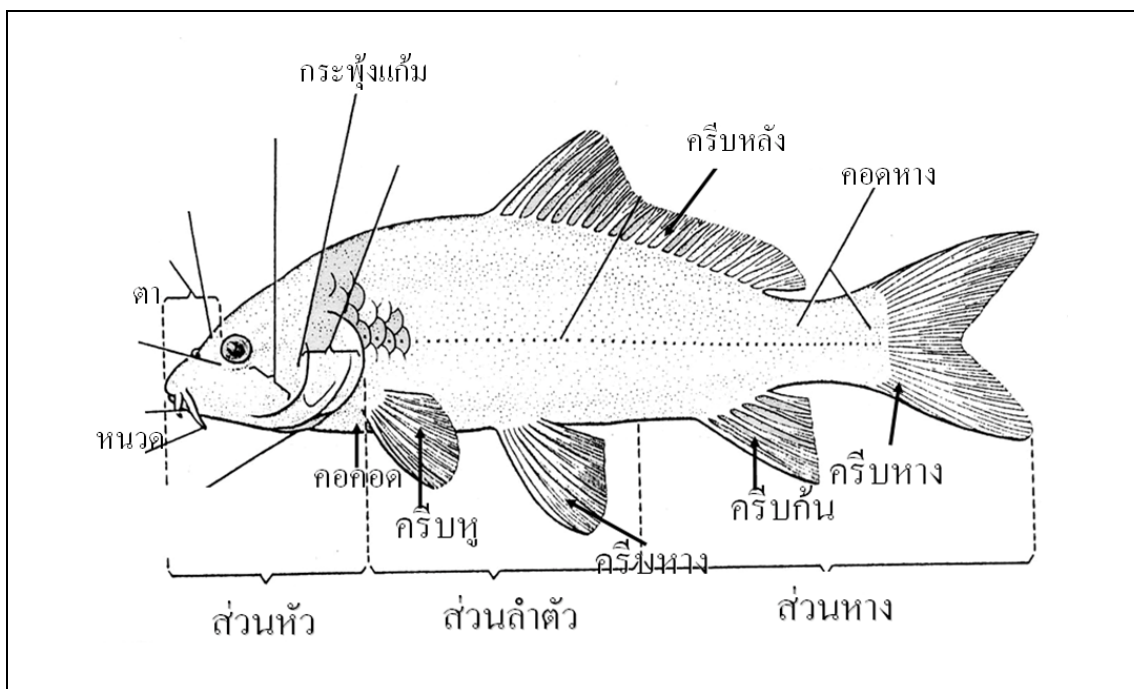


7. ปลา มีระบบลำเลียงเลือดแบบปิด ปลา มีระบบการลำเลียงเลือดและมีอวัยวะที่ทำหน้าที่ หัวใจของปลา มีจำนวน 2 ห้อง คือ atrium ซึ่งมีผนังบาง และ ventricle ที่มีผนังหนาทำหน้าที่ฉีดเลือดเข้าสู่เหงือก นอกจากจำนวนห้องที่มีน้อยกว่าของคนแล้ว การหมุนเวียนโลหิตของปลาที่ผ่านหัวใจจะเป็นระบบเส้นเลือดดำ ส่วนระบบเส้นเลือดแดงจะไม่ผ่านหัวใจ ระบบการลำเลียงเลือดของปลาเป็นระบบปิดทางเดียว มีฮีโมโกลบิน (hemoglobin) มีสีแดง

ปลากระดูกแข็ง

รูปร่างของปลากระดูกแข็งมีความแตกต่างกันมากในลักษณะส่วนสัคและขนาด ตัวปลาจะแบ่งเป็น 3 ส่วนเช่นกัน คือ



ภาพที่ 1 ลักษณะภายนอกของปลากระดูกแข็ง

ส่วนหัว บริเวณตั้งแต่ปลายสุดของจะงอยปาก(snout) ไปถึงริมสุดของกระดูกกระพุ้งแก้ม (operculum)

ส่วนลำตัว อยู่ถัดจากปลายกระพุ้งแก้มไปจนจรดบริเวณเส้นดิ่งตรงระดับรูก้น (anus)

ส่วนหาง เป็นส่วนสุดท้ายถัดจากท่อนตัวไปจนสุดปลายหาง

ปกติแล้วร่างกายของปลาแบ่งเป็นซีกซ้ายและซีกขวาซึ่งจะเหมือนกันและสัดส่วนเท่ากัน ยกเว้น ปลาปลาซีกเดียวหรือปลาลิ้นหมา ซึ่งจะมีซีกตัวด้านซ้ายและขวาต่างกัน คือ จะมีตาทั้งสองข้างอยู่ทางซีกเดียวของหัว จะเป็นซีกซ้ายหรือซีกขวาก็ตาม

ปลาลำตัวอาจมีเกล็ดหรือไม่มี ปลาบางชนิดเกล็ดอาจเปลี่ยนรูปไปเป็นหนาม (spines) เกราะ หรือแผ่นกระดูก (armour หรือ bony plate) เป็นต้น เช่น ปลาคอดเกราะ ตำแหน่งที่ตั้งของปากอาจจัดได้ 3 ตำแหน่ง คือปากอยู่ด้านบน (superior mouth) ปากอยู่ด้านล่าง (inferior mouth) ปากอยู่ด้านหน้าหรือริมสุดของจะงอยปาก (anterior or terminal mouth) ปากประกอบด้วยขากรรไกรบน (upper jaw) และขากรรไกรล่าง (lower jaw) จมูกมี 1-2 คู่ ตามีขนาดต่างๆ กันและตำแหน่งที่ตั้งแตกต่างกันไปตามแต่ละชนิด

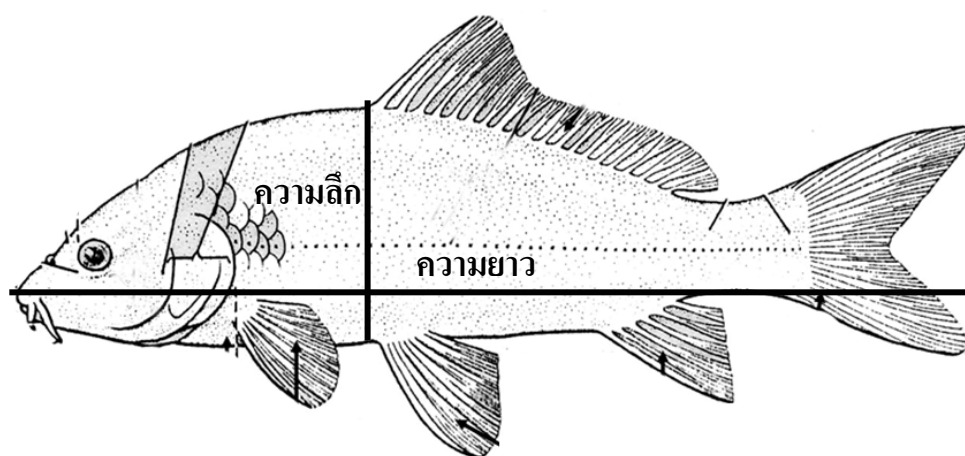
ครีบของปลาจะมีทั้งครีบก้นและครีบเดี่ยว คือ ครีบหู (pectoral fins) และครีบท้อง (pelvic fins) ครีบเดี่ยวมีครีบหลัง (dorsal fin) ครีบหาง (caudal fin) และ ครีบก้น (anal fin) ปลากลุ่ม อาจมีครีบไขมัน (adipose fin) เช่น ปลาแซลมอน ปลาซิว เป็นต้น ปลาบางครีบอาจมีครีบฝอย (finlets) อยู่ท้ายครีบหลังและครีบก้น จะพบในพวกปลาทู ปลาอินทรี เป็นต้น ปลาส่วนใหญ่จะมีอวัยวะรับความรู้สึกด้านข้างลำตัว โดยที่เกล็ดในแนวข้างตัวจะมีรูหรือท่อเป็นทางติดต่อให้น้ำภายนอกผ่านไปสัมผัสกับอวัยวะรับความรู้สึกภายใน แนวเกล็ดนั้นเรียกเส้นข้างตัว (lateral line scales) สำหรับบนหัวอวัยวะรับความรู้สึกจะอยู่ได้ฟัน เหนือตา ใต้ตา และบนกระพุ้งแก้ม ช่องเปิดถ่ายของเสียออกเรียกว่ารูก้น (anus) อยู่หน้าครีบก้น

รูปร่างของปลา

ปลาเป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำมีการเคลื่อนไหวในลักษณะที่แตกต่างกันไป รูปร่างของปลาเป็นส่วนสำคัญอย่างหนึ่งที่มีความเหมาะสมกับการดำรงชีพในรูปแบบต่างๆ เช่น ปลาที่หากินในท้องน้ำหรือ ผิวน้ำ จะเป็นพวกที่มีความว่องไว ว่องน้ำเร็ว รูปร่างก็จะเพรียว ยาว แบบรูปกระสวย ส่วนพวกที่หากินอยู่ตามก้นพื้นได้ทะเลก็จะก๊อบคลานช้าๆหรืออยู่นิ่งเฉยเป็นส่วนใหญ่ ก็มักจะมีรูปร่างแบนบางราบไปกับพื้นดังนี้ เป็นต้น ได้มีการจัดแบ่งรูปร่างปลาเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ตามลักษณะของรูปร่าง มีอยู่ด้วยกัน 8 ชนิด ได้แก่

1. Fusiform ลักษณะคล้ายลูกตอร์ปิโด (Torpedo-shape) หรือเรียวยาวแบบกระสวย ได้แก่ ปลาโอ ปลาอินทรี จัดเป็นพวกที่ว่ายน้ำได้ว่องไวมาก
2. Globiform ลักษณะค่อนข้างเป็นทรงกลม (Globe-shape) ได้แก่ ปลาปักเป้า
3. Anguilliform ลักษณะเรียวยาวแบบงู (Serpentine shape) ได้แก่ ปลาไหล
4. Filiform ลักษณะเรียวยาวแบบเส้นเชือก (Thread-like shape) ได้แก่ Snipe-eel เป็นปลาไหลน้ำลึกชนิดหนึ่ง
5. Trachipteriform(=Taeniform) ลักษณะตัวแบนข้างและยาวมาก (Ribbon-shape) ได้แก่ ปลาดาบลาว
6. Sagittiform(=Cylindricalform) ลำตัวค่อนข้างกลมทรงกระบอก หรือมี cross-section ของลำตัวเป็นวงกลม หรือเกือบจะกลม เช่น ปลาช่อน ปลานูบางชนิด
7. Compressiform(=Compressed form) ลำตัวจะแบนข้าง คือด้านซ้ายและขวาจะแบนเข้าหากัน เช่น ปลานิล ปลากระดี่ เป็นต้น
8. Depressiform(=Depressed form) ลำตัวจะแบนลง คือด้านบนและล่างจะแบนเข้าหากัน เช่น ปลากระเบน เป็นต้น

นอกจากรูปแบบทั้ง 8 ที่กล่าวไว้แล้ว ยังมีรูปร่างที่จัดเข้าไม่ได้ตามลักษณะดังกล่าว และรูปร่างที่แปลกและพิสดารอีกมากจึงต้องมีวิธีการที่จะเรียกให้ชัดเจนออกไปอีก โดยการเปรียบเทียบความยาวกับความลึกของลำตัวปลา แบ่งเป็น 3 ขนาดใหญ่ดังนี้



1. Elongate ลำตัวค่อนข้างยาว มีความยาวมาตรฐาน มากกว่าความลึกประมาณ 5-8 เท่า

หรืออาจกว่านั้น ได้แก่ ปลาช่อน

2. Oblong ลำตัวยาวรีมีความยาวมาตรฐานมากกว่าความลึก โดยประมาณ 3-4 เท่า ได้แก่ ปลาใบขนุน ปลาสีกุน เป็นต้น
3. Ovate ลำตัวค่อนข้างสั้น มีความยาวมาตรฐานเกือบเท่าๆ กับความลึก คือ ประมาณ 1-2 เท่า รูปร่างแบนรูปไข่ หรือ ค่อนข้างกลม ตัวอย่างเช่น ปลาปักเป้า ลิ่นหมา

ครีบของปลา

ครีบ(fins) ต่างๆ ก็ยังเป็นอวัยวะช่วยที่สำคัญอีกสิ่งหนึ่งในการว่ายน้ำ หรือเคลื่อนที่ของมัน ครีบประกอบ ด้วยเยื่อ(membrane) และก้านครีบ (finrays) ลักษณะก้านครีบจะแตกต่างกัน 2 แบบ คือ ก้านครีบแข็ง (spines) ลักษณะแข็งเป็นท่อนเดียวมีปลายแหลมคม สันข้างด้านบนและหลังอาจมีซี่จักร ก้านครีบแข็งนี้จะอยู่ส่วนต้นของครีบ ก้านครีบอ่อน (soft หรือ segmented finrays) จะมีลักษณะเป็นปล้องหรือข้อสั้นๆ ต่อกันเป็นจำนวนมาก และปลายก้านครีบอาจแตกเป็นแขนง 2-3 แขนง (branched rays)

ครีบปลาแบ่งเป็น 2 หมู่ใหญ่ คือ ครีบเดี่ยว (median หรือ unpaired fin) กับครีบคู่ (paired fins) ครีบเดี่ยวได้แก่ ครีบหลัง (dorsal fin) ครีบก้น (anal fin) และครีบหาง (caudal fin) ครีบคู่ได้แก่ ครีบหู (pectoral fins) และ ครีบท้อง (ventral fins หรือ pelvic fins)

วิธีการเก็บรวบรวมตัวอย่างปลา

1. การใช้ยาเบือเมา

การใช้ยาเบือเมารวบรวมตัวอย่างประชากรปลา เป็นวิธีที่นิยมใช้ทั่วไปในแหล่งน้ำใหญ่และลำน้ำ สำหรับประเทศไทยนิยมใช้ โซเดียมไซยาไนด์และโลดีน การเลือกใช้ยาเบือเมาสำหรับการรวบรวมตัวอย่างปลา นอกจากจะคำนึงถึงประสิทธิภาพในการเบือปลาแล้ว ยังต้องคำนึงถึงผลตกค้างต่อสิ่งแวดล้อม ความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตอื่น และความปลอดภัยต่อคน สำหรับโลดีนสด บางแห่งเรียกว่า หางไหลแห้งหรือหางไหล ส่วนที่นำมาใช้เป็นส่วรากล้างเมื่อนำมาทุบแล้วนำไปแช่น้ำจะได้สารละลายสีขาวขุ่น มีคุณสมบัติพิเศษ คือ ทำให้โปรตีนตกตะกอน เมื่อถูกกับซี่เหงือกของปลาจะทำให้เมือกหุ้มเหงือกเกิดตะกอน เหงือกจะมีลักษณะขุ่น หักงอและบีบรัดตัว ทำให้เส้นเลือดฝอยที่มาหล่อ

เลี้ยงเหงือกถูกปิดไม่สามารถเลือกเปลี่ยนก๊าซได้ ปลาจะลอยหัวและตายในที่สุด ความเข้มข้นที่ใช้ 1 ppm. พืชของโล่ดินจะสลายตัวภายใน 2-3 วัน ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส สำหรับโล่ดินสด ใช้ อัตรา 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร ปลาที่กำลังจะตายสามารถช่วยได้โดยใช้ methylene blue ความเข้มข้น 5-10 ppm. โล่ดินจะไม่เป็นพืชต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและนก ในอัตราที่ใช้เมื่อปลาจึงเป็นสารที่นิยมใช้มาก

2. การใช้กระแสไฟฟ้า

ผลของกระแสไฟฟ้าที่มีต่อปลาเป็นการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อ เนื่องจากกล้ามเนื้อหดตัวทำให้เกิดการกระตุก ฝาปิดเหงือกปลาจะเปิดกว้างออก ปลาไม่สามารถว่ายน้ำได้และถูกจับได้ง่าย การใช้กระแสไฟฟ้าต้องระวังไม่ให้ขนาดของแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูงมากเกินไป เพราะอาจทำให้ปลาพิการ เนื่องจากกล้ามเนื้อล้าและอาจถึงตายได้ การใช้กระแสไฟฟ้าจับปลาผู้ใช้ต้องมีความชำนาญและมีความระมัดระวังเป็นพิเศษ จะต้องไม่ประมาท เนื่องจากขนาดของกระแสไฟฟ้าที่ใช้จับปลาสามารถทำอันตรายต่อคนจนถึงตายได้ เรือที่ใช้จะต้องไม่มีส่วนของโลหะที่เป็นตัวนำ และจะต้องไม่นำผู้อื่นที่ไม่เกี่ยวข้องลงในเรือระหว่างปฏิบัติงาน โดยเฉพาะผู้ที่ไม่เคยทำงานด้านนี้มาก่อน

3. การใช้วนทับตลิ่ง

เป็นการใช้วนตาถักลากทับตลิ่งซึ่งสามารถทำให้มีมาตรฐานได้ โดยใช้วนที่มีความยาวขนาดเดียวกัน พยายามลากจับปลาในพื้นที่ที่เท่าๆ กัน แต่มีปัญหาว่าสิ่งแวดล้อมของแหล่งน้ำขนาดใหญ่ไม่อำนวยความสะดวกในการลากวนชนิดนี้ ทำให้จับปลาในเนื้อที่ที่ต้องการได้ไม่หมด แต่มีส่วนดีคือปลาที่จับได้สามารถนำมาศึกษานิสัยการกินอาหารได้ด้วย

4. การใช้เครื่องมือประจำที่อื่นๆ

เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ ข่าย ลอบ เป็นต้น การใช้ข่ายเพื่อการเก็บตัวอย่างปลาสามารถศึกษาถึงประสิทธิภาพของข่ายขนาดช่องตาต่างๆ กัน ในแต่ละระดับความลึกน้ำ โดยการนำข่ายขนาดช่องตาต่างๆ กันมาต่อเป็นผืนเดียวกันโดยวิธีการสุม แล้วนำไปวางในจุดที่จะเก็บตัวอย่างตามระดับความลึกและระยะเวลาที่กำหนด ข้อมูลที่ได้จากการจับวิธีนี้สามารถนำมาวิเคราะห์ได้เฉพาะอย่างเท่านั้น เช่น ผลจับต่อหน่วยเวลา Length distribution ประสิทธิภาพของข่ายขนาดต่างๆ การแพร่กระจายของปลาแต่ละ

ระดับ แต่จะขาดข้อมูลด้าน standing crop และ species composition ที่ถูกต้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ลูกปลาขนาดเล็กไม่สามารถจับด้วยเครื่องมือข่ายและลอบได้

แบบฟอร์มการสุ่มตัวอย่างปลา

ชื่อแหล่งน้ำ.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ที่ตั้ง.....ผู้เก็บตัวอย่าง.....

ขนาดพื้นที่.....ตารางเมตร วิธีการเก็บ.....

ความลึกเฉลี่ย.....เมตร สภาพอากาศ.....

สภาพทั่วไป.....

ชนิดปลา	ความยาว	น้ำหนัก	ชนิดปลา	ความยาว	น้ำหนัก
	(มม.)	(กรัม)		(มม.)	(กรัม)

พรรณปลาในอ่างเก็บน้ำป่าสักชลสิทธิ์

ภายหลังจากการสร้างเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ได้มีคณะกรรมการสำรวจประชากรปลาอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์มีจำนวนทั้งสิ้น 4 คณะสำรวจ คือ ถวัลย์ และคณะ (2545) หน่วยอนุรักษ์ทรัพยากรประมงน้ำจืดเขื่อนป่าสัก (2545) SUMAFISH (2003) และคณะประมง (2548) พบพรรณปลารวมทั้งสิ้น 31 วงศ์ 123 ชนิด จากรายงานของหน่วยอนุรักษ์ทรัพยากรประมงน้ำจืดเขื่อนป่าสัก (2545) และคณะประมง (2548) ซึ่งได้สำรวจตามแพปลาและสอบถามจากชาวประมง พบพรรณปลาที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์จำนวน 58 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 47.15 ของจำนวนชนิดปลาทั้งหมดโดยชนิดที่มีผลจับมากเป็น 15 อันดับแรก ซึ่งมีผลจับปี 2546-2547 รวมกันมากกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณปลาที่จับได้ทั้งหมด คือ ตะเพียน กะมัง เนื้ออ่อน สร้อยขาว ไล่ตัน ช่า นิล สังกะวาด สลาด กดเหลือง กาคำ แปบควาย ชิวแก้ว สร้อยนกเขา และเค้าขาว และมีชนิดที่ปล่อยเพื่อเพิ่มผลผลิตให้กับอ่างเก็บน้ำจำนวน 23 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 18.70 ของชนิดปลาทั้งหมด

ตารางที่ 1 พรรณปลาที่สำรวจพบในอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์

ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	กรมประมง (2545)	หน่วยป้องกันฯ (2545)	SUMAFSIH (2003)	คณะประมง (2548)
วงศ์ Notopteridae						
1	<i>Chitala ornata</i> (Gray, 1831) ^{1,2}	กราย		+		+
2	<i>Notopterus notopterus</i> (Pallas, 1769) ¹	สลาด	+	+	+	+
วงศ์ Sundasalangidae						
3	<i>Sundasalanx praecox</i> (Roberts, 1981)	ถั่วงอก				+
วงศ์ Clupeidae						
4	<i>Clupeichthys aesarnensis</i> Wongratana, 1983	ชีวกั่ว	+		+	+
5	<i>Clupeoides borneensis</i> Bleeker, 1851	ไส้ตันหางคอก				+
วงศ์ Cyprinidae						
6	<i>Paralaubuca harmandi</i> Sauvage, 1883	แปบควาย	+		+	+
7	<i>Opsarius koratensis</i> (Smith, 1931)	น้ำหมึกโคราช				+
8	<i>Opsarius pulchellus</i> (Smith, 1931)	น้ำหมึก	+			
9	<i>Parachela maculicauda</i> (Smith, 1934)	แปบหางคอก	+			+
10	<i>Parachera oxygastroides</i> (Bleeker, 1892)	แปบ	+			+
11	<i>Parachela siamensis</i> (Gunther, 1869)	แปบขาว	+		+	+
12	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i> Vidthayanon & Kottelat, 1990	ชีวก้าฟ้า				+
13	<i>Chela caeruleostigmata</i> (Smith, 1931)	ฝักพร้าว	+			+
14	<i>Esomus longimanus</i> (Lunel, 1881)	ชีวนวดยาว	+			
15	<i>Esomus metallicus</i> Ahl, 1924	ชีวนวดยาว	+		+	+
16	<i>Rasbora borapetensis</i> Smith, 1934	ชีวนางแดง	+		+	+
17	<i>Rasbora daniconius</i> (Hamilton, 1822)	ชีวกวยพม่า				+
18	<i>Rasbora dasonensis</i> (Bleeker, 1851)	ชีวกวย			+	+
19	<i>Rasbora trilineata</i> Steindachner, 1870	ชีวนางกรไกร	+			
20	<i>Catlocarpio siamensis</i> Boulenger, 1898 ²	กระโห้				+
21	<i>Thynnichthys thynnoides</i> (Bleeker, 1852) ¹	สร้อยเกล็ดดี	+		+	+
22	<i>Cyclocheilichthys apogon</i> (Val. in Cuv. & Val. 1842)	ไส้ตันตาแดง	+		+	
23	<i>Cyclocheilichthys armatus</i> (Val. in Cuv. & Val. 1842) ¹	ไส้ตันตาขาว			+	+
24	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i> Bleeker, 1850 ^{1,2}	ตะโกก	+		+	+
25	<i>Cyclocheilichthys furcatus</i> Sontirat, 1985	โจกไหม			+	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	กรมประมง (2545)	หน่วยป้องกันฯ (2545)	SUMAFSIH (2003)	คณะประมง (2548)
26	<i>Cyclocheilichthys repasson</i> (Bleeker, 1853) ¹	ไส้คันดาขาว	+		+	+
27	<i>Mystacoleucus marginatus</i> (Val. in Cuv. & Val. 1842)	ขี้ยอก	+		+	+
28	<i>Mystacoleucus greenwayi</i> Pellegrin & Fang, 1940	ขี้ยอก				+
29	<i>Puntioplites proctozysron</i> (Bleeker, 1865) ^{1,2}	กะมั่ง	+	+	+	+
30	<i>Barbodes altus</i> (Gunther, 1898) ^{1,2}	ตะเพียนทอง	+	+	+	+
31	<i>Barbodes gonionotus</i> (Bleeker, 1850) ^{1,2}	ตะเพียน	+	+	+	+
32	<i>Barbodes schwanenfeldi</i> (Bleeker, 1953) ²	กระแห	+		+	+
33	<i>Hypsibarbus vernayi</i> (Norman, 1925)	ตะพาก			+	+
34	<i>Hampala dispar</i> Smith, 1934 ¹	กระสูบจุด				+
35	<i>Hampala macrolepidota</i> Kuhl & van Hasselt in van Hasselt, 1823 ¹	กระสูบขีด	+	+	+	+
36	<i>Puntius brevis</i> (Bleeker, 1850)	ตะเพียนทราย	+		+	+
37	<i>Systemus binotatus</i> (Val. in Cuv. & Val. 1842)	ตะเพียนน้ำตก	+		+	+
38	<i>Systemus orphoides</i> (Val. in Cuv. & Val. 1842) ²	แก้มขี้	+		+	+
39	<i>Henicorhynchus caudimaculata</i> (Fowler, 1934)	สร้อยหลอด			+	+
40	<i>Henicorhynchus siamensis</i> (Sauvage, 1881) ^{1,2}	สร้อยขาว	+	+	+	+
41	<i>Cirrhinus microlepis</i> Sauvage, 1878 ^{1,2}	นวลจันทร์น้ำจืด		+		
42	<i>Cirrhina mrigala</i> (Hamilton, 1822) ^{1,2}	นวลจันทร์เทศ			+	+
43	<i>Labeo rohita</i> (Hamilton, 1822) ^{1,2}	ยี่สกเทศ	+	+	+	+
44	<i>Morulus chrysophekadian</i> (Smith, 1945) ^{1,2}	กาดำ	+	+	+	+
45	<i>Dangila kuhli</i> Valenciennes, 1842 ¹	ช่า	+		+	+
46	<i>Dangila spilopleura</i> Smith, 1934 ¹	ช่า			+	+
47	<i>Lobocheilus rhabdoura</i> (Fowler, 1934)	สร้อยลูกบัว	+		+	+
48	<i>Osteochilus hasselti</i> (Val. in Cuv. & Val. 1842) ^{1,2}	สร้อยนกเขา	+	+	+	+
49	<i>Osteochilus lini</i> Fowler, 1935 ¹	สร้อยนกเขา, หน้าหมอง			+	+
50	<i>Osteochilus microcephalus</i> (Val. in Cuv. & Val. 1842) ¹	ร่องไม้ดัด	+		+	+
51	<i>Crossocheilus reticulatus</i> (Fowler, 1934)	เล็บมือนาง	+		+	+
52	<i>Epalzeorhynchus frenatus</i> (Fowler, 1934)	กาแดง	+		+	+
53	<i>Epalzeorhynchus kalopteris</i> (Bleeker, 1851)	จิ้งจอก	+			
54	<i>Garra cambodgiensis</i> (Titran, 1884)	เลียหิน	+			

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	กรมประมง (2545)	หน่วยป้องกันฯ (2545)	SUMAFSIH (2003)	คณะประมง (2548)
วงศ์ Balitoridae						
55	<i>Nemacheilus binotatus</i> Smith, 1933	ค้อ	+			
56	<i>Nemacheilus</i> sp.	ค้อ	+			
57	<i>Acanthopsis choiorhynchus</i> (Smith, 1954)	รากกล้วย	+		+	+
58	<i>Botia beauforti</i> Smith, 1931	หมูลายเสือ				+
59	<i>Botia caudipunctatus</i>	หมู	+			
60	<i>Botia helodes</i> Sauvage, 1876	หมูข้างลาย	+		+	
61	<i>Botia lecontei</i> Fowler, 1937	หมูสีก			+	
62	<i>Botia modesta</i> Bleeker, 1865	หมูขาว	+		+	+
63	<i>Pangio anguillaris</i> (Vaillant, 1902)	สายทอง, งู			+	+
64	<i>Pangio oblonga</i> (Valenciennes, 1846)	งู	+		+	
วงศ์ Gyrinocheilidae						
65	<i>Gyrinocheilus aymonieri</i> (Titran, 1884)	ลูกผึ้ง	+		+	+
วงศ์ Bagridae						
66	<i>Leiocassis siamensis</i> Regan, 1913 ¹	แยงหิน	+	+	+	+
67	<i>Mystus mysticetus</i> Roberts, 1992 ¹	แยงข้างลาย	+		+	+
68	<i>Mystus singaringan</i> (Bleeker, 1846) ¹	แยงใบข้าว	+		+	+
69	<i>Heterobagrus beaucorti</i> Bleeker, 1846 ¹	แยงธง	+			+
70	<i>Hemibagrus filamentus</i> (Fang & Chaux, 1949) ¹	กดขี้ลิง			+	+
71	<i>Hemibagrus nemurus</i> (Val. in Cuv. & Val. 1839) ^{1,2}	กดเหลือง	+	+	+	+
72	<i>Hemibagrus wyckioides</i> (Fang & Chaux, 1949) ¹	กดคัง	+		+	+
วงศ์ Siluridae						
73	<i>Micronema apogon</i> (Bleeker, 1935) ¹	น้ำเงิน, นาง			+	+
74	<i>Micronema bleekeri</i> (Gunther, 1864) ¹	แดง, เนื้ออ่อน	+		+	+
75	<i>Kryptopterus kryptopterus</i> (Bleeker, 1851) ¹	ปึกไก่	+		+	+
76	<i>Kryptopterus cheveyi</i> Durand, 1940 ¹	ปึกไก่			+	+
77	<i>Kryptopterus</i> sp. ¹	ปึกไก่	+	+		
78	<i>Ompok bimaculatus</i> (Bloch, 1797) ^{1,2}	ชะโอน	+	+		+
79	<i>Wallago attu</i> (Schneider, 1801) 1,2	เล้าขาว		+	+	+
80	<i>Wallago leerii</i> Bleeker, 1851	เล้าดำ	+			

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	กรมประมง (2545)	หน่วยป้องกันฯ (2545)	SUMAFSIH (2003)	คณะประมง (2548)
วงศ์ Schilbeidae						
81	<i>Laides longibarbis</i> (Fowler, 1934) ¹	สังกะวาดขาว	+		+	+
วงศ์ Pangasiidae						
82	<i>Helicophagus waandersii</i> Bleeker, 1858	สวายหนู	+			
83	<i>Pangasianodon hypophthalmus</i> (Sauvage, 1878) ^{1,2}	สวาย	+	+	+	+
84	<i>Pangasius larnaudei</i> Bocourt, 1866 ^{1,2}	เทโพ		+	+	+
85	<i>Pteropangasius pleurotaenia</i> (Sauvage, 1878) ¹	สังกะวาดท้องคม	+		+	+
วงศ์ Sisoridae						
86	<i>Glyptothorax major</i> (Boulenger, 1894)	แก้มคืดหิน	+			
วงศ์ Clariidae						
	<i>Clarias batrachus</i> (Linnaeus, 1758) ¹	คูก้าน	+	+		
88	<i>Clarias macrocephalus</i> Gunther, 1864 ^{1,2}	คูกุย			+	
วงศ์ Phallosteidae						
89	<i>Phenacostethus smithi</i> Myers, 1928	นุ้ส, นุ้สมิธิ				+
วงศ์ Hemiramphidae						
90	<i>Dermogenys pusillus</i> van Hasselt, 1823	เข็ม	+		+	+
91	<i>Zenarchopterus ectuntio</i> (Hamilton, 1822)	ตับเต่า			+	+
วงศ์ Belonidae						
92	<i>Xenentodon cancella</i> (Hamilton, 1822) ²	กะทุงเหว	+		+	+
วงศ์ Adrianichthyidae						
93	<i>Oryzias minutillus</i> Smith, 1945	ชีวข้าวสาร				+
วงศ์ Syngnathidae						
94	<i>Doryichthys boaja</i> (Bleeker, 1851)	จิมฟันจระเข้	+		+	+
วงศ์ Synbranchidae						
95	<i>Monopterus albus</i> (Zieuw, 1793) ¹	ไหลนา	+	+	+	+
วงศ์ Mastacembelidae						
96	<i>Macrognathus circumcinctus</i> (Hora, 1924) ¹	หลดกูเขา	+			+
97	<i>Macrognathus semiocellatus</i> Roberts, 1986 ¹	หลดกลาย			+	+
98	<i>Macrognathus siamensis</i> (Gunther, 1861) ¹	หลดจุด	+	+	+	+
99	<i>Mastacembelus armatus</i> (Lacepede, 1800) ¹	กะทิงดำ	+	+		

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	กรมประมง (2545)	หน่วยป้องกันฯ (2545)	SUMAFSIH (2003)	คณะประมง (2548)
100	<i>Mastacembelus favius</i> Hora, 1923 ¹	กะทิงลาย			+	+
	วงศ์ Ambassidae					
101	<i>Parambassis apogonoides</i> (Blyth, 1851)	อมไข่หน้าจืด	+		+	+
102	<i>Parambassis siamensis</i> (Fowler, 1937)	แป้นแก้ว	+		+	+
103	<i>Parambassis wolffii</i> (Bleeker, 1851)	แป้นยักษ์			+	+
	วงศ์ Toxotidae					
104	<i>Toxotes chatareus</i> (Hamilton, 1822)	เสือพ่นน้ำ	+		+	+
	วงศ์ Nandidae					
105	<i>Pristolepis fasciatus</i> (Bleeker, 1851) ¹	หมอช้างเหี้ยบ	+	+	+	+
	วงศ์ Cichlidae					
106	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758) ¹	นิล	+	+	+	+
	วงศ์ Eleotridae					
107	<i>Oxyeleotris marmorata</i> Bleeker, 1852 ¹	นุ้ทราย	+		+	+
	วงศ์ Gobiidae					
108	<i>Bachygobius xanthomelas</i> Herre in Herre & Myers, 1937	นุ้หมาจู			+	+
109	<i>Eugnathogobius oligactis</i> (Bleeker, 1875)	นุ้แกระ			+	+
110	<i>Mugilogobius</i> sp.	นุ้			+	+
111	<i>Gobiopertus chuno</i> (Hamilton, 1822)	นุ้ใส			+	
	วงศ์ Anabantidae					
112	<i>Anabas testudineus</i> (Bloch, 1792) ¹	หมอไทย	+	+	+	+
	วงศ์ Belontiidae					
113	<i>Trichogaster pectoralis</i> (Regan, 1910) ^{1,2}	สลิด		+	+	+
114	<i>Trichogaster trichopterus</i> (Pallas, 1770)	กระดี่หม้อ	+		+	+
115	<i>Trichopsis pumila</i> (Arnold, in Ahl, 1937)	กริมสี			+	+
116	<i>Trichopsis vittatus</i> (Cuvier, in Cuv. & Val., 1831)	กริมควาย	+		+	+
	วงศ์ Osphronemidae					
117	<i>Osphronemus gouramy</i> Lacepede, 18021,2	แรด	+			+
	วงศ์ Channidae					
118	<i>Channa gachua</i> (Hamilton, 1822)	ก้าง	+			
119	<i>Channa lucius</i> (Cuvier, in Cuv. & Val., 1831) 1	กะสง	+	+		+

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	กรมประมง (2545)	หน่วยป้องกันฯ (2545)	SUMAFSIH (2003)	คณะประมง (2548)
120	<i>Channa micropeltes</i> (Cuvier, in Cuv. & Val., 1831) 1	ชะโด				+
121	<i>Channa striata</i> (Bloch, 1797) 1	ช่อน	+	+	+	+
วงศ์ Cynoglossidae						
122	<i>Euryglossa harmandi</i> (Sauvage, 1878)	ลิ้นห่าน้ำจืด			+	+
วงศ์ Tetraodontidae						
123	<i>Monotreta fangi</i> (Pellegrin & Chevey, 1940)	ปักเป้าจุดแดง				+
รวมจำนวนชนิด			81	28	85	100
รวมจำนวนวงศ์			26	13	25	29

หมายเหตุ + ชนิดที่สำรวจพบ

¹ ชนิดที่มีการจับมาใช้ประโยชน์² ชนิดที่ปล่อยลงอ่างในอ่างเก็บน้ำ

การจัดกลุ่มพรรณปลาในอ่างเก็บน้ำป่าสักชลสิทธิ์

กลุ่มที่ 1 วงศ์ Notopteridae

กลุ่มที่ 2. วงศ์ Clupeidae

กลุ่มที่ 3 วงศ์ Cyprinidae

3.1 กลุ่มย่อยปลาแปบ

3.2 กลุ่มย่อยปลาชีว

3.3 กลุ่มย่อยปลาตะโกก

3.4 กลุ่มย่อยปลาตะเพียน-ตะพาก

3.5 กลุ่มย่อยปลากระสูบ-แก้มขี้

3.6 กลุ่มย่อยปลาสร้อย-นวลจันทร์

3.7 กลุ่มย่อยปลาเลียหิน

กลุ่มที่ 4 วงศ์ Cobitidae

กลุ่มที่ 5 วงศ์ Bagridae

กลุ่มที่ 6 วงศ์ Siluridae

กลุ่มที่ 7 วงศ์ Schilbeidae และ วงศ์ Pangasiidae

กลุ่มที่ 8 วงศ์ Clariidae

กลุ่มที่ 9 วงศ์ Hemiramphidae, Belonidae, Phallostethidae และ Adrianichthyidae

กลุ่มที่ 10 วงศ์ Synbranchidae

กลุ่มที่ 11 วงศ์ Syngnathidae

กลุ่มที่ 12 วงศ์ Mastacembelidae

กลุ่มที่ 13 อันดับ Perciformes

 กลุ่มย่อย 13.1 วงศ์ Ambassidae

 กลุ่มย่อย 13.2 วงศ์ Toxotidae

 กลุ่มย่อย 13.3 วงศ์ Nandidae, Prestolepidae

 กลุ่มย่อย 13.4 วงศ์ Cichlidae

 กลุ่มย่อย 13.5 วงศ์ Anabantidae

 กลุ่มย่อย 13.6 วงศ์ Belontiidae และ วงศ์ Osphronemidae

กลุ่มที่ 14 วงศ์ Eleotridae และ วงศ์ Gobiidae

กลุ่มที่ 15 วงศ์ Channidae

กลุ่มที่ 16 วงศ์ Soleidae

กลุ่มที่ 17 วงศ์ Tetraodontidae

ภาพประกอบ

กลุ่มที่ 1 วงศ์ Notopteridae



กราบ



สลาด

ลำตัวยาวเรียวไปทางด้านท้าย และแบนข้างมากและท้องคมเป็นสันหนาม ปากกว้าง ขากรรไกรบนยาวเลยแนวขอบท้ายของตา เกล็ดขนาดเล็ก ครีบหลังขนาดเล็ก ครีบกันยาวจากช่องทวารและเชื่อมติดกับครีบท้อง พบทั้งสิ้น 2 ชนิด

กลุ่มที่ 2. วงศ์ Clupeidae



ชีวก้าว



ไส้ตันหางคอก

ปลาขนาดเล็ก อาศัยรวมกันเป็นฝูงบริเวณผิวน้ำ ลำตัวเรียวยาวและแบนข้าง ครีบหลังตอนเดียวตั้งบริเวณกลางลำตัว ท้องเป็นสันหนาม

กลุ่มที่ 3 วงศ์ Cyprinidae

แบ่งออกได้เป็น 7 กลุ่มย่อย

3.1 กลุ่มย่อยปลาแปบ



แปบควาย



น้ำหมึก



แปบหางดอก



แปบขาว

ลำตัวแบนข้างมาก ท้องเป็นสันคม ริมฝีปากล่างมีปุ่มขนาดเล็ก (symphyseal knob) เส้นข้างตัว
ก่อนมาทางด้านล่าง

3.2 กลุ่มย่อยปลาชีว



ชีวเจ้าฟ้า



ชีวหนวดขาว



ชีวหางแดง



ชีวควายแถบเงิน

เป็นกลุ่มปลาขนาดเล็ก ลำตัวค่อนข้างยาวและแบนข้าง ริมฝีปากล่างมีตุ่มขนาดเล็ก (symphyseal knob) ท้องเป็นสันคมในบางชนิด เส้นข้างลำตัวก่อนมาทางด้านล่างลำตัว

3.3 กลุ่มย่อยปลาตะโกก



ไส้ตันตาขาว



ตะโกก



จี่ยอก, หนามหลัง



กะมัง

ลำตัวยาวและแบนข้าง เส้นข้างลำตัวยาวจนสุดของหาง ก้านครีบหลังส่วนหน้าเคลือบแข็งเป็นหนาม และหยักคล้ายฟันเลื่อย ปากก่อนมาทางด้านล่าง

3.4 กลุ่มย่อยปลาตะเพียน-ตะพาก



ตะเพียนทอง



ตะเพียนขาว



กระแห



ตะพาก

ลำตัวป้อมสั้นหรือยาวปานกลางและแบนข้าง เส้นข้างลำตัวยาวจนสุดขอบหาง ก้านครีบหลังเคลือบแข็งเป็นหนามขนาดใหญ่และยักคล้ายฟันเลื่อย ก้านครีบแขนงที่ครีบท้อง 8 ก้าน

3.5 กลุ่มย่อยปลากระสูบ-แก้มซ้าย



กระสูบขีด



กระสูบจุด



แก้มซ้าย



ตะเพียนบึง, ตะเพียนทราย

ลำตัวค่อนข้างยาวแบนข้างหรือทรงกระบอก มีหนวด 1-2 คู่ ก้านครีบแข็งของครีบหลังเรียบหรือเป็นหยักรูปฟันเลื่อย

3.6 กลุ่มย่อยปลาสร้อย-นวลจันทร์



สร้อยหลอด



สร้อยขาว



นวลจันทร์เทศ



ยี่สกเทศ



กาดำเพี้ย



ซ่า,สร้อยลูกกล้วย



สร้อยนกเขา



สร้อยนกเขาน้ำหมอง

ลำตัวยาว แบนข้างเล็กน้อย รูปทรงกระบอก หัวค่อนข้างเล็ก ปากอยู่ค่อนข้างต่ำทางด้านล่าง (subterminal or inferior position) มีแผ่นเนื้อที่ริมฝีปากล่างในบางชนิด ก้านครีบหลังส่วนหน้าไม่เคลือบแข็งเป็นหนาม ในบางชนิดมีครีบหลังยาวมาก

3.7 กลุ่มย่อยปลาเลียหิน



เลียบมีอนาง



กาแดง

ลำตัวเรียวยาว ทรงกระบอก หัวเป็นรูปทรงกรวย ปากขนาดเล็กตั้งอยู่ด้านล่างของหัว ก้านครีบหลังส่วนส่วนใหญ่ไม่เคลือบแข็ง

กลุ่มที่ 4 วงศ์ Cobitidae



หมูขาว, หมูหางแดง



หมูลายเสือ



รากกล้วย



สายทองงู

ลำตัวยาวปานกลางแบนข้างเล็กน้อยหรือเรียวยาวทรงกระบอก ส่วนใหญ่มีหนามพิษซ่อนอยู่ใต้ตา ปากขนาดเล็กก่อนมาทางด้านล่างของหัว และอาจมีติ่งเนื้อที่ขอบริมฝีปากในบางชนิด หนวด 1-3 คู่ ครีบทงโค้งเว้ารูปส้อม เกล็ดที่ลำตัวขนาดเล็กมากฝังอยู่ใต้ผิวหนัง

กลุ่มที่ 5 วงศ์ Bagridae



แฉงหิน



แฉงข้างลาย



แฉงใบข้าว



แฉงธง



กดเหลือง, กดขี้ลิง



กดเหลือง



ค้าง, กดค้าง

ลำตัวเรียวยาวทรงกระบอก หัวแบนข้างหรือแบนราบ ปากรูปโค้งเว้าตั้งอยู่ด้านล่างของหัว หนวดที่ปลายกรรไกรบนยื่นยาว ก้านครีบอกก้านแรกเคลือบแข็งเป็นหนามขนาดใหญ่และหักคล้าย ฟันเลื่อย ครีบไขมันมีขนาดใหญ่

กลุ่มที่ 6 วงศ์ Siluridae



น้ำเงิน, นาง



แดง, เนื้ออ่อน



ปลาก๊



ปลาก๊



เค้า, เค้าดำ



ชะโอน

ลำตัวเรียวยาวและแบนข้าง ไม่มีเกล็ด หนวดขนาดเล็ก 1-2 คู่ หรืออาจลดรูปเป็นตุ่มขนาดเล็ก ในบางชนิด ครีบหลังมีขนาดเล็กหรือไม่มี และไม่มีครีบไขมัน ฐานครีบก้นยาวตลอดส่วนท้อง

กลุ่มที่ 7 วงศ์ Schilbeidae และ วงศ์ Pangasiidae



สังกะวาดขาว



สวาย



เทโพ, นูหมาด



สังกะวาดท้องคม, ยอน

ลำตัวเรียวยาวและแบนข้าง ไม่มีเกล็ด หนวดขนาดเล็ก 2 คู่ในกลุ่มปลาสวาย และ 3-4 คู่ และเป็นแผ่นแบนในกลุ่มปลาสังกะวาด ครีบหลังมีขนาดเล็กและมีเงี่ยง และมีครีบไขมันขนาดเล็ก

กลุ่มที่ 8 วงศ์ Clariidae



ดุก

ลำตัวเรียวยาวทรงกระบอก ไม่มีเกล็ด หัวแบนราบ ตามีขนาดเล็กมาก มีหนวด 4 คู่ ครีบหลังและครีบท้องยาวตลอดแนวลำตัว ก้านครีบออกก้านแรกเคลือบแข็งเป็นหนามหัยกรูปร่างแบนใหญ่

กลุ่มที่ 9 วงศ์ Hemiramphidae, วงศ์ Belonidae, วงศ์ Phallostethidae
และ วงศ์ Adrianichthyidae



เข็ม



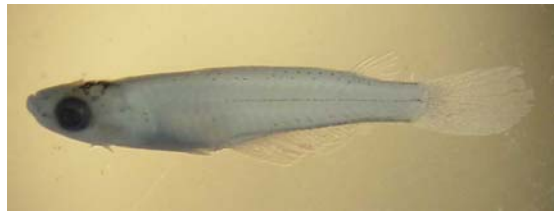
กระตู่เหว



ตัวเต่า, กระตู่แม่ม่าย



บู่ใส, บู่สมิธ



ชีวข้าวสารแกระ

เป็นกลุ่มปลาที่ออกลูกเป็นตัว ลำตัวเรียวยาว ทรงกระบอกหรือแบนข้างเล็กน้อย ครีบหลังและครีบท้องก่อนไปทางส่วนท้ายของลำตัว ปลาบางกลุ่มจะงอยปากยื่นยาว

กลุ่มที่ 10 วงศ์ Synbranchidae



ไหลนา

ลำตัวยาวมาก ไม่มีครีบหลัง ครีบก้น ครีบอก และครีบท้องขนาดเล็ก ช่องเปิดเหงือกเชื่อมติดกัน

กลุ่มที่ 11 วงศ์ Syngnathidae



จิมฟันจระเข้ยักษ์

ลำตัวเรียวยาวมาก จะงอยปากยื่นยาวคล้ายท่อ เคล็ดบนลำตัวเปลี่ยนรูปเป็นเกราะแข็ง ในกระเปาะสำหรับเลี้ยงตัวอ่อนในปลาเพศผู้ ครีบหลังและครีบหางมีขนาดเล็ก

กลุ่มที่ 12 วงศ์ Mastacembelidae



หลดจุด



หลดลาย



หลดภูเขา



กะทิง

ลำตัวเรียวยาวคล้ายปลาไหลและแบนข้างเล็กน้อย ปลาจะงอยปากยื่นยาวคล้ายวง ปากค่อนข้างทู่ ส่วนล่างของหัว ก้านครีบหลังส่วนหน้าเป็นหนามแข็งแยกเป็นอิสระจากกัน (ไม่มีเยื่อเชื่อมระหว่างก้านครีบ) ครีบหลังส่วนท้ายและครีบกันเป็นแผ่นยาวตลอดส่วนหางอาจเชื่อมติดกับครีบหางในบางชนิด เคล็ดขนาดเล็ก

กลุ่มที่ 13 อันดับ Perciformes

แบ่งออกได้เป็น 6 กลุ่มย่อย

กลุ่มย่อย 13.1 วงศ์ Ambassidae



อมไข่น้ำจืด



แป้นแก้ว, กระจก



แป้นยักษ์

ลำตัวสั้นและแบนข้างมาก ปากสามารถยืดหดได้ ครีบหลังสองตอนเชื่อมติดกัน มีหนามและ
สันหนามเหนือตา และกระดูกกระพุ้งแก้ม ลำตัวใส

กลุ่มย่อย 13.2 วงศ์ Toxotidae



เสือพ่นน้ำ

ลำตัวสั้นถึงปานกลาง และแบนข้างมาก ตาขนาดใหญ่ ปากกว้าง ขากรรไกรยื่นยาวถึงแนวหลังตา ครีบหลังค่อนข้างยาว ครีบหางตัดตรง มีแถบและแต้มสีดำในบริเวณหัวและลำตัวส่วนบน

กลุ่มย่อย 13.3 วงศ์ Nandidae, Pristolepidae



หมอช้างเหี้ยบ, หมอไค้, หมอคะกรับ

ลำตัวสั้น และแบนข้างมาก ปากมีขนาดเล็ก ครีบหลังยาวตลอดแนวลำตัว ครีบหางกลมมน ลำตัวสีน้ำตาลอมเหลือง มีแถบสีน้ำตาลเข้มพาดผ่านลำตัวในแนวขวาง

กลุ่มย่อย 13.4 วงศ์ Cichlidae



ปลานิล

ลำตัวยาวปานกลางและแบนข้างมาก ปากมีขนาดเล็ก ครีบหลังยาวตลอดแนวลำตัว ครีบหางตัดตรง มีแถบสีเทาเข้มพาดผ่านลำตัวในแนวขวาง และแผ่นครีบหาง

กลุ่มย่อย 13.5 วงศ์ Anabantidae



ปลาหมอ

ลำตัวยาว ป้อมทรงกระบอกและแบนข้างเล็กน้อย ปากขนาดเล็ก ขากรรไกรยื่นยาวถึงแนวหน้าตาเล็กน้อย มีหนามและสันหนามบริเวณที่ขอบกระดูกกระพุ้งแก้ม ฐานครีบหลังยื่นยาวตลอดลำตัว และยาวกว่าฐานครีบก่อน ครีบหางกลมมน ลำตัวสีน้ำตาลเข้มบริเวณลำตัวส่วนบน และน้ำตาลอมเหลืองในบริเวณส่วนท้อง

กลุ่มย่อย 13.6 วงศ์ Belontiidae และ วงศ์ Osphronemidae



สลิด, ใบไม้



กระดี่หม้อ



กริมสี



กริมควาย



แรด,เม่น

ลำตัวสั้นหรือยาวปานกลาง และแบนข้างมาก ตากลมโต ปากเล็กเฉียงลง ขากรรไกรยาวไม่ถึงแนวกลางตา ฐานครีบหลังสั้นกว่าฐานครีบก้น ก้านครีบท้องส่วนหน้าเปลี่ยนรูปและยื่นยาวเป็นเส้นสาย

กลุ่มที่ 14 วงศ์ Eleotridae และ วงศ์ Gobiidae



ปูทราย



ปูหมาจู



ปูแคะ



ปูโส

ลำตัวยาวทรงกระบอก อาจแบนข้างเล็กน้อยในบางชนิด ครีบหลังสองตอนแยกจากกันชัดเจน ครีบท้องเชื่อมติดกันเป็นแผ่นดู่ (ในวงศ์ Gobiidae) ครีบก้นแยกเป็นอิสระ (ในวงศ์ Eleotridae) ครีบท้องกลมมน

กลุ่มที่ 15 วงศ์ Channidae



กะสง



ชะโด



ช่อน

ลำตัวเรียวยาวทรงกระบอก หัวเรียวแหลมรูปทรงกรวย ปากกว้างมาก ปลายขากรรไกรบนยาว เลยตา ตาค่อนไปทางด้านบนของหัว ฐานครีบหลังและครีบก้นยาวตลอดลำตัว ครีบอกและครีบท้องเป็น แผ่นกลม ก้านครีบต่างๆ ไม่เคลือบแข็งเป็นหนาม

กลุ่มที่ 16 วงศ์ Soleidae



ล้นหนาน้ำจืด, โปไม้

ลำตัวไม่สมมาตร ด้านที่มีตาอยู่ในด้านขวา ลำตัวสั้นและแบนข้างมาก ครีบอกและครีบท้องมีขนาดเล็ก ครีบหลังและครีบก้นเชื่อมติดกับครีบท้อง พื้นลำตัวมีสีน้ำตาลเข้ม และมีแต้มสีดำกระจายทั่ว หัวและลำตัว

กลุ่มที่ 17 วงศ์ Tetraodontidae



ปักเป้าจุดแดง

ลำตัวสั้น เป็นรูปทรงกลม ปากขนาดเล็ก ฟันเชื่อมติดกันเป็นแผ่นตัด หัวและลำตัวเชื่อมติดกันด้วยแผ่นหนัง ช่องเปิดเหงือกเป็นช่องขนาดเล็กในตำแหน่งหน้าฐานครีบอกส่วนบน ไม่มีครีบท้อง ครีบหลังและครีบก้นอยู่ในแนวเดียวกันก่อนไปทางส่วนท้ายลำตัว ครีบหางโค้งเล็กน้อยจนเกือบตัดตรง มีแต้มสีแดงรูปวงกลมขนาดใหญ่ในบริเวณท้ายลำตัว

เอกสารประกอบการบรรยาย การจำแนกลักษณะของสัตว์พื้นท้องน้ำที่สำรวจพบในเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์

โดย พัทรี คุรุขันธ์

ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สัตว์พื้นท้องน้ำ (Benthos)

หมายถึง สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่หรือเกาะพักอยู่บนพื้นท้องน้ำที่เป็นดิน ตะกอน หิน กรวด ทราย หรือฝังตัวอยู่ในดินตะกอน หรือกลุ่มสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีขนาดใหญ่กว่าตะแกรงร่อนมาตรฐานของสหรัฐอเมริกาเบอร์ 30 ขนาดช่องตา 0.589 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นสัตว์หากินหรือเกาะตามพื้นท้องน้ำ ดังนั้น สัตว์ที่พบในน้ำจืดมักได้แก่ กลุ่มแมลงน้ำ (aquatic insect) สัตว์กลุ่มกุ้ง ปู (crustaceans) หอย (mollusks) ไส้เดือนน้ำ (annelids) หนอนตัวกลม (roundworms) หนอนตัวแบน (flatworm) เป็นต้น

การใช้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำเป็นดัชนีตรวจวัดคุณภาพน้ำ เป็นวิธีที่ได้รับความสนใจกันมากขึ้น เนื่องจากเป็นวิธีที่ลดความยุ่งยากของการวิเคราะห์คุณภาพน้ำด้วยวิธีการอื่นๆ ทำให้ลดค่าใช้จ่ายลง โดยเฉพาะในแหล่งน้ำที่มีการปนเปื้อนจากสารเคมีหลายชนิด และอาจมีการเปลี่ยนแปลง หรือมีการรวมตัวกันก่อให้เกิดความเป็นพิษเพิ่มมากขึ้นหรือน้อยลง จึงช่วยลดความผิดพลาดของข้อมูลในแหล่งน้ำ เช่น ในแหล่งน้ำไหล ความเข้มข้นของสารที่ปนเปื้อนจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา บางช่วงมีความเข้มข้นสูงกว่ามาตรฐานมากและเกิดในช่วงเวลาสั้นๆ บางช่วงมีความเข้มข้นต่ำและเกิดเป็นเวลานานกว่า จึงเป็นการยากที่จะตรวจสอบด้านเคมีและกายภาพ แต่สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำจะได้รับผลกระทบจากการปนเปื้อนตลอดเวลา ดังนั้นการใช้สิ่งมีชีวิตเป็นเครื่องมือในการศึกษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมหรือตัวชี้บอก (indicator) จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถใช้ประกอบการประเมินผลกระทบของสารพิษ และคุณภาพของสิ่งแวดล้อมนั้นได้

สัตว์พื้นท้องน้ำเป็นกลุ่มของสิ่งมีชีวิตกลุ่มหนึ่งที่นิยมนำมาใช้ในการประเมินคุณภาพแหล่งน้ำได้ เนื่องจากมีขนาดใหญ่ สามารถมองเห็นง่ายด้วยตาเปล่า มีการเคลื่อนย้ายได้น้อย มีแนวโน้มอาศัยอยู่ในสถานที่เดียวทำให้ได้รับกระทบโดยตรง มีความไวต่อการถูกรบกวนและฟื้นตัวได้ช้า มีความ

หลากหลายและมีการกระจายกว้าง สามารถพบได้ทุกแหล่งน้ำ มีช่วงชีวิตที่ยาว จึงสามารถเก็บตัวอย่างเป็นช่วงๆ ได้

แต่ก็มีข้อด้อยเช่นกัน คือ สัตว์พื้นท้องน้ำตอบสนองต่อมลพิษไม่ทุกชนิด ส่วนมากตอบสนองต่อการลดลงของปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ แต่บางชนิดมีความทนต่อโลหะหนัก เช่น แมลงในอันดับของสโตนฟลายและหนอนปลอกน้ำบางชนิด นอกจากนั้นปัจจัยภายนอก เช่น ฤดูกาล ความเร็วกระแสน้ำ และลักษณะของพื้นท้องน้ำ ยังมีผลต่อการแพร่กระจายและความชุมชุกด้วย

เครื่องมือและอุปกรณ์การเก็บตัวอย่างสัตว์พื้นท้องน้ำ

การเก็บตัวอย่างแบบ Quantitative นิยมใช้อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่าง ดังนี้

1. Surber sampler ใช้เก็บตัวอย่างจากแหล่งน้ำที่ระดับน้ำลึกไม่เกินระดับหัวเข่า เป็นตะแกรงโครงเหล็กขนาด 30*30 เซนติเมตร และความถี่ของตาข่ายขนาด 500 ไมโครเมตร วางครอบลงไปบนพื้นท้องน้ำโดยหันหน้าไปทิศทางต้นน้ำ แล้วใช้มือกวาดแมลงทุกชนิดให้ลอยเข้าไปในตะแกรง



2. Ekman Grab เป็นอุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน ใช้เก็บตัวอย่างสัตว์พื้นท้องน้ำจากแหล่งน้ำที่มีระดับความลึก เช่น แม่น้ำ เป็นต้น มีข้อจำกัดคือ ต้องเป็นพื้นที่ค่อนข้างอ่อนนุ่ม กระแสน้ำไม่ไหลแรงมากนัก ไม่มีวัสดุใต้น้ำจำนวนมาก มีขนาดพื้นที่หน้าตัด 15*15 เซนติเมตร



3. วัสดุท่อแบบตะกร้า (Basket sampler) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ล่อให้สัตว์พื้นท้องน้ำเข้ามาอาศัยอยู่ข้างใน ซึ่งวัสดุที่ใส่ลงในตะกร้ามักจะเป็นวัสดุธรรมชาติ เช่น ก้อนหิน ใส่ลงในตะกร้ารูปทรงกระบอก ยาว 28 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 17.8 เซนติเมตร นำไปวางไว้ในแหล่งน้ำหรือแขวนไว้บริเวณกลางน้ำที่กระแสน้ำไม่แรง ควรระวังไม่ให้วัสดุท่อแตะกับพื้นท้องน้ำ หรือถูกตะกอนทับถม



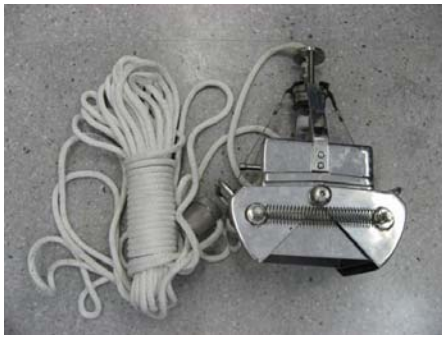
4. วัสดุท่อแบบพวง (multiple plate) มีลักษณะเป็นแผ่นซ้อนกันหลายชั้น เพื่อล่อให้สัตว์พื้นท้องน้ำเข้ามาอาศัยอยู่ข้างในเช่นเดียวกับแบบตะกร้า



วิธีการเก็บตัวอย่าง

อุปกรณ์

- 1) Ekman grab ขนาด 15 X 15 เซนติเมตร หรือ Benthic net (Surber) ที่มีขนาดช่องตา 0.5 มิลลิเมตร หรืออุปกรณ์การเก็บตัวอย่างแบบอื่นที่เหมาะสม
- 2) ตะแกรงร่อนมาตรฐาน (Standard Sieve) No.42 ที่มีขนาดช่องตา 425 ไมครอน
- 3) ถาดอลูมิเนียมหรือพลาสติกขาว
- 4) Forceps, Dropper, พู่กัน, เข็มเย็บ
- 5) ขวดเก็บตัวอย่างขนาดต่าง 50-500 มิลลิลิตร
- 6) น้ำยา Formalin 5-7 % หรือ Ethyl alcohol 70 %



Ekman grab



Benthic net



Standard Sieve



ถาดคอกุ้งและอุปกรณ์ค้นหาตัวอย่าง



ขวดเก็บตัวอย่างขนาดต่างๆ



กล้องกำลังขยายต่ำ

ภาพแสดงเครื่องมือเก็บสัตว์พื้นท้องน้ำ

วิธีการ

1) กำหนดแผนเก็บตัวอย่างสัตว์พื้นท้องน้ำ

1.1 หาข้อมูลลักษณะพื้นที่ที่จะเก็บตัวอย่าง ได้แก่ แหล่งต้นน้ำ ลำธาร หนองน้ำ ปากแม่น้ำชายฝั่งทะเล เพื่อประเมินลักษณะของพื้นที่ท้องน้ำ

1.2 กำหนดจำนวนจุดเก็บตัวอย่างให้ครอบคลุมพื้นที่ตามวัตถุประสงค์

1.3 จำนวนครั้งในการเก็บตัวอย่างแต่ละจุด อย่างน้อย 3 ครั้ง แต่ทุกครั้งต้องเป็นตัวอย่างที่เก็บได้อย่างสมบูรณ์

2) เก็บตัวอย่างตามแผนที่กำหนดในข้อ 1) ถ้าพื้นที่ตื้นน้ำเป็นกรวด หิน หรือ มีพันธุ์ไม้น้ำและน้ำไม่ลึกสามารถเดินลุยน้ำได้ จะใช้ Benthic net เก็บตัวอย่าง ถ้าเป็นแหล่งน้ำขนาดใหญ่ มีน้ำลึกพื้นเป็นดินโคลน หรือทรายละเอียดจะต้องใช้ Ekman grab และเรือเป็นยานพาหนะเก็บตัวอย่างตามจุดที่กำหนด

3) ดินที่เก็บได้จากหัวข้อ 2) ใสลงใน Standard Sieve ล้างตัวอย่างให้สะอาดจนน้ำไม่มีความขุ่น ก่อนริน เศษใบไม้ขนาดใหญ่และวัสดุอื่นๆ ขนาดใหญ่ให้เก็บออก

4) ตัวอย่างที่ล้างสะอาดจาก ข้อ 3) เทลงในภาชนะที่เตรียมเติมน้ำสะอาดเล็กน้อย แล้วค้นหาตัวอย่างสัตว์อย่างละเอียด เก็บตัวอย่างสัตว์ด้วย Forceps, พู่กันหรือ Dropper ใสลงในขวดเก็บตัวอย่าง

5) เก็บรักษาตัวอย่างด้วย Alcohol 70% หรือ Formalin 5-7% เพื่อจะได้นำไปวิเคราะห์ต่อไป



การจำแนกสัตว์พื้นท้องน้ำ

สัตว์พื้นท้องน้ำแบ่งออกเป็นหลายกลุ่ม มีรูปร่างหน้าตาแตกต่างกันออกไป การตรวจสอบคุณภาพน้ำโดยใช้สัตว์พื้นท้องน้ำจึงจำเป็นต้องจำแนกว่าเป็นสัตว์ชนิดใด เพราะสัตว์แต่ละชนิดมีความทนทานต่อมลพิษในน้ำไม่เท่ากัน

สัตว์พื้นท้องน้ำกลุ่มใหญ่ที่สุดคือแมลงน้ำซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมาก ต้องอาศัยหลักเกณฑ์พื้นฐานทั่วไปในการจัดจำแนกออกเป็นหมวดหมู่ โดยพิจารณาจากลักษณะภายนอกและภายในของแมลงน้ำว่าเหมือนหรือต่างกันหรือไม่อย่างไร พิจารณาจากรูปแบบการเจริญของแมลงน้ำ พิจารณาถึงพฤติกรรมความสัมพันธ์ของแมลงน้ำกับสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการแพร่กระจายตามถิ่นที่อยู่อาศัย

1. แมลงน้ำ

แมลงน้ำ จัดอยู่ใน Phylum Arthropoda Class Insecta ลำตัวแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัว (head) ส่วนอก (thorax) และส่วนท้อง (abdomen)

ส่วนหัว ประกอบไปด้วย ตาประกอบ (compound eye) ตาเดี่ยว (ocelli) หนวด (antenna) และปาก

ส่วนอก จะมีปล้อง 3 ปล้อง แต่ละปล้องจะมีขา 1 คู่ ส่วนใหญ่จะมีปีก 2 คู่ติดอยู่ที่ด้านบนของปล้องที่ 2 และ 3

ส่วนท้อง มักจะมี 11 ปล้อง ในตัวเต็มวัยจะไม่มีหางค์ ส่วนท้ายสุดของปล้องสุดท้ายมักจะมีอวัยวะที่ใช้รับสัมผัสเรียกว่า cerci 1 คู่ ที่ด้านข้างจะระบบมีรูหายใจ (spiracle) ส่วนมากจะมีปล้องละ 1 คู่

แมลงน้ำมีการหายใจโดยใช้ระบบท่ออากาศ (tracheal system) ซึ่งจะเป็นลักษณะท่อเป็นโครงข่ายรับออกซิเจนแพร่เข้ามาในร่างกาย ท่ออากาศหรือ trachea จะมีรูหายใจ (spiracle) เปิดสู่ภายนอกที่บริเวณด้านข้างของส่วนอกและส่วนท้อง ซึ่งมักแต่ละปล้องจะมี 1 คู่

ในกลุ่มที่อาศัยอยู่ในน้ำแต่สามารถหายใจโดยดึงอากาศจากผิวน้ำได้ จะมีการพัฒนา spiracle โดยการย้ายตำแหน่งหรือจำนวนได้ จึงไม่ค่อยได้ผลกระทบเมื่อปริมาณออกซิเจนที่มีอยู่ในน้ำน้อย เช่น respiratory horn ในตัวโม่งของยุง breathing tube ในมวนแมงป่องน้ำ siphon ในลูกน้ำยุง มีการเก็บกักออกซิเจน (air storage breather) ในกลุ่มด้วงบางชนิดจะเก็บไว้ใต้ปีก



แมลงน้ำสามารถจัดออกเป็นหมวดหมู่แยกย่อยออกได้เป็น 9 อันดับ (order) คือ

1. แมลงชีปะขาว (Ephemeroptera)
2. แมลงเกาะหิน (Plecoptera)
3. แมลงปอ (Odonata)
4. มวนน้ำ (Hemiptera)
5. แมลงช้าง (Megaloptera)
6. แมลงหนอนปลอกน้ำ (Trichoptera)
7. ผีเสื้อน้ำ (Lepidoptera)
8. ค้างคาวน้ำ (Coleoptera)
9. แมลงสองปีก (Diptera)

ก. แมลงชีปะขาว (Ephemeroptera : Mayfly)

Mayfly nymphs สามารถพบได้ทั่วไปในแหล่งน้ำ เช่น เกาะตามหินพื้นท้องน้ำ หรือเกาะตามพืช น้ำ ชูดรูอยู่ในพื้นทราย ในพวกที่อาศัยอยู่ในกระแสน้ำแรงมักจะหลบอยู่ใต้ก้อนหิน หัวแบน ส่วนใหญ่จะมีเหงือกเรียงเป็นแถวข้างลำตัว มีหางยาว 3 หาง บางชนิดมี 2 หาง เรียวบางเป็นเส้น หรือแตกแขนง คล้ายขนนก กินซากพืชซากสัตว์ชิ้นเล็กๆ เป็นอาหาร บางชนิดล่าสัตว์อื่นกิน

เป็นแมลงน้ำที่มีความทนทานได้น้อยต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ สามารถพบในน้ำที่มีคุณภาพดีมาก ถึงคุณภาพพอใช้



Ephemera sp.



Baetis sp.



Caenis sp.

ข. แมลงเกาะหิน (Plecoptera : Stonefly)

Stonefly nymphs จะพบอยู่บนก้อนหินในแหล่งน้ำไหลที่สะอาดและค่อนข้างเย็น ชอบปริมาณออกซิเจนสูง โดยจะเกาะหลบใต้ก้อนหิน บางชนิดคลานหากินตามพื้นทราย มีทั้งพวกที่ล่าสัตว์อื่นกิน และพวกที่กินเศษซากพืชหรือสาหร่ายตามก้อนหินเป็นอาหาร ตัวอ่อนมีหางยาว 2 เส้นเรียวยาว มีปล้องกลางลำตัวเห็นชัดเจน



Isoperla sp.

ค. แมลงปอ (Odonata)

มีลำตัวส่วนท้องด้านเห็นเป็นปล้องๆ รูปร่างรี หรือตัวป้อมสั้น ขา 6 ขายาว เป็นนักล่าตัวฉกาจ มีกรามล่างที่แข็งแรงพับเก็บไว้ได้คง (mask) สามารถวัดออกไปจับเหยื่อได้อย่างแม่นยำ กินสัตว์หลากหลายชนิด รวมทั้งปลาตัวโตเกือบเท่าตัวเอง อาศัยอยู่ทั่วไปตามลำน้ำ ส่วนใหญ่มักพบตามพื้นที่ตื้น น้ำนิ่งๆ หรือมีพรรณไม้น้ำขึ้นอยู่

แบ่งออกเป็น 2 Suborder คือ

1. Suborder Anisoptera (แมลงปอบ้าน หรือ Dragonfly) จะมีหางสั้นๆ กุดเป็นเคียว บางชนิดมีหางยาว 1 หาง



Hagenius sp.



Aeshna sp.



Libellula sp.

2. Suborder Zygoptera (แมลงปอเข็ม แมลงปอน้ำตก หรือ Damselfly) จะมีหางเป็นแผ่นลักษณะคล้ายใบไม้ ใบพาย หรือฟองเป็นลูกโป่งทรงรี



Calopteryx sp.



Nehalennia sp.

ง. แมลงช้าง (Megaloptera)

ตัวอ่อนชอบอาศัยในน้ำใส และกินสัตว์อื่นเป็นอาหาร มักพบตามพื้นที่ตื้นน้ำไหลที่เย็น โคลนนิ่ง บางชนิดอาจพบตามใต้ก้อนหิน



Megaloptera (Fishflies)

จ. มวนน้ำ (Hemiptera)

เป็นแมลงที่มีตัวอ่อนหน้าตาไม่แตกต่างจากตัวเต็มวัยเลย จะแตกต่างในขนาดตัวและขนาดปีก มีทั้งที่หากินบนผิวน้ำและอาศัยอยู่ในน้ำ มักพบในแหล่งน้ำที่มีกระแสน้ำไหลอย่างช้าๆ เช่น ตามบ่อต่างๆ ถ้าเป็นในแม่น้ำก็มักพบในแม่น้ำไม่ลึกหรือพบอยู่ตามพืชน้ำตามขอบฝั่งแม่น้ำหรือพบตามผิวน้ำที่มีการไหลอย่างช้า ตัวเต็มวัยหลายชนิดสามารถบินได้เมื่อต้องการย้ายถิ่น มวนน้ำส่วนใหญ่ล่าสัตว์อื่นกินเป็นอาหาร โดยจะมีลักษณะของปากเป็นแบบปากดูด หรือปากเจาะ

*Belostoma sp.**Gerris sp.**Ranatra linearis*

จ. แมลงหนอนปลอกน้ำ (Trichoptera : Caddisfly)

Caddisfly larva จะมีการสร้างและอาศัยอยู่ในปลอกที่สร้างขึ้นจากเมล็ดกรวดทราย หรือเศษกิ่งใบไม้ หรือสร้างเป็นรังขึ้นมา เพื่อป้องกันตัวเองจากศัตรู เราสามารถใช้ปลอกหรือรังในการจัดจำแนกประเภทได้ โดยตัวอ่อนที่อาศัยอยู่ในปลอกจะโผล่แต่ส่วนหัวและขาหน้าออกมาจากปลอก อาศัยอยู่ตามพื้นที่ตื้นน้ำ บางชนิดดำรงชีวิตแบบอิสระ (free living) ซึ่งกลุ่มนี้จะไม่สร้างปลอก อาศัยอยู่บนหินในน้ำ หรือพืชน้ำ มีทั้งที่กินซากพืชซากสัตว์ และกินเนื้อเป็นอาหาร มีความทนทานต่อมลพิษทางน้ำได้น้อย

*Hydropsyche sp.*

Caddisfly larva

ข. ผีเสื้อน้ำ (Lepidoptera : Aquatic moth)

จัดอยู่ในวงศ์ Pyralidae ขนาดโตเต็มที่ยาว 3 – 35 มม. ตัวอ่อนมีขาที่มีข้อ 6 ขา และขาปลอมซึ่งมีลักษณะเป็นตุ่มเนื้อ อาจจะมีเหงือกเป็นขนตามตัว หรือไม่มีก็ได้ ส่วนใหญ่จะเกาะกินสาหร่ายเล็กๆ ตามก้อนหิน หลายชนิดจะสร้างรังเพื่อหลบศัตรูและหาถิ่นอยู่ได้ผืนรัง บางชนิดอยู่ตามพืชใต้น้ำ หรือสร้างของใบไม้อยู่

*Parapoynx sp.*

A pyralid larva

ซ. ค้างค้ำ (Coleoptera : Water Beetle)

มีรูปร่างหลากหลาย ตัวอ่อนคล้ายหนอน มีขา 6 ขา อาศัยอยู่ทั่วไปตามพื้นใต้น้ำ ก้อนหินในแหล่งน้ำไหล หลายชนิดชอบเกาะตามหิน ส่วนใหญ่ล่าสัตว์เล็กกินเป็นอาหาร ในน้ำสามารถพบได้ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย



Dytiscus sp.



Dytiscus marginalis



Psephenidae

ณ. แมลงสองปีก (Diptera : True Fly)

ตัวอ่อนไม่มีขาชนิดมีข้อ แต่อาจมีขาปลอม ปล้องลำตัวน้อยกว่า 15 ปล้อง อาศัยตามพื้นใต้น้ำ โดยเฉพาะใต้ก้อนหินและพื้นทรายนุ่มๆ หรือบางชนิดเกาะตามพืชน้ำ กินอาหารได้หลากหลายตั้งแต่กินสัตว์เล็กอื่นเป็นอาหาร จนถึงพวกที่กินซากพืชซากสัตว์ สัตว์พวกหนอนแดง (chironomids) สามารถทนอยู่ในน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำต่ำ มีสารอินทรีย์สูงได้

Error!



Chironomus sp.



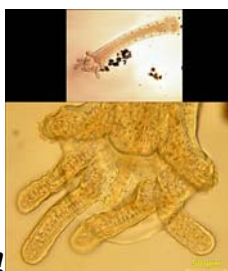
Hexatoma sp.



Simulium sp.

2. ไส้เดือนน้ำ

จัดอยู่ใน Phylum Annelida Class Oligochaeta มีรูปร่างพอมยาว ตัวมีปล้องมากกว่า 15 ปล้อง ไม่มีขา มี setae แต่มีไม่มาก มักอาศัยอยู่ในโคลนตม พื้นี่อ่อนนุ่ม กินซากพืชซากสัตว์และสาหร่ายขนาดเล็กเป็นอาหาร ดูดซึมอากาศผ่านผิวหนังตัว สามารถแพร่พันธุ์ได้อย่างรวดเร็วภายในไม่กี่วัน ถ้ามีอาหาร เช่น มลภาวะจากสารอินทรีย์มากเพียงพอ มี hemoglobin เป็น respiratory pigment ทำให้สามารถอยู่ในน้ำที่สกปรกมีปริมาณออกซิเจนน้อยได้ดี

*Tubifex tubifex*

Error!

Dero sp.*Branchiura sowerbyi*

3. Crustacea

กุ้ง ปู จัดอยู่ใน Phylum Arthropoda Subphylum Crustacea Class Malacostraca Order

Decapoda

กุ้ง จะมีหัวโตยาว หนวดยาว บนหัวมีกริยื่นล่อออกมาทางด้านหน้า ลำตัวแบ่งเป็นปล้อง มีเปลือกหุ้มทั้งตัว ถ้าเป็นกุ้งน้ำตกละจะมีก้ามขาคู่หน้าเป็นเขี้ยว มักพบบริเวณที่น้ำไหลไม่แรงมากนัก อาจเป็นพื้นนุ่มๆ โกลีฟิง หรือใต้ก้อนหิน หรือตามพรรณไม้น้ำ กินซากพืชซากสัตว์ และลำตัวเล็กๆ เป็นอาหารหายใจด้วยเหงือก บางประเภทต้องการน้ำสะอาดมีปริมาณออกซิเจนสูง บางประเภททนมลภาวะได้

ปู กระดองแข็งรูปสี่เหลี่ยมคางหมู มีขา 10 ขา ขาคู่หน้าเป็นก้ามหนีบได้ มักอยู่ตามพื้นที่ท้องน้ำ ก้อนหิน หรือพรรณไม้น้ำ

Amphipods หรือ scuds เป็นกลุ่มที่ว่ายน้ำค่อนข้างเร็ว ลักษณะคล้ายกุ้ง มีร่างกายมากกว่าลำตัวแบนข้าง มักพบบริเวณที่มีการย่อยสลายสูง

Isopods หรือ sowbugs ลำตัวแบนจากบนลงล่าง มักพบในแหล่งน้ำที่มีการย่อยสลายของใบไม้

*Caridina sp.*

Amphipod

4. หอย

จัดอยู่ใน Phylum Mollusca มีลำตัวอ่อนนุ่ม ไม่แบ่งเป็นปล้อง ในแหล่งน้ำจัดแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ หอยฝาเดียว กับ หอยสองฝา

หอยฝาเดียว (Class Gastropoda) เปลือกมีชั้นเดียว มีแต่ส่วนหัว มีหนวด ตา บริเวณหัว เปลือกมักม้วนขดเป็นวง หอยฝาเดียวมีหลายประเภท บางชนิดแลกเปลี่ยนก๊าซทางผิวหนัง หรือที่เหงือก หรือที่ปอด แต่มีหอยฝาเดียวบางชนิดสามารถแลกเปลี่ยนก๊าซได้ทั้ง 3 ทาง จึงทำให้หอยฝาเดียวค่อนข้างทนต่อการลดลงของปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำได้ดีกว่า



Pomacea sp.



Filopaludina m. munensis

หอยสองฝา (Class Bivalvia หรือ Pelecypoda) เปลือกมี 2 แผ่นยึดติดกันบริเวณบานพับ (hinge) ด้านในมีเอ็น (ligament) บริเวณบานพับมีฟันขนาดเล็กเพื่อให้ฝาประกบกันแน่นสนิท ลักษณะภายนอก เช่น สี ลวด หนาม ร่อง ปุ่ม นำมาใช้ในการจำแนกชนิด แลกเปลี่ยนก๊าซที่เหงือก จึงค่อนข้างไวต่อการขาดออกซิเจน แต่บางชนิด เช่น Corbiculidae ที่ค่อนข้างทน แต่ถ้าปริมาณออกซิเจนน้อยเกินไป หอยเหล่านี้ก็จะตาย



Corbicula fluminea



Limnoperna sp.

5. กลุ่มอื่นๆ

หนอนตัวแบน เช่น พลาเนียเรีย เป็นสัตว์ใน Phylum Platyhelminthes มักพบใต้ก้อนหินหรือใต้ใบไม้ในน้ำ บริเวณที่มีกระแสน้ำไหลเอื่อยๆ แลกเปลี่ยนก๊าซทางผิวหนัง ไม่มีบทบาทในการนำมาประเมินคุณภาพน้ำ

ปลิง จัดอยู่ใน Phylum Annelida Class Hirudinea ลำตัวแบ่งออกเป็นปล้อง ไม่มีขา และ setae มักมีอวัยวะยึดเกาะ 1 คู่ ซึ่งจะอยู่ทางด้านหัวและท้ายของลำตัว

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. 2548. คู่มือการตรวจสอบคุณภาพน้ำด้วยสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังน้ำดิน. กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ. 48 หน้า.

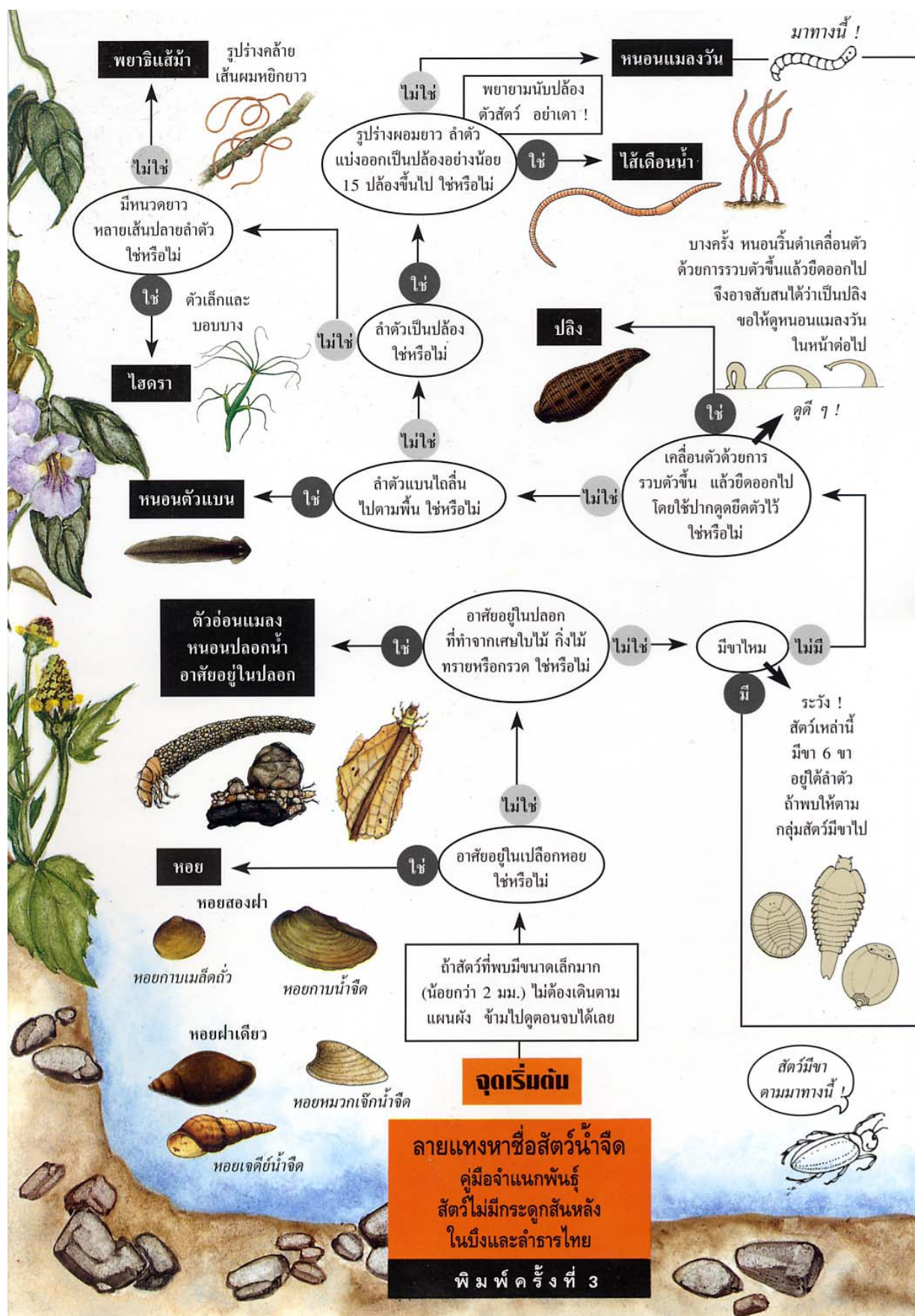
ธีระ เล็กชลยุทธ. 2535. นิเวศวิทยาแหล่งน้ำ. คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 165 หน้า.

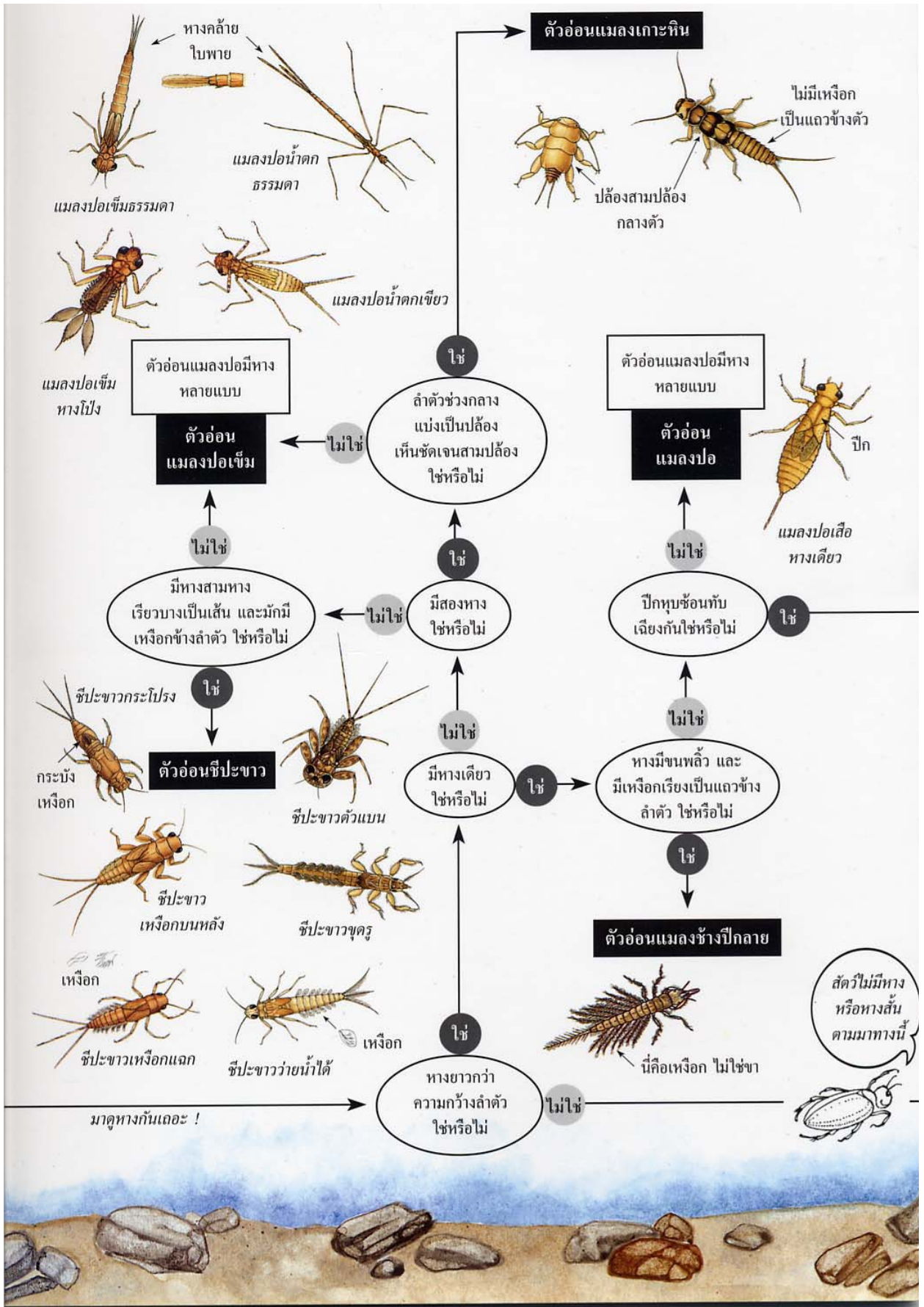
นฤมล แสงประดับ. มปป. การใช้สัตว์น้ำดิน (Benthic macroinvertebrates) ในการบ่งชี้คุณภาพน้ำ. คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น. 27 หน้า.

สุวราภรณ์ กันทรวิชัยวัฒน์. 2542. มาตรฐานในการศึกษาสัตว์พื้นท้องน้ำพวกไม่มีกระดูกสันหลัง. ภาควิชาเทคโนโลยีการประมง, คณะผลิตกรรมการเกษตร, มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่. 25 หน้า.

Hart, C.W. and Samuel, L.H. 1974. Pollution Ecology of Freshwater Invertebrates. Academic Press. New York. 389 pp.

McCafferty, W. Patrick. 1998. Aquatic entomology: the fishermen's and ecologists' illustrated guide to insects and their relatives. Sudbury, Mass.: Jones and Bartlett. 448 pp.





เอกสารประกอบการบรรยาย การจำแนกลักษณะและเพลงก่ตอนที่สำคัญพบในเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์

โดย ไพรัตน์ จิตรฐ์

ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คู่มือวิธีการเก็บและการวิเคราะห์เพลงก่ตอนน้ำจืดเบื้องต้น

หลักการ

การสำรวจทางชีววิทยาประมงในแหล่งน้ำจืดมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะข้อมูลที่บ่งบอกถึงปริมาณอาหารตามธรรมชาติ เพราะเป็นกำลังผลิตที่สำคัญของแหล่งน้ำ และเป็นอาหารโดยตรงของปลาและสัตว์อื่นๆ อาหารตามธรรมชาติจึงขึ้นชีวิตรถึงความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำได้เป็นอย่างดี ดังนั้นในแหล่งน้ำใดที่มีอาหารตามธรรมชาติอุดมสมบูรณ์ จะส่งผลให้ผลผลิตของสัตว์น้ำก็จะสูงตามไปด้วย นอกจากนี้ชนิดและปริมาณของอาหารตามธรรมชาติที่มีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลยังเป็นดัชนีบ่งชี้ถึงสภาพแวดล้อมของแหล่งน้ำได้เป็นอย่างดี อาหารตามธรรมชาติในแหล่งน้ำจืดได้แก่ แพลงก์ตอน (Plankton) เพอริไฟตอน (Periphyton) และเบนโทส (Benthos) เป็นต้น

แพลงก์ตอน คือ สิ่งมีชีวิตที่ลอยตัวอยู่ในน้ำ หรือลอยไปตามกระแสน้ำ บางชนิดเป็นพวกที่ว่ายน้