนึ่งมีวงของ spine ที่ยื่นออกจากหน้าฝา (ลูกศรสีเหลือง) ส่วนอีกด้านหนึ่งมี spine ที่สั้นกว่ายื่นเข้าหาส่วนกลางเซลล์ (ลูกศรสีแดง)



Class Coscinodiscophyceae

Subclass Cymatosirophycidae

Order Cymatosirales

Family Cymatosiaceae

Cymatosira lorenziana Grunow

เซลล์หน้าฝาเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ด้านข้างรีคล้ายกระสวย เซลล์อยู่เป็นสายโดยต่อกันด้านฝาด้วยการเกาะกันของ spine ตรงกลางฝา

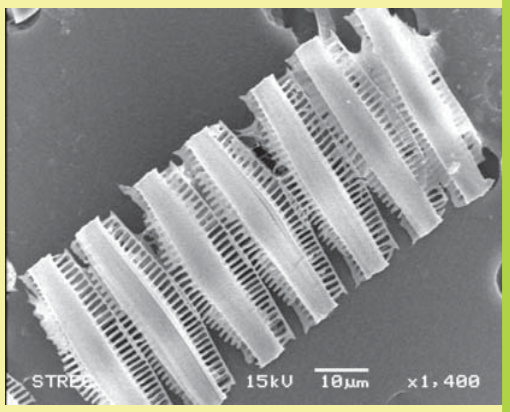


PLATE 25

Class Coscinodiscophyceae

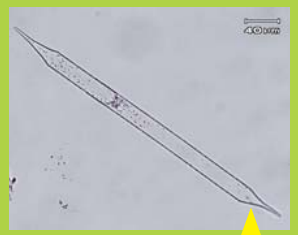
Subclass Rhizosoleniophycidae

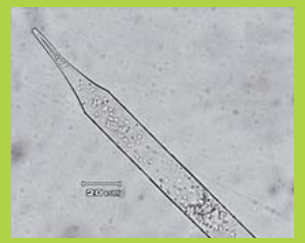
Order Rhizosoleniales

Family Rhizosoleniaceae

Probocsia alata (Brightwell)

เซลล์ด้านข้างยาวปลายแหลมเรียว มีร่องคล้ายปาก (ลูกศร) ไว้เกาะกับเซลล์อีกเซลล์ เซลล์วางตัวทางด้านข้าง ด้านฝาเป็นรูปสามเหลี่ยม





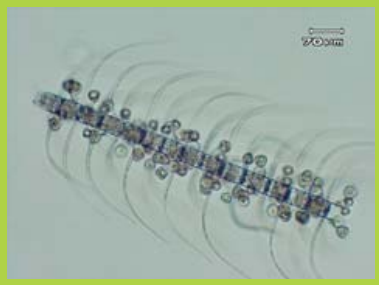
Class Coscinodiscophyceae

Subclass Chaetocerotophycidae

Order Chaetocerotales

Family Chaetocerotaceae

Chaetoceros coarctatus Lauder



เซลล์ยาวขนาดใหญ่รูปร่างทรงกระบอกเหมือนกันทั้งสองฝา ฝาเซลล์แบนราบ เซลล์ที่อยู่ในสายต่อกันชิดจนมองไม่เห็นช่องระหว่างเซลล์ setae กางออกตั้งฉากกับแกนของสายแล้วลู่ลงทางปลายขนานกับสาย ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของชนิดนี้ ที่ setae มีโปรโตซัว Vorticella เกาะอยู่จำนวนมาก Phyto-Feb-2-54

