

ภาคผนวก ก.

การเตรียมตัวอย่าง

การเตรียมตัวอย่างเบนทิกไมโครแอลจีเพื่อตรวจสอบชนิดด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดเลนส์ประกอบ (compound microscope)

1. การเตรียมสไลด์จากตัวอย่างที่รักษาสภาพด้วยฟอร์มาลีน

แยกตัวอย่างเบนทิกไมโครแอลจีที่ต้องการตรวจสอบชนิดออกจากตัวอย่างเบนทิกไมโครแอลจีชนิดอื่น ๆ โดยใช้ไมโครปิเปตดูดตัวอย่างและล้างตัวอย่างเบนทิกไมโครแอลจีที่ต้องการด้วยน้ำทะเลกรองหลาย ๆ ครั้งจนปราศจากอนุภาคอื่นที่ไม่ต้องการ หยดตัวอย่างเบนทิกไมโครแอลจีลงบนสไลด์ปิดด้วยแผ่นปิดสไลด์และใช้น้ำยาทาเล็บชนิดที่ไม่มีสีทาปิดที่ขอบของแผ่นปิดสไลด์กับสไลด์เพื่อช่วยป้องกันการระเหยของน้ำ

2. การเตรียมสไลด์จากตัวอย่างที่กำจัดสารอินทรีย์ออกแล้ว

ตัวอย่างที่กำจัดสารอินทรีย์ออกแล้วเป็นการกำจัดส่วนที่เป็นองค์ประกอบที่อยู่ภายในเซลล์ของเบนทิกไมโครแอลจี โดยมักในตัวอย่างไดอะตอมทำให้สามารถมองเห็นลวดลายบนฝาไดอะตอมได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ช่วยในการจำแนกชนิดได้ง่ายและถูกต้องยิ่งขึ้น

ขั้นตอนการกำจัดสารอินทรีย์ออกจากตัวอย่าง ตามวิธี Von Stoch's method มีดังนี้

1. เติมตัวอย่าง 5 มิลลิลิตร จากแต่ละตัวอย่างที่ผ่านการกรองเพื่อแยกตะกอน ลงในหลอดทดลอง
2. วางทิ้งไว้ให้ตกตะกอน ดูดส่วนน้ำที่เป็นส่วนใสทิ้ง เติมน้ำกลั่น 5 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลองเพื่อล้างตัวอย่าง
3. นำไปหมุนเหวี่ยงแล้วดูดน้ำส่วนใสทิ้ง เติมน้ำกลั่นและนำไปหมุนเหวี่ยงอีก 2 ครั้ง
4. เติมกรดไนตริกเข้มข้น (HNO_3) ลงไปในหลอดทดลองให้มีปริมาตรใกล้เคียงกับปริมาตรที่เหลือ จากนั้นนำไปหมุนเหวี่ยง และดูดส่วนน้ำที่เป็นส่วนใสออก โดยขั้นตอนนี้ทำในตู้ควัน
5. เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น (H_2SO_4) ลงไปเป็นปริมาตร 3 เท่าของปริมาตรที่เหลืออยู่ นำไปต้มไปประมาณ 3 นาที ทิ้งไว้ให้เย็น นำไปหมุนเหวี่ยงและล้างด้วยน้ำกลั่นพร้อมทั้งหมุนเหวี่ยงอีก 3 ครั้ง
6. เก็บรักษาตัวอย่างด้วยสารละลายฟอร์มาลีน ความเข้มข้นประมาณ 4 เปอร์เซ็นต์

การเตรียมสไลด์ตัวอย่างเบนทิกไมโครแอลจีจาก cleaned sample ทำเช่นเดียวกับการเตรียม สไลด์จากตัวอย่างธรรมชาติในข้อ 1. หลังจากนั้นนำตัวอย่างที่ได้ไปตรวจสอบชนิดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดเลนส์ประกอบที่กำลังขยาย 400 – 1000 เท่า

การเตรียมตัวอย่างเพื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (scanning electron microscope หรือ SEM)

เบนทิกไมโครแอลจิกกลุ่มที่ต้องตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ได้แก่ ไดอะตอม และไดโนแฟลกเจลเลตบางชนิด โดยตัวอย่างไดอะตอมจะใช้ตัวอย่างที่กำจัดสารอินทรีย์ออกแล้ว ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างเพื่อตรวจสอบโดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดมีดังนี้

1. ล้างตัวอย่างเบนทิกไมโครแอลจีที่ต้องการตรวจสอบชนิดด้วยน้ำกลั่นหลาย ๆ ครั้ง เพื่อกำจัดเขาน้ำทะเล อนุภาคอื่นที่ไม่ต้องการ และสารละลายฟอร์มาลินที่ใช้รักษาสภาพตัวอย่างออกไปให้หมด
2. หยดตัวอย่างเบนทิกไมโครแอลจีที่ล้างด้วยน้ำกลั่นแล้วลงบนแผ่นปิดสไลด์แบบกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตร ทิ้งไว้ให้แห้งในที่ที่ปราศจากฝุ่นละออง
3. นำแผ่นปิดสไลด์ที่มีตัวอย่างเบนทิกไมโครแอลจีที่ต้องการตรวจสอบชนิดติดลงบน stub นำไปเคลือบด้วย Gold-palladium แล้วนำไปตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

การหาพื้นที่ปะการัง

ตารางภาคผนวกที่ 1 พื้นที่ผิวปะการังที่คำนวณจากน้ำหนักของ aluminium foil

สถานี	ระยะตาม line transect									
	10 m		20 m		30 m		40 m		50 m	
	นน.(g)	พท.(cm ²)	นน.(g)	พท.(cm ²)	นน.(g)	พท.(cm ²)	นน.(g)	พท.(cm ²)	นน.(g)	พท.(cm ²)
ธ.ค.42										
a1p1	-	-	-	-	0.26	59.37	-	-	1.67	379.96
a1p2	-	-	2.08	472.64	-	-	-	-	-	-
a1p3	0.22	49.32	-	-	-	-	-	-	0.40	90.17
a1p4			1.42	323.64	0.87	198.70	1.13	257.80	1.12	254.46
a1p5	1.97	447.91	0.97	220.18	-	-	-	-	-	-
a1p6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
a2p1	-	-	0.46	105.23	0.90	204.96	1.34	305.35	1.10	250.80
a2p2	-	-	0.59	135.05	0.90	204.48	1.03	234.99	0.26	60.26
a2p3	0.91	206.67	1.05	238.83	0.17	37.94	1.74	396.22	1.52	345.47
a2p4	-	-	-	-	1.20	273.45	1.65	376.46	-	-
a2p5	2.02	458.55	-	-	1.85	420.04	1.21	274.14	1.63	371.84
a2p6	0.61	137.81	0.91	207.17	0.97	220.00	0.90	205.05	0.68	155.78
ก.พ.43										
a1p1	1.31	296.86	0.82	186.51	2.56	581.60	1.42	323.02	-	-
a1p2	-	-	0.30	67.83	-	-	-	-	1.26	286.24
a1p3	-	-	0.41	93.36	0.45	101.75	0.58	130.82	-	-
a1p4	-	-	-	-	0.79	180.78	-	-	-	-
a1p5	-	-	-	-	1.52	346.38	-	-	-	-
a1p6	0.45	103.23	1.28	291.58	-	-	-	-	1.07	242.95
a2p1	-	-	-	-	-	-	1.46	332.05	-	-
a2p2	0.94	213.24	0.66	149.07	0.73	165.29	0.95	215.65	0.50	113.79
a2p3	0.40	90.40	1.32	300.66	-	-	1.13	256.32	1.25	284.67
a2p4	0.57	130.60	0.78	177.09	0.66	149.39	-	-	-	-
a2p5	0.63	143.47	1.08	244.65	0.61	137.69	-	-	-	-
a2p6	-	-	-	-	1.16	263.10	1.40	318.70	1.91	434.40

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

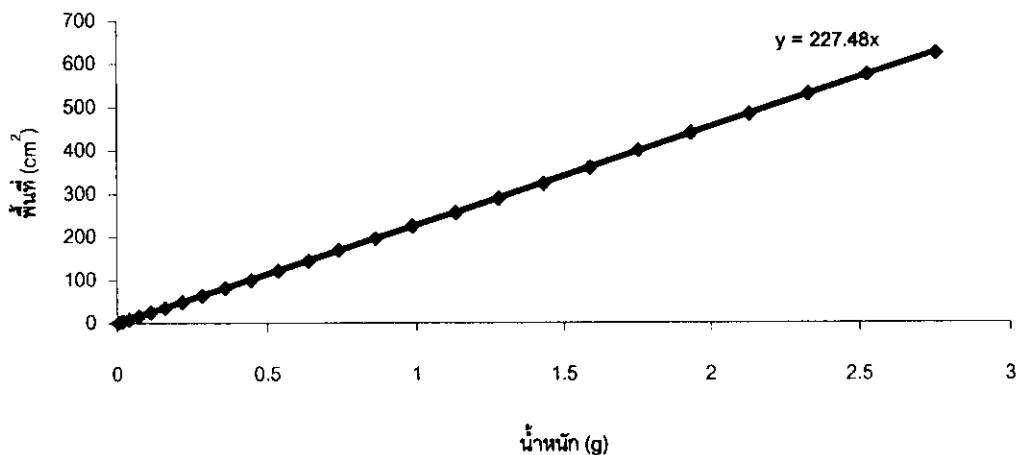
สถานี	ระยะตาม line transect									
	10 m		20 m		30 m		40 m		50 m	
	นน.(g)	พท.(cm ²)	นน.(g)	พท.(cm ²)	นน.(g)	พท.(cm ²)	นน.(g)	พท.(cm ²)	นน.(g)	พท.(cm ²)
เม.ย.43										
a1p1	2.17	493.13	-	-	1.07	243.29	-	-	1.07	242.97
a1p2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
a1p3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
a1p4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
a1p5	-	-	-	-	-	-	-	-	1.99	453.37
a1p6	0.77	175.73	0.35	79.62	0.70	160.15	-	-	-	-
a2p1	0.96	217.79	1.62	368.47	1.09	248.64	1.32	300.43	1.10	250.39
a2p2	0.44	99.14	0.36	82.92	0.59	133.83	-	-	0.80	180.94
a2p3	1.26	285.83	0.81	183.85	0.42	95.27	-	-	1.37	310.51
a2p4	-	-	0.18	40.35	1.64	372.36	-	-	1.81	410.69
a2p5	0.87	197.54	-	-	0.63	143.68	-	-	-	-
a2p6	0.70	159.26	0.91	206.32	1.09	248.57	0.56	128.18	0.66	150.61
มิ.ย.43										
a1p1	-	-	1.05	239.85	-	-	-	-	-	-
a1p2	0.42	96.61	-	-	0.35	79.69	-	-	1.01	230.60
a1p3	-	-	0.44	99.77	-	-	-	-	-	-
a1p4	-	-	-	-	1.05	237.72	1.59	361.49	1.47	335.31
a1p5	-	-	0.28	64.51	-	-	-	-	-	-
a1p6	0.64	146.04	0.73	165.90	-	-	0.46	105.48	-	-
a2p1	-	-	0.09	21.20	1.17	266.77	0.30	67.13	0.44	100.46
a2p2	0.45	102.53	0.24	53.62	1.60	364.06	0.42	96.11	0.62	140.26
a2p3	0.84	190.54	-	-	0.06	14.51	0.42	96.18	1.02	231.76
a2p4	0.37	83.96	0.79	179.16	0.24	55.53	0.22	49.43	0.14	31.12
a2p5	0.60	136.06	0.37	84.62	1.05	238.04	0.53	120.41	0.70	158.26
a2p6	1.05	237.88	0.72	163.81	0.82	186.19	-	-	-	-

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

สถานี	ระยะตาม line transect									
	10 m		20 m		30 m		40 m		50 m	
	นน.(g)	พท.(cm ²)	นน.(g)	พท.(cm ²)	นน.(g)	พท.(cm ²)	นน.(g)	พท.(cm ²)	นน.(g)	พท.(cm ²)
ต.ค.43										
a1p1	1.86	422.93	0.59	134.33	1.39	316.22	1.43	324.41	-	-
a1p2	0.87	198.25	0.23	51.59	-	-	-	-	-	-
a1p3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
a1p4	1.28	291.81	0.74	167.31	1.12	255.69	1.67	379.30	1.76	399.55
a1p5	-	-	-	-	0.58	132.23	-	-	-	-
a1p6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
a2p1	0.53	119.43	-	-	0.65	147.11	1.11	253.23	0.46	104.78
a2p2	0.21	47.84	0.17	37.94	-	-	-	-	-	-
a2p3	0.65	148.77	1.11	252.62	1.28	291.99	0.42	95.79	1.10	249.27
a2p4	2.44	554.60	-	-	-	-	0.91	206.69	-	-
a2p5	1.37	311.35	-	-	0.22	51.11	0.30	68.97	-	-
a2p6	-	-	0.65	148.75	0.85	193.81	0.58	132.44	0.36	81.30
ต.ค.43										
a1p1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
a1p2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
a1p3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
a1p4	-	-	1.53	348.34	-	-	1.38	313.24	0.22	48.93
a1p5	0.21	46.63	-	-	-	-	-	-	1.12	254.89
a1p6	0.26	59.12	-	-	-	-	-	-	-	-
a2p1	0.54	122.77	0.48	109.90	0.70	158.76	0.72	164.65	-	-
a2p2	1.16	262.81	0.35	80.71	0.93	212.03	0.56	128.30	0.61	138.08
a2p3	0.43	98.18	1.09	247.84	0.26	58.39	0.27	60.87	1.25	284.96
a2p4	0.43	98.04	0.56	126.34	1.21	275.80	0.84	191.24	0.27	60.92
a2p5	1.48	337.58	-	-	1.77	402.84	1.21	274.16	-	-
a2p6	0.99	226.21	1.15	262.58	2.37	539.63	1.11	252.05	1.08	246.54

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

สถานี	ระยะตาม line transect									
	10 m		20 m		30 m		40 m		50 m	
	นน.(g)	พท.(cm ²)	นน.(g)	พท.(cm ²)	นน.(g)	พท.(cm ²)	นน.(g)	พท.(cm ²)	นน.(g)	พท.(cm ²)
ธ.ค.43										
a1p1	0.62	141.08	-	-	-	-	0.99	225.80	-	-
a1p2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
a1p3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
a1p4	-	-	-	-	-	-	1.14	260.01	-	-
a1p5	1.20	271.88	2.38	541.79	-	-	-	-	-	-
a1p6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
a2p1	-	-	-	-	0.58	132.58	0.98	223.34	0.20	45.79
a2p2	-	-	-	-	-	-	0.49	110.76	-	-
a2p3	0.74	169.13	-	-	-	-	0.39	88.79	-	-
a2p4	0.47	106.19	-	-	-	-	1.46	332.28	-	-
a2p5	-	-	0.56	128.39	-	-	1.41	319.93	0.50	112.97
a2p6	0.91	207.44	0.91	207.73	-	-	-	-	-	-



รูปภาคผนวกที่ 1 กราฟมาตรฐานของน้ำหนักและพื้นที่ของกระดาษ aluminium foil

ตัวอย่างการคำนวณ

ชั่งน้ำหนักกระดาษ aluminum foil ที่ห่อปะการังได้ 0.70 กรัม

จากสมการ $y = 227.48 X$ โดยที่ $y =$ พื้นที่ aluminum foil, $X =$ น้ำหนักของ aluminum foil

$$\text{พื้นที่ aluminum foil} = 227.48 \times 0.70$$

$$= 159.24 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

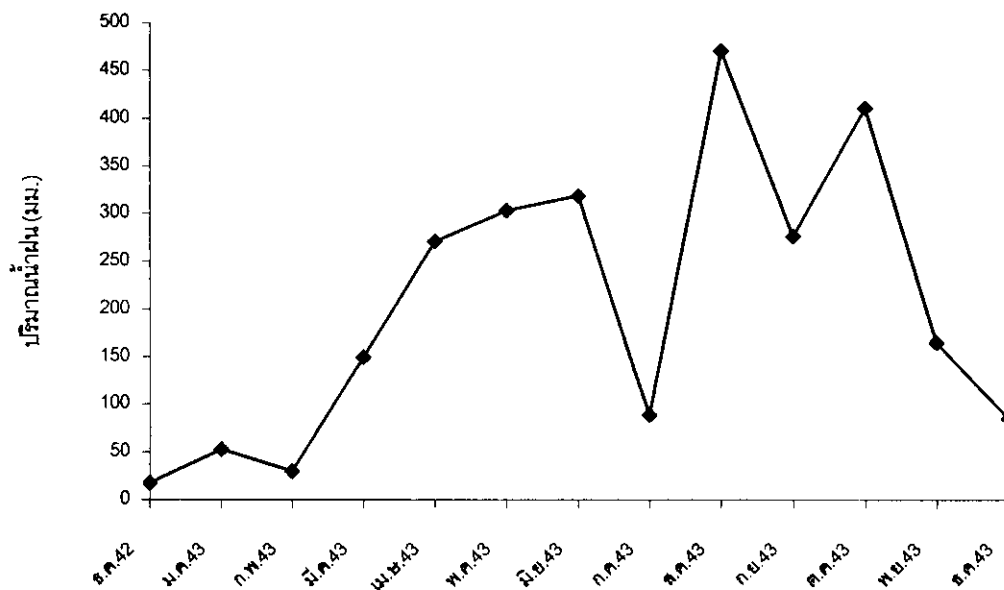
$$\text{ดังนั้นพื้นที่ปะการัง} = 159.24 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ MANOVA ระหว่างบริเวณที่ทำการศึกษา เดือน
ระยะทางที่ห่างจากฝั่ง และวัสดุยึดเกาะ

ปัจจัย	Value	F	Hypothesis	Error df	P
SITE	0.105	1.029	9.000	79.000	0.425
MONTH	1.403	2.849	54.000	504.000	0.000
ZONE	0.304	1.591	18.000	160.000	0.680
SUB	0.212	2.360	9.000	79.000	0.020
SITE*MONTH	1.092	2.060	54.000	504.000	0.000
SITE*ZONE	0.303	1.588	18.000	160.000	0.069
MONTH*ZONE	1.580	1.544	108.000	783.000	0.001
SITE*MONTH*ZONE	1.222	1.367	90.000	783.000	0.017
SITE*SUB	0.071	0.676	9.000	79.000	0.229
MONTH*SUB	0.128	0.606	18.000	160.000	0.891
SITE*MONTH*SUB	0.000	0.000	9.000	78.000	1.000
ZONE*SUB	0.037	0.340	9.000	79.000	0.959
SITE*ZONE*SUB	0.430	0.393	9.000	79.000	0.935
MONTH*ZONE*SUB	0.000	0.000	9.000	78.000	1.000
SITE*MONTH*ZONE*SUB	0.000	0.000	9.000	78.000	1.000

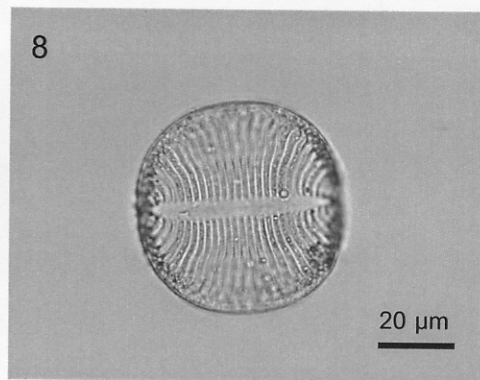
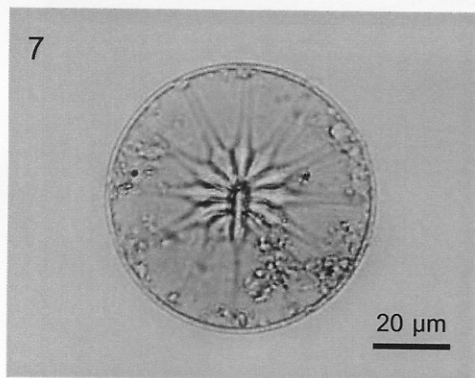
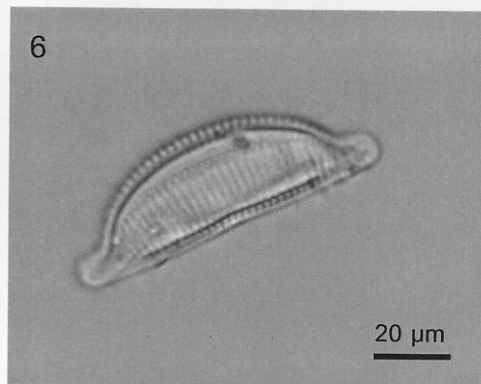
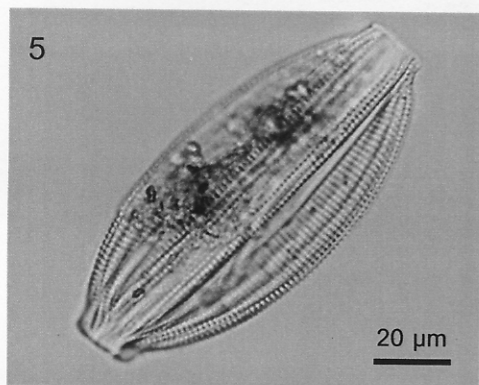
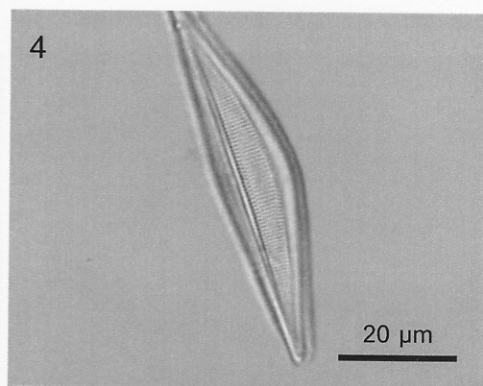
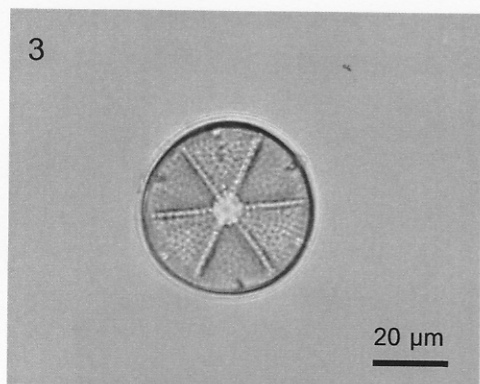
หมายเหตุ: ถ้า P น้อยกว่า 0.05 ถือว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

SITE : บริเวณ, MONTH : เดือน, ZONE : ระยะทางที่ห่างจากฝั่ง, SUB : วัสดุยึดเกาะ



รูปภาคผนวกที่ 2 ปริมาณน้ำฝนในจังหวัดภูเก็ต ระหว่างเดือนธันวาคม 2542
ถึงเดือนธันวาคม 2543

รูปเบนทิกไมโครแอลจีบางส่วนที่ตรวจพบจากการศึกษา



รูปภาคผนวกที่ 3 *Actinoptychus senareus* (Ehrenberg) Ehrenberg

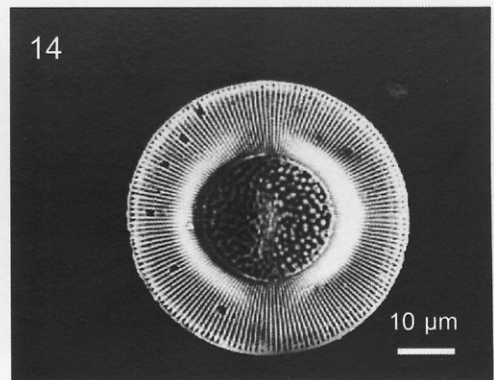
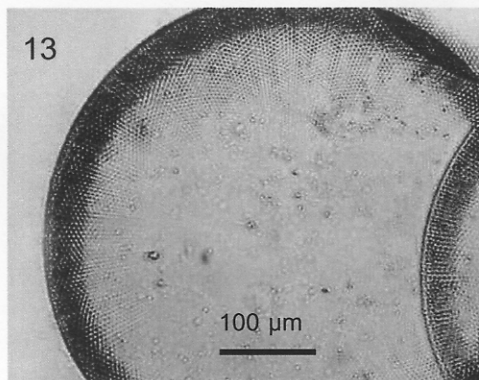
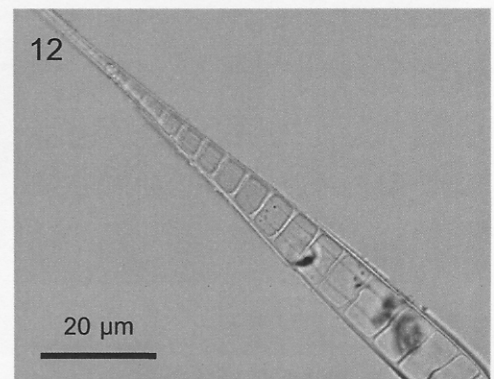
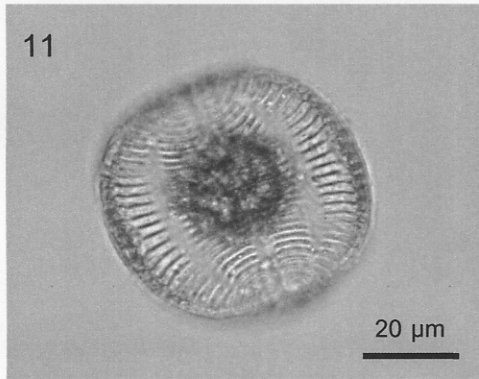
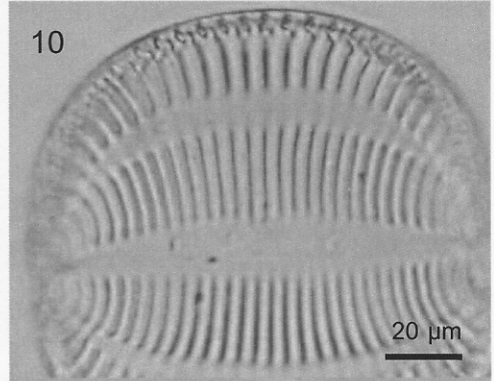
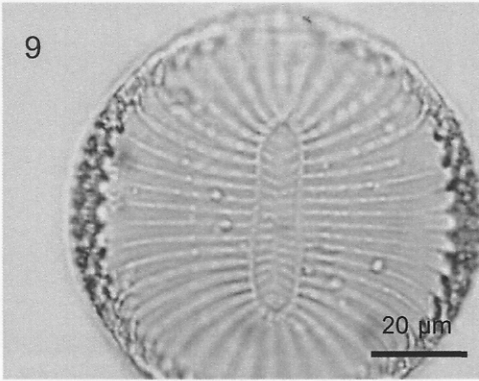
รูปภาคผนวกที่ 4 *Amphora bacillaris* Gregory

รูปภาคผนวกที่ 5 *Amphora coffeaeformis* (Agardh) Kützing

รูปภาคผนวกที่ 6 *Amphora costata* W. Smith

รูปภาคผนวกที่ 7 *Asteromphalus flabellatus* (Brébisson) Greville

รูปภาคผนวกที่ 8 *Campylodiscus biangulatus* Greville



รูปภาคผนวกที่ 9 *Campylodiscus echeneis* Ehrenberg ex Kützing

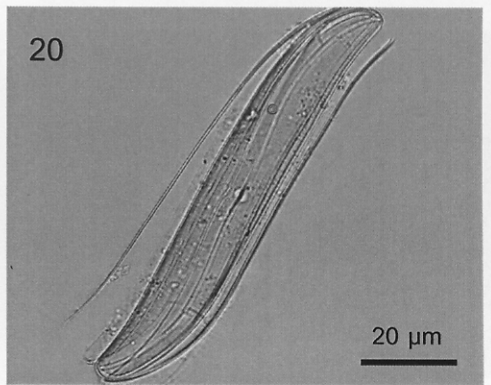
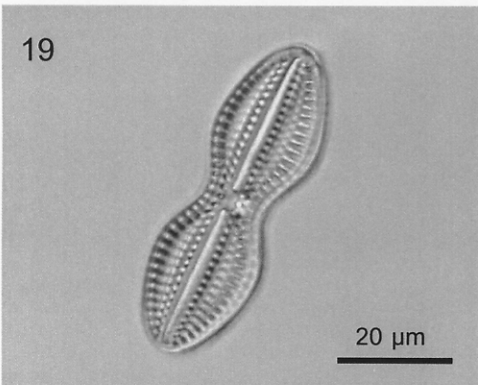
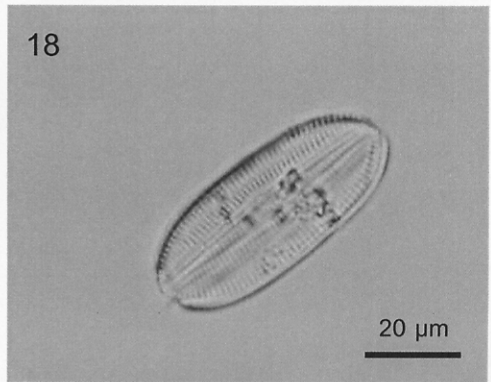
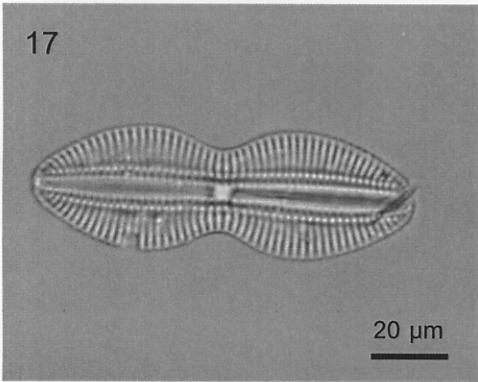
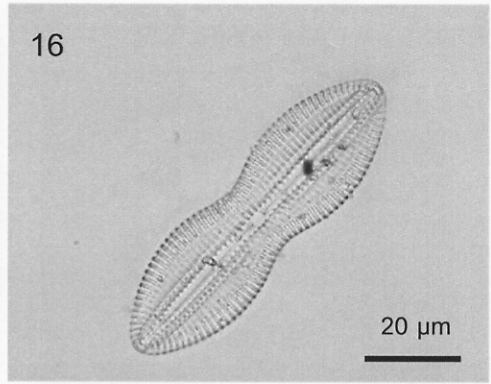
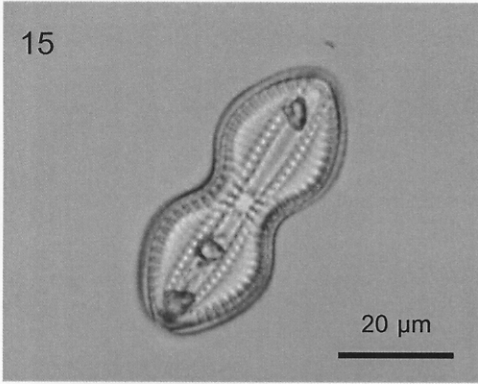
รูปภาคผนวกที่ 10 *Campylodiscus innominatus* R. Ross et Abdin

รูปภาคผนวกที่ 11 *Campylodiscus intermedius* Grunow

รูปภาคผนวกที่ 12 *Climamosphenia moniligera* Ehrenberg

รูปภาคผนวกที่ 13 *Coscinodiscus walessii* Gran&Angst

รูปภาคผนวกที่ 14 *Cyclotella distinguenda* Hustedt (SEM)



รูปภาคผนวกที่ 15 *Diploneis bombus* (Ehrenberg) Ehrenberg ex Cleve

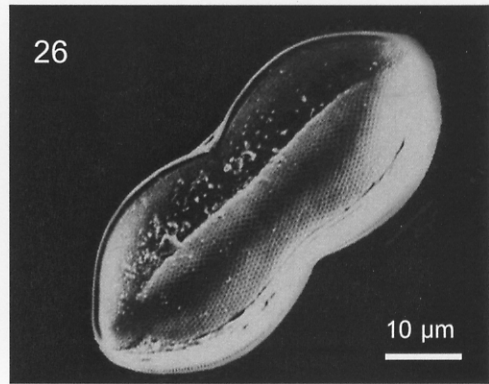
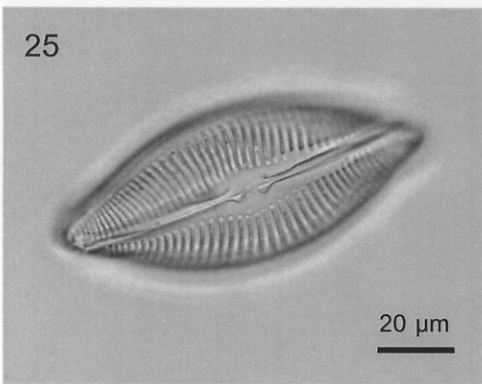
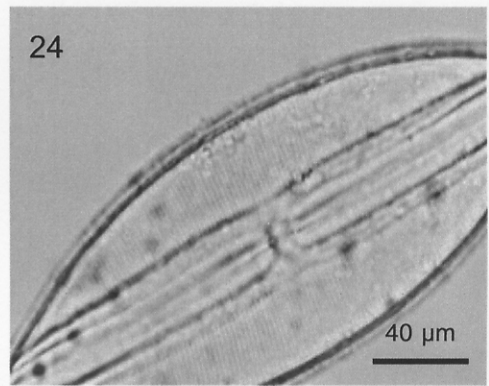
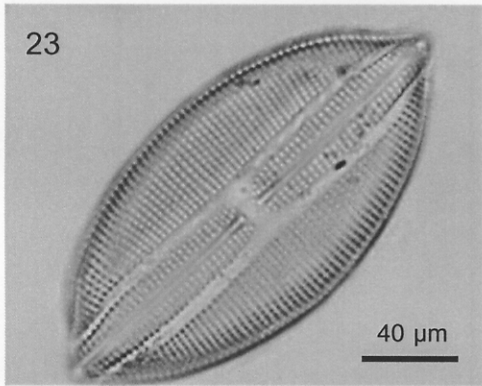
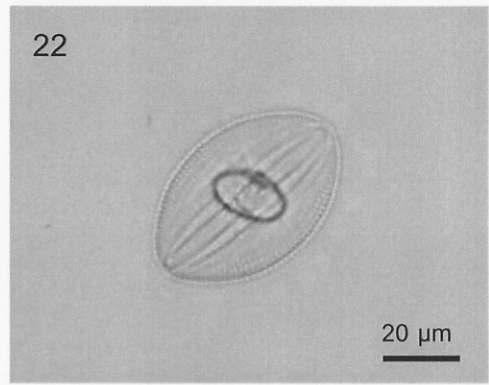
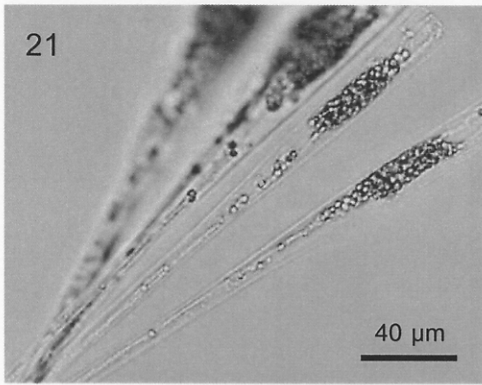
รูปภาคผนวกที่ 16 *Diploneis carbro* (Ehrenberg) Ehrenberg ex Cleve

รูปภาคผนวกที่ 17 *Diploneis chersonensis* (Grun.) Cleve

รูปภาคผนวกที่ 18 *Diploneis smithii* (Brébisson ex W. Smith) Cleve

รูปภาคผนวกที่ 19 *Diploneis splendida* (Gregory) Cleve

รูปภาคผนวกที่ 20 *Gyrosigma wansbeckii* (W. Smith) Cleve



รูปภาคผนวกที่ 21 *Licmophora flabellata* (Greville) Agardh

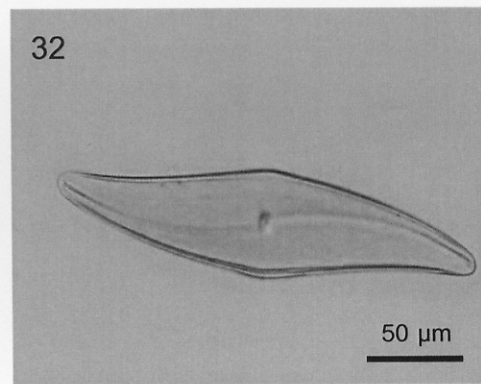
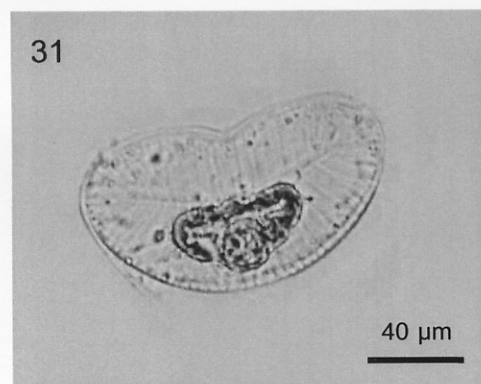
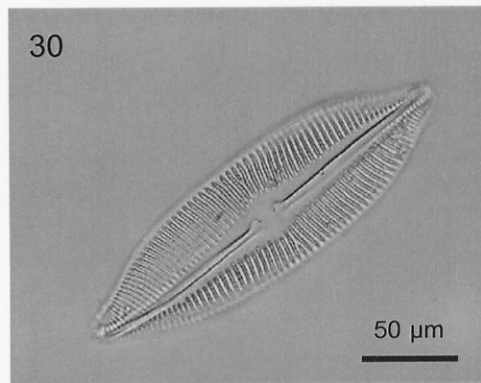
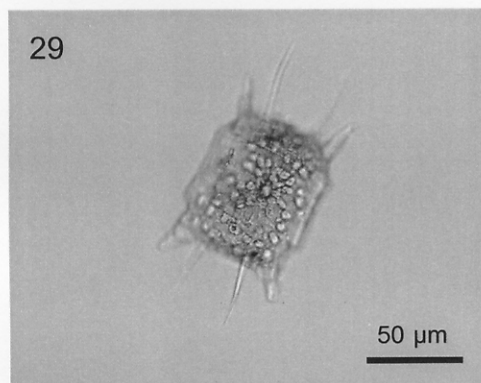
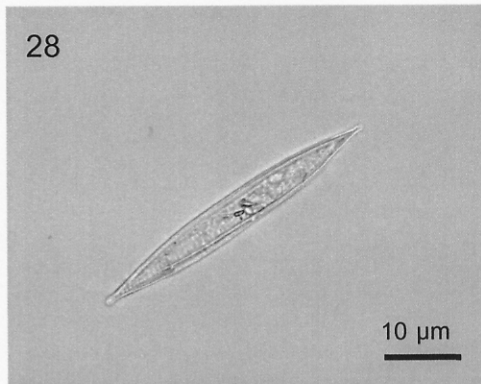
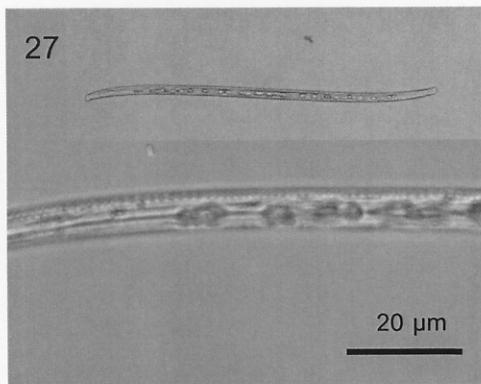
รูปภาคผนวกที่ 22 *Navicula abrupta* (Gregory) Donkin

รูปภาคผนวกที่ 23 *Navicula atlantica* (A. Schmidt) H. et M. Peragallo

รูปภาคผนวกที่ 24 *Navicula lyroides* (Ehrenberg) Hendey

รูปภาคผนวกที่ 25 *Navicula raeana* (Cast.) Cleve

รูปภาคผนวกที่ 26 *Nitzschia panduriformis* Gregora (SEM)



รูปภาคผนวกที่ 27 *Nitzschia sigmoidea* (Nitzsch) W. Smith

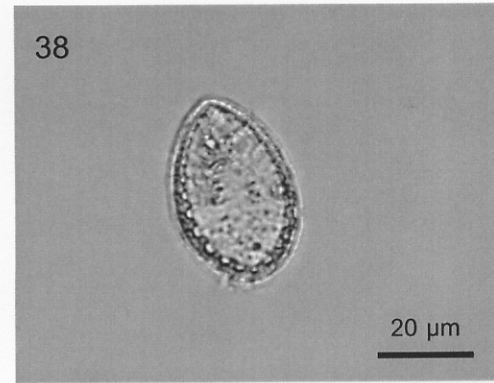
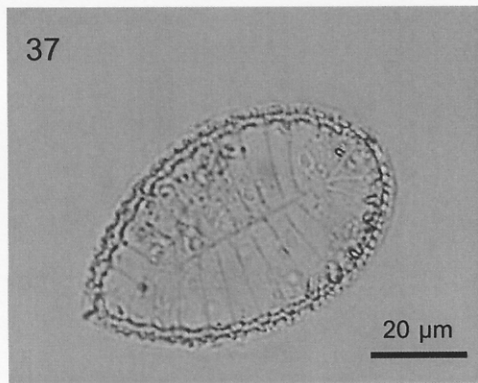
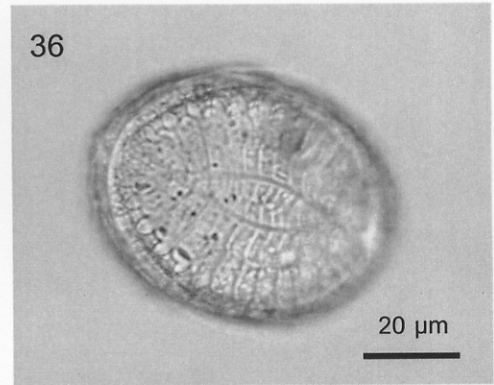
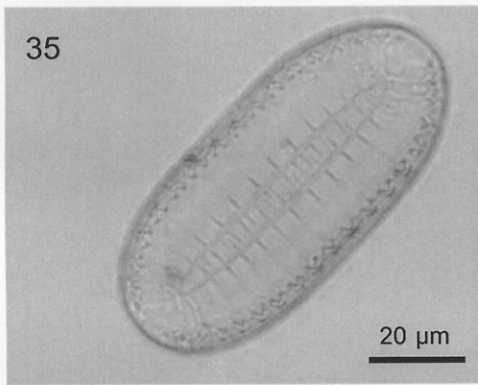
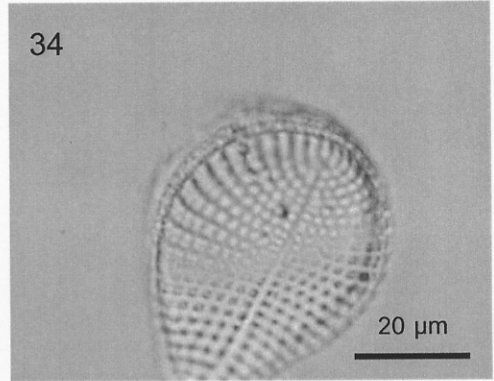
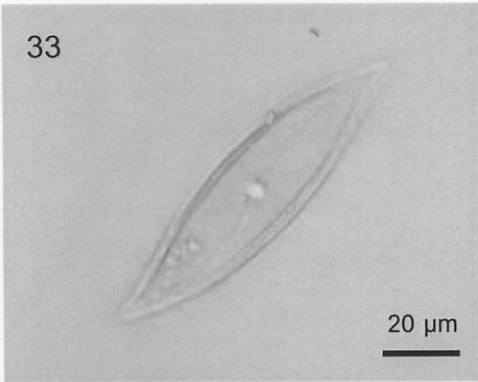
รูปภาคผนวกที่ 28 *Nitzschia vitrea* Norman

รูปภาคผนวกที่ 29 *Odontella mobiliensis* (Bailey) Grunow

รูปภาคผนวกที่ 30 *Pinnularia elegans* (W. Smith) Krammer

รูปภาคผนวกที่ 31 *Plagiodiscus nervatus* Grunow

รูปภาคผนวกที่ 32 *Pleurosigma angulatum* (Quekett) Wm. Smith



รูปภาคผนวกที่ 33 *Pleurosigma tahitianum* Ricard

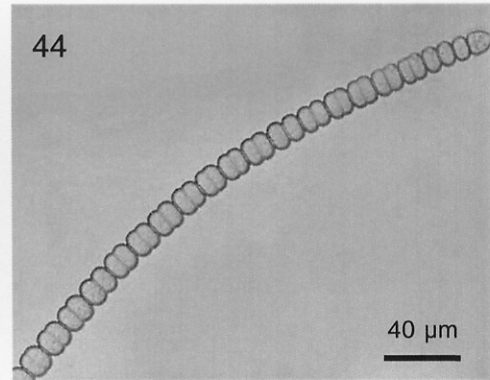
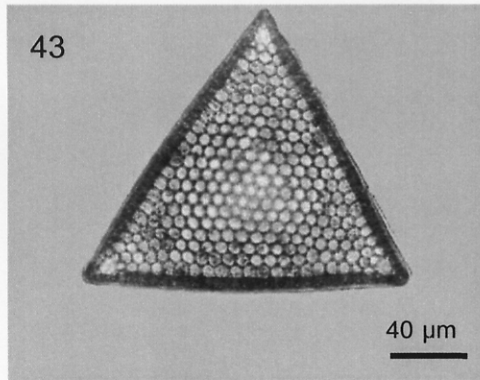
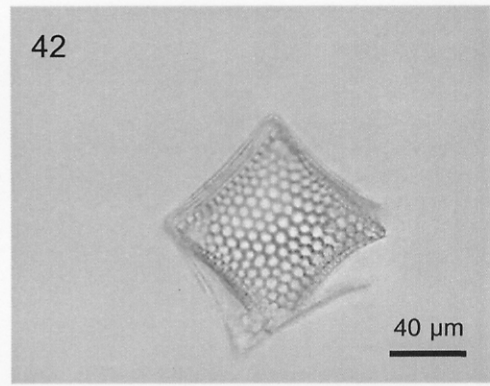
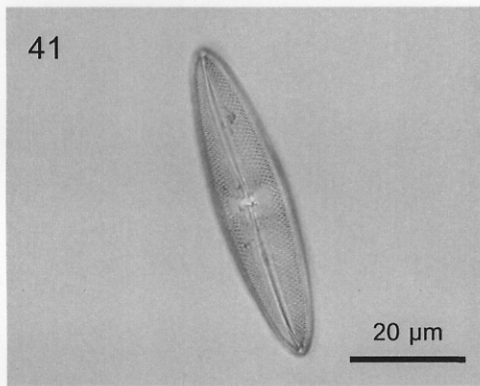
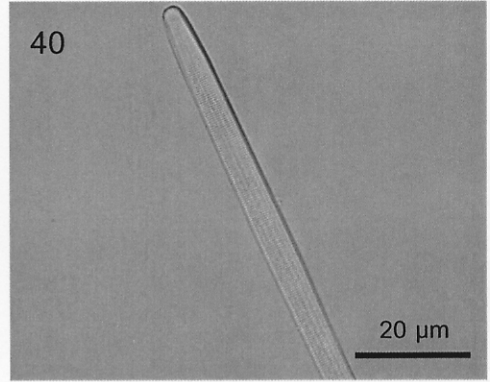
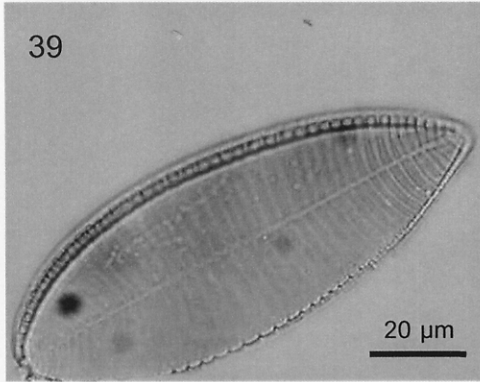
รูปภาคผนวกที่ 34 *Podocystis spanthulata* (Shadbolt) Van Henrck

รูปภาคผนวกที่ 35 *Surirella fastuosa* Ehrenberg

รูปภาคผนวกที่ 36 *Surirella fastuosa* Ehrenberg

รูปภาคผนวกที่ 37 *Surirella gemama* Ehrenberg

รูปภาคผนวกที่ 38 *Surirella striatula* Ehrenberg



รูปภาคผนวกที่ 39 *Suirella tenera* Gregory

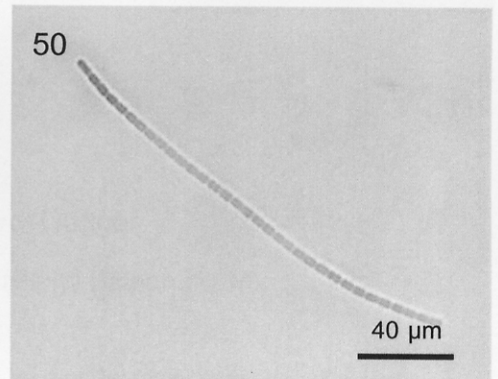
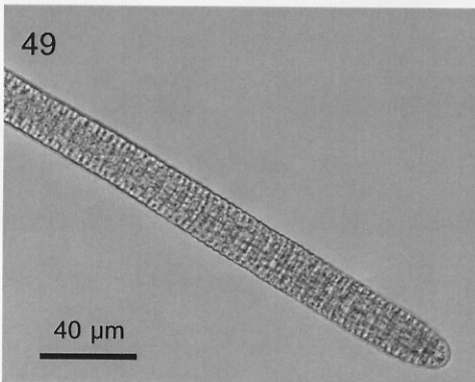
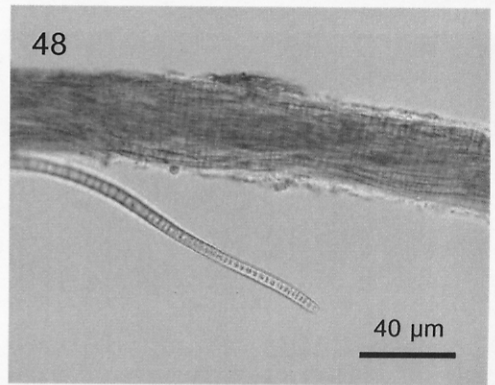
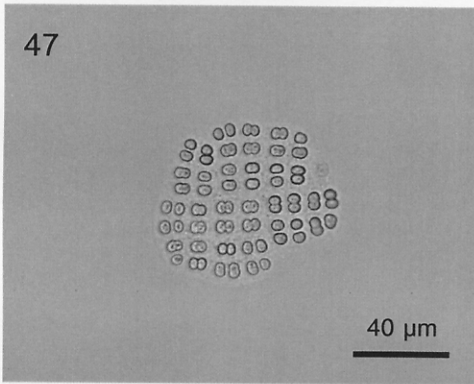
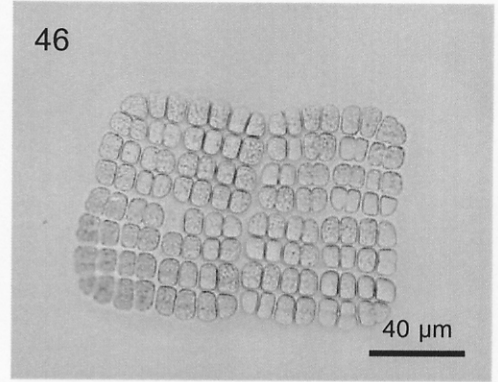
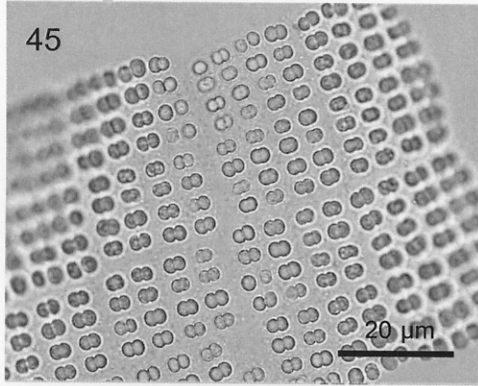
รูปภาคผนวกที่ 40 *Synedra gallonii* (Bony) Ehrenberg

รูปภาคผนวกที่ 41 *Trachyneis aspera* var. *angusta* (W. Smith.) Cleve

รูปภาคผนวกที่ 42 *Triceratium cuspidatum* Janisch

รูปภาคผนวกที่ 43 *Triceratium favus* Ehrenberg

รูปภาคผนวกที่ 44 *Anabaena affinis* Lemmermann



รูปภาคผนวกที่ 45 *Merismopedia convoluta* Brébisson

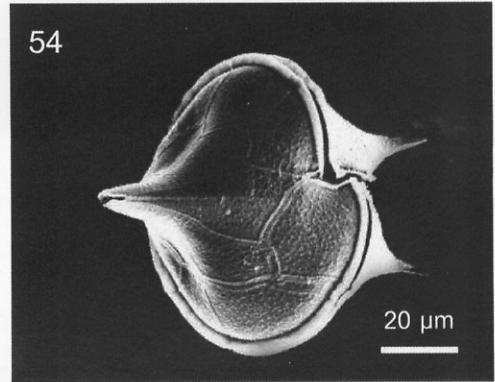
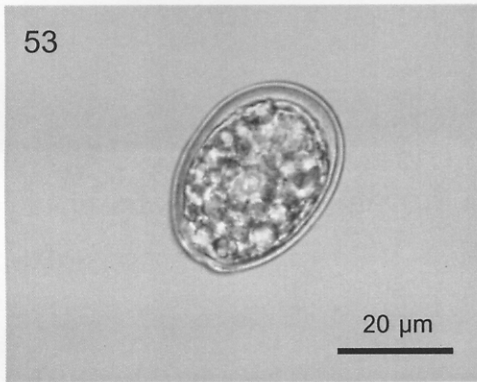
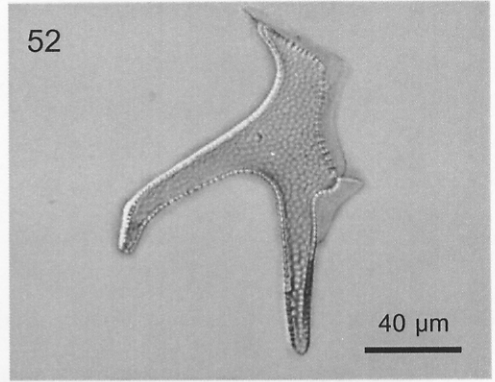
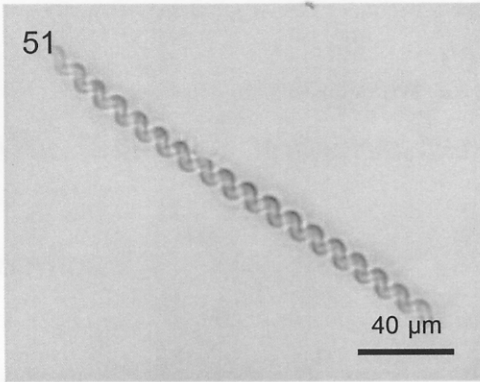
รูปภาคผนวกที่ 46 *Merismopedia elegans* A. Braun

รูปภาคผนวกที่ 47 *Merismopedia punctata* Meyen

รูปภาคผนวกที่ 48 *Microcoleus* sp.

รูปภาคผนวกที่ 49 *Oscillatoria thebautii* (Gomont) Geitler

รูปภาคผนวกที่ 50 *Phormidium ambiguum* Gomont



รูปภาคผนวกที่ 51 *Spirulina subsalsa* Oersted

รูปภาคผนวกที่ 52 *Dinophysis miles* Cleve

รูปภาคผนวกที่ 53 *Prorocentrum lima* (Ehrenberg) Dodge

รูปภาคผนวกที่ 54 *Protoperidinium depressum* (Baily) Balech (SEM)

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาวสุภาพร แสงแก้ว
วัน เดือน ปีเกิด 29 พฤษภาคม 2518

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	พ.ศ. 2540

ทุนการศึกษา

ทุนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (BRT 543003)

ทุนจากโครงการส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษเป็นอาจารย์ในสถาบันการศึกษาของรัฐ ประจำปี 2542 ตามความต้องการของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

ทุนจากบัณฑิตวิทยาลัย