PLATE 26

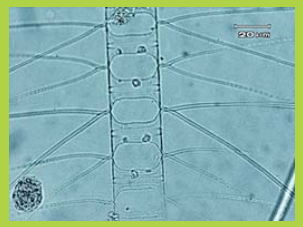
Class Coscinodiscophyceae

Subclass Chaetocerotophycidae

Order Chaetocerotales

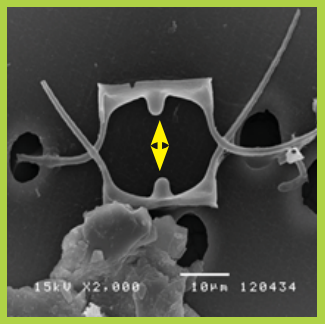
Family Chaetocerotaceae

Chaetoceros decipiens Cleve



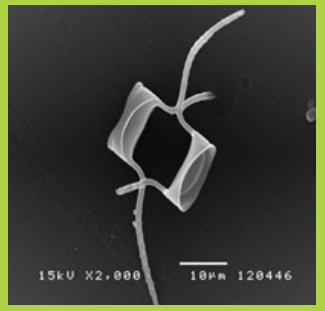
เซลล์ต่อเป็นสายตรงแข็งไม่โค้ง ผิวฝาเซลล์เว้าแต่ตรงกลางนูนเล็กน้อย มุมของฝาเซลล์ที่อยู่ติดกันแตะกัน ช่องระหว่างเซลล์เป็นรูปรีถึงรูปไข่ setae ของเซลล์ที่อยู่ติดกันเชื่อมกันนอกขอบเซลล์ setae แล้วจึงแยกจากกันและกางออก พบเป็นแพลงก์ตอนในมวลน้ำในเขตร้อน

Chaetoceros didymus Ehrenberg



เซลล์ต่อกันด้านฝาที่เว้าจนเกิดเป็นช่องกว้าง ที่กลางฝามีส่วนยื่นเป็นปุ่ม (protuberance) 1 อัน (ลูกศร) ด้านข้างของฝามี setae ยื่นออกไปจากขอบเซลล์ที่เว้าเข้ามาเล็กน้อยก่อนจะยกสูงขึ้นแตะกับ setae ของเซลล์ที่อยู่ติดกันและกางออกตั้งฉากกับด้านข้างของเซลล์

Chaetoceros laciniosus Schütt



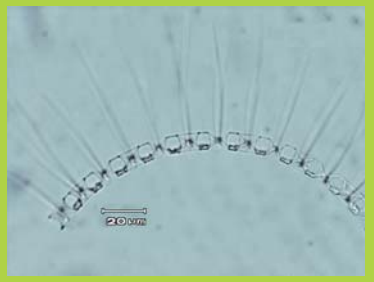
สายเซลล์ตรงและเกาะกันหลวม ๆ ช่องระหว่างเซลล์กว้างเป็นรูปสี่เหลี่ยม ส่วนโคนของ setae ขนานกับแกนสายแล้วหักงอออกตั้งฉากกับแกนสายแตะกับ setae ของเซลล์ติดกัน ส่วนปลายของ setae โค้งเข้าหาปลายสาย

PLATE 27

Chaetoceros pseudocurvisetus

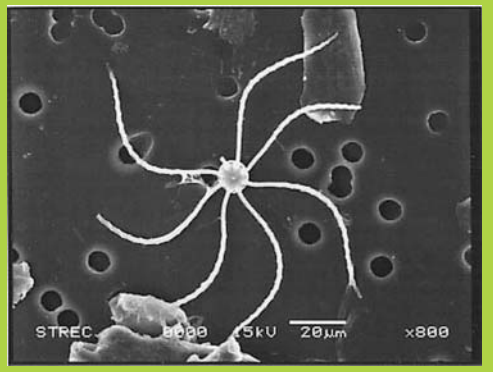
Mangin

เซลล์รูปทรงกระบอกต่อเป็นสายโค้งด้วยการเชื่อมจากส่วนยื่นบนฝาเซลล์ 4 จุดและของ setae ที่อยู่ติดกัน setae มีจุดตั้งต้นจากขอบเซลล์ setae ช่องเปิดระหว่างเซลล์เป็นช่องใหญ่ พบกระจายในทะเลเขตร้อน



Bacteriastrum furcatum Shadbolt

เซลล์ด้านฝากลม ต่อกันเป็นสายด้านหน้าฝาด้านข้างเซลล์มีสาย setae ที่ยื่นออกมาตามแนวรัศมี เซลล์ที่อยู่ปลายสายมี setae ที่ฐานกางออกจากขอบเซลล์แล้วหักโค้ง จนปลาย setae ชี้เข้าหาเซลล์ (รูปซ้าย) ส่วนเซลล์ที่อยู่ภายในสายมี setae ที่ปลายแยกเป็นสองแฉก (รูปขวา)



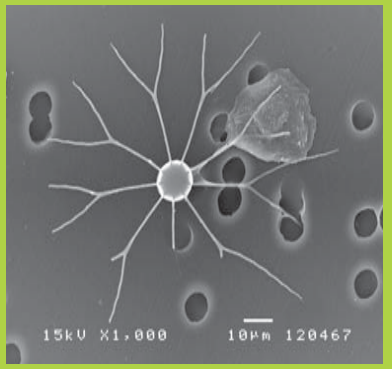


PLATE 28

Class Coscinodiscophyceae

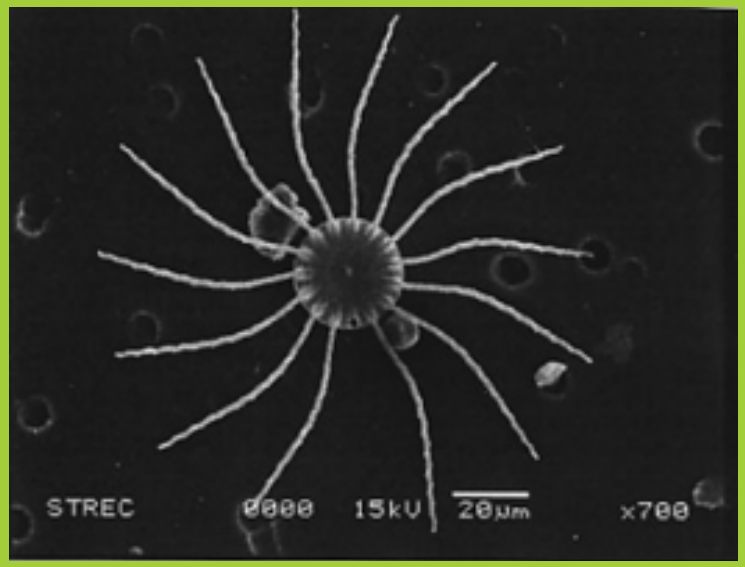
Subclass Chaetocerotophycidae

Order Chaetocerotales

Family Chaetocerotaceae

Bacteriastrum hyalinum Lauder

เซลล์ด้านฝากลม ต่อกันเป็นสายด้านหน้าฝาด้านข้างเซลล์มีสาย setae ที่ยื่นออกมาตามแนวรัศมี ในรูปเป็นเซลล์ที่ปลายสายที่มี setae ยื่นออกตามแนวรัศมีคล้ายร่ม



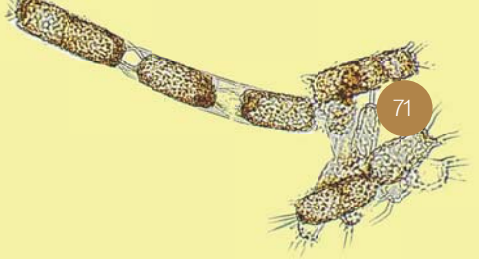
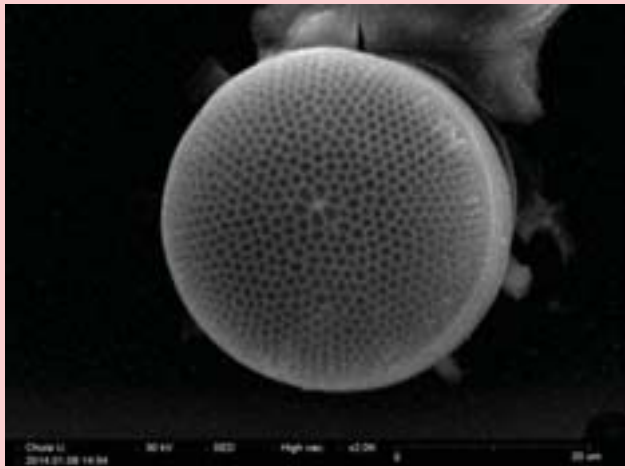
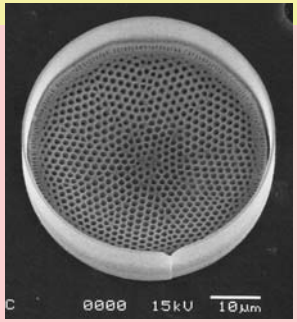


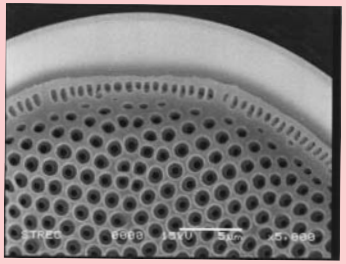
PLATE 29

Centric diatom sp. 1

เซลล์กลมแบนคล้ายเหรียญ ด้านหน้าฝานูนเล็กน้อย areolae เรียงตัวแบบขนานกับ striae เส้นกลางยาว areolae ตรงกลางเซลล์เรียงเป็นวง (rosette)

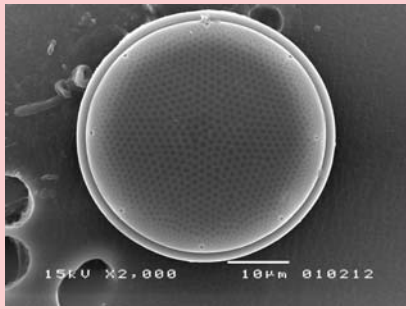


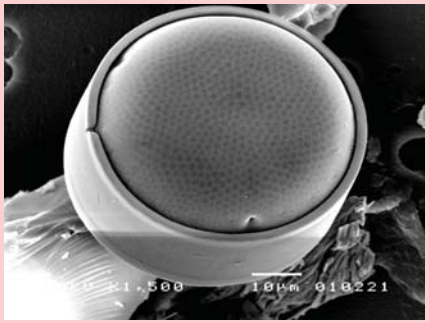




Centric diatom sp. 2

ด้านฝาของเซลล์กลมนูน girdle band ที่ยึดฝาบนและฝาล่างไว้ด้วยกันหนาและกว้าง บนหน้าฝามี areolae เรียงตัวแบบ fasiculation จากกลางฝาที่มีวงของ areolae เป็น rosette บริเวณขอบฝามีช่องเปิดของ processes เรียงเป็นวง





บรรณานุกรม

Hasle, G.R. and Syvertsen, E.E. 1996. Chapter 2 Marine Diatoms. In: Tomas, C.R. (ed.) "Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates" Academic Press, Inc., San Diego, pp: 5-384.

Jin, D., Cheng, Z., Lin, J. and Liu, S. 1985. The Marine Benthic Diatom in China. Vol. 1 Springer. 313 p.

Lobban, C.S., Schefter, M., Jordan, R.W., Arai, Y., Sasaki, A., Theriort, E.C., Ashworth, M. and Ruck, E.C. 2012. Coral-reef diatoms (Bacillario phyta) from Guam: new records and preliminary checklist, with em phasis on epiphytic species from farmer-fish territories. Micronesica 43(2): 237-497.

Lopez Fuerte, F.O., Siqueiros Beltrones, D.A. and Navarro, J.N. Benthic Diatoms Associated with Mangrove Environments in the Northwest Region of Mexico. 2010. CONABIO, Mexico. 217 p. ISBN: 978-607-7607-30-4http://dx.doi.org/10.5141/ecoenv.2014.028

Ricard, par M. 1987. Atlas du Phytoplancton Marin Volume 2 Diatomophy cees. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.

Round F.E., Crawford, R.M. and Mann, D.G. 1990. The Diatom: Biology & Morphology of the Genera. Cambridge University Press, Cambridge.

Stidolph, S.R., Sterrenburg, F.A.S., Smith, K.E.L., and Kraberg, A., 2012, Stuart R. Stidolph Diatom Atlas: U.S. Geological Survey Open-File Report 2012–1163, available online at http://pubs.usgs.gov/of/2012/1163/.

Taylor, J.C., Harding, W.R. and Archibald, C.G.M. 2007. A Methods Manual for the Collection, Preparation and Analysis of Diatom Samples Version 1.0. WRC Report TT 281/07. Republic of South Africa.

นิรุชา มงคลแสงสุรีย์ 2545 ความหลากหลายและมวลชีวภาพของสาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กในป่าชายเลนบ้านคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทางทะเล) บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ. 2545. การเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแนวปะการังเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี.รายงานการวิจัยสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ.187 หน้า.

ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ ชลธยา ทรงรูป อานุภาพ พานิชผล นนทิวิชญ์ ตัณฑวณิช สุรพล ชุณหบัณฑิต และเอนก โสภณ 2546 . บทที่ 3 ระบบนิเวศแนวปะการัง และชายฝั่งเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี ใน: ทรัพยากรชายฝั่งและชุมชน เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี. สถาบัน วิจัยทรัพยากรทางน้ำ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 37-94.

วินัย กล่อมอินทร์. 2546. จากวันนั้นถึงวันนี้ ห้าปีแห่งความร่วมใจ ใน: วรวุฒิ จุฬาลักษณานุกูล (บรรณาธิการ) จากยอดเขาถึงใต้ทะเล ธรรมชาติแห่งชีวิต ที่ต้องเรียนรู้...ใช้ประโยชน์...และสร้างจิตสำนึก. โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา ฯ สยามบรมราชกุมารี. หน้า 42.

สุชนา ชวนิชย์ และวรณพ วิยกาญจน์ 2548. การศึกษาปะการังที่สัตหีบ ใน: จุลสารชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ. ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 หน้า 1.

สุภาพร แสงแก้ว 2545 ความชุกชุมและการกระจายของเบนทิกไมโครแอลจี ในแนวปะการัง บริเวณอ่าวตังเข็น จังหวัดภูเก็ต วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีววิทยา) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

โสภณา บุญญาภิวัฒน์. 2526. การเตรียมตัวอย่างไดอะตอมเพื่อการวิเคราะห์ชนิด. วารสารการประมง 38(1): 67-71.

ศักดิ์อนันต์ ปลาทอง เผดิมศักดิ์ จารยะพันธุ์ อานุภาพ พานิชผล และนนทิวิชญ์ ตัณฑวณิช 2545. สถานภาพแนวปะการังบริเวณเกาะสีชัง. ใน: ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ. การเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศแนวปะการังเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี. รายงานการวิจัยสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ. หน้า 55-74.

หรรษา จรรย์แสง อุกฤต สตภูมินทร์ และสมบัติ ภู่วชิรานนท์ 2542. แผนที่แนวปะการังในน่านน้ำไทย เล่มที่ 1 อ่าวไทย. โครงการจัดการทรัพยากรปะการัง กรมประมง 284 หน้า.

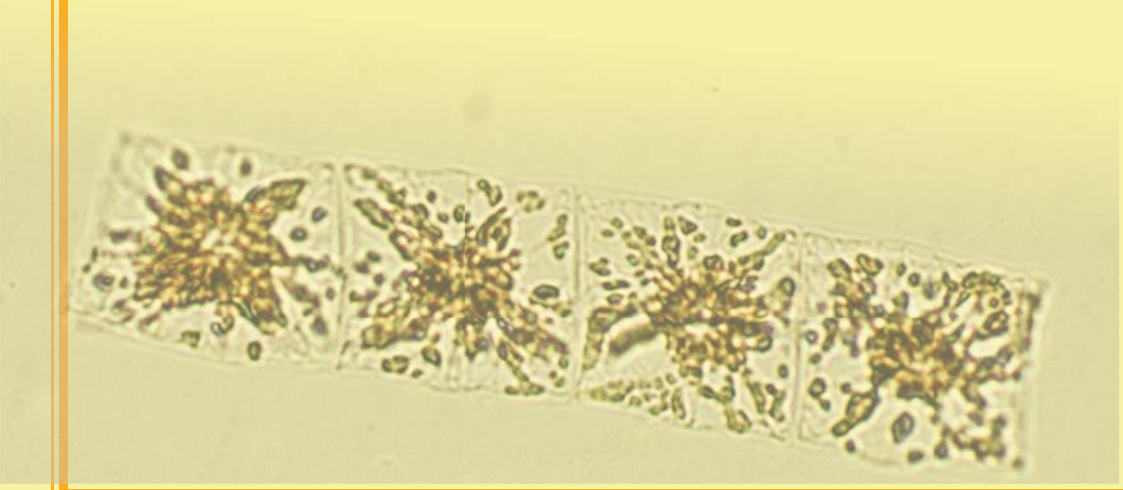
อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์ ชลธยา ทรงรูป และชูวงศ์ ตมิศานนท์. 2546. สาหร่ายหน้าดินขนาดเล็กในป่าชายเลนและระบบนิเวศชายฝั่ง. โครงการศึกษาวิจัยเพื่ออนุรักษ์ พัฒนาและติดตามการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติชายเลน. กลุ่มงานทรัพยากรธรรมชาติ กองโครงการและประสานงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. (ISBN 974-326-131-1)

อรรชนีย์ ชำนาญศิลป์ 2545 การจำแนกชนิดไดอะตอมที่พบบนพื้นผิวปะการังเทียมบริเวณอ่าวขาม เกาะเสม็ด จังหวัดระยองด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบลำแสงส่องกราด วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทางทะเล) บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

http://paleopolis.rediris.es/cg/CG2006_M02/X

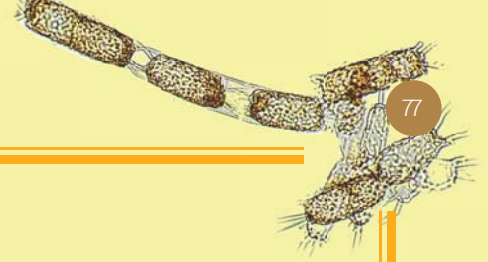
http://web.vims.edu/bio/shallowwater/benthic_community/benthic_microalgae.html

http://www.ucl.ac.uk/GeolSci/micropal/diatom.html



ดัชนีชื่อวิทยาศาสตร์

Acropora, *24*
Acropora formosa, *23*
Actinocyclus, *35, 53*
Actinocyclus normanii, *35, 52*
Actinocyclus octanarius var. tenellus, *35,51*
Actinocyclus octonarius, *35, 50*
Actinoptychus cf. *splendens*, *35, 56*
Actinoptychus senarius, *35, 54*
Actinoptychus trilingulatus, *35, 55*
Apogonidae, *23*
Asterolampraceae, *36, 56*
Asterolamprales, *36, 56*
Asteromphalus elegans, *36, 56*
Auliscus sculptus, *36, 62*
Azpeitia nodullifera, *35, 53*
Bacilariophyta, *10, 14*
Bacillariophyceae, *16*
Bacteriastrum furcatum, *38, 69*
Bacteriastrum hyalinum, *38, 70*
Bellarochae, 37, *65*
Bellarocheaceae, *37,65*
Biddulphia pulchella, *36, 64*
Biddulphia tuomeyi, *36, 63, 64*
Biddulphiaceae, *36, 63, 64*
Biddulphiales, *36, 63,64*



Biddulphiophycidae, *36, 57, 58, 60, 62, 63, 64, 65*

Chaetoceros coarctatus, 38, 67

Chaetoceros decipiens, 38, 68

Chaetoceros didymus, 38, 68

Chaetoceros laciniosus, 38, 68

Chaetoceros pseudocurvisetus, 38, 69

Chaetocerotaceae, *38, 67, 68, 70*

Chaetocerotales, *38, 67, 68, 70*

Chaetocerotophycidae, *38, 67, 68, 70*

Chrysophyceae, *10*

Chrysophyta, *10*

Corethraceae, *37, 66*

Corethrales, *37, 66*

Corethron criophilum, 37, 66

Corethrophycidae, *37, 66*

Coscinodiscophycidae, *34, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56*

Coscinodiscaceae, *35, 46, 48, 49,*

Coscinodiscales, *35, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56*

Coscinodiscophyceae, *14, 18, 33, 38, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 70*

Coscinodiscus, 35, 48, 49

Coscinodiscus cf. *jonesianus, 35, 47*

Coscinodiscus asteromphalus, 35, 46

Coscinodiscus radiatus, 35, 48

Cyclotella, *34, 43*

Cyclotella meneghiniana, 34, 43

Cyclotella stylorum, 34, 42

Cymatosira lorenziana, 37, 60

Cymatosiraceae, *37, 66*

Cymatosirales, *37, 66*

Cymatosirophycidae, *37, 66*

Decapoda, *23*

Ditylum sol, 37, 65

Favaidae, *23*

Fragilariophyceae, *16*

Fungia, 24

Heliopeltaceae, *35, 54, 56*

Heliotheca tamesis, 65

Hemiaulales, *37, 65*

Hemiaulaceae, *65*

Hemidiscaceae, *35, 50, 51, 52, 53*

Hyalodiscaceae, *34, 45*

Hyalodiscus sp, *34, 45*

Labridae, *23*

Lauderia annulata, 34, 44

Lauderiaceae, *34, 44*

Lithodesmiaceae, *37, 65*

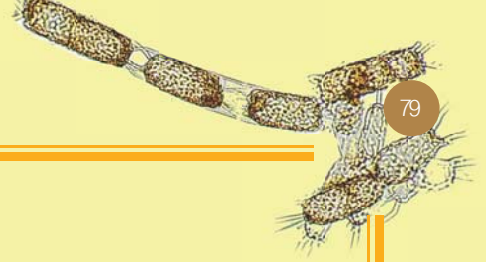
Lithodesmiales, *37, 65*

Lithodesmiophycidae, *37, 65*

Melosira, 34, 45

Melosiraceae, *34, 45*

Melosirales, *34, 45*



Millepora, *23*

Montipora hispida, *22*

Odontella auriata, *36*, *59*

Odontella mobiliensis, *36*, *60*

Odontella rhombus, *36*, *61*

Odontella sinensis, *36*, *62*

Ostreopsis siamensis, *24*

Paralia sulcula, *34*, *45*

Paraliaceae, *34*, *45*

Paraliales, *34*, *45*

Pavona frondifera, *23*

Plagiogramma staurophorum, *36*, *63*

Plagiogrammaceae, *36*, *63*

Platygyra, *24*

Platygyra daedalea, *23*

Pomacentridae, *23*

Porites, *24*

Porites lutea, *23*

Porosira, *34*, *42*

Proboscia alata, *37*, *67*

Procentrum emerginatum, *24*

Procentrum lima, *24*

Pseudosiderastrea tayamai, *23*

Rhizosoleniaceae, *37*, *67*

Rhizosoleniales, *37*, *67*

Rhizosoleniophycidae, *37*, *67*

Skeletonema costatum, *34*, *42*

Skeletonemataceae, *34*, *42*

Stephanodiscaceae, *34*, *42*, *43*

Streptotheca tamesis, *37*, *65*

Streptothecaceae, *37*, *65*

Thalassiosira, *33*, *40*, *41*

Thalassiosira cf. *tenera*, *33*, *40*

Thalassiosira decipiens, *33*, *39*

Thalassiosira punctigera, *33*, *39*

Thalassiosira wiessflogii, *33*, *40*

Thalassiosiraceae, *33*, *34*, *39*,*40*, *41*, *42*

Thalassiosirales, *33*, *34*, *39*, *40*, *41*, *42*, *43*

Thalassiosirophycidae, *33*, *34*, *39*, *40*, *41*, *42*, *43*

Triceratiaceae, *36 57*, *58*, *60*, *62*

Triceratiales, *36*, *57*, *58*, *60*, *62*, *63*

Triceratium dubium, *36*, *58*

Triceratium favus, *36*, *57*

Triceratium favus var *quadrata*, *36*, *57*

Trigonium, *36*, *64*

Xanthophyceae, *10*

กิตติกรรมประกาศ

หนังสือฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สนองพระราชดำริโดย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย (อพ.สธ. – จฬ.) ในส่วนที่อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของสถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ ผู้เขียนใคร่ขอขอบคุณนักวิจัยและบุคลากรของสถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ ได้แก่ ดร. สมภพ รุ่งสุภา นายอานุภาพ พานิชผล นางสาวณิชยา ประดิษฐ์ทรัพย์ นางสาวทิพวรรณ ตันฑวณิช นายชำนาญ วงศ์มณีวรรณ และนายโกสุม ธารีสิทธิ์ สำหรับการมีส่วนร่วมในการเก็บตัวอย่างภาคสนามและวิเคราะห์ตัวอย่างและข้อมูลคุณภาพน้ำจากบริเวณที่เก็บตัวอย่าง ผลงานส่วนหนึ่งของหนังสือฉบับนี้เป็นส่วนของวิชาปัญหาพิเศษของนิสิตในภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คือ นางสาวทัชชา โชคปมิตต์กานนท์ นางสาวธีรนุช ตรีกิตติคุณ และนางสาวชนากานต์ บุญศรีภูมิ ซึ่งได้ทำการศึกษาที่เกาะสีชังและเกาะค้างคาว นอกจากนี้ผู้เขียนได้รับความช่วยเหลือจาก นางสาวจุฑาภรณ์ เรืองทวี นางสาวชิดชญา จินดานนท์ นางสาวอณัศยา ดีสุข นางสาวสโรชา ภาคีนุยะ และนายสรณ์สิริ พงศ์ภัทรวัตร ในการคัดเลือกเซลล์ ถ่ายภาพตัวอย่างและช่วยจัดทำร่างของหนังสือฉบับนี้ อนึ่งผู้เขียนใคร่ขอขอบคุณหน่วยบัญชาการสงครามพิเศษทางเรือ กองเรือยุทธการ กองทัพเรือ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ และเจ้าหน้าที่ของสถานีวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเลและศูนย์ฝึกนิสิตเกาะสีชัง สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัยในพื้นที่และห้องปฏิบัติการ สุดท้ายนี้ผู้เขียนใคร่ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ผุสตี ปริยานนท์ ที่ได้ให้โอกาสและสนับสนุนในการทำหนังสือฉบับนี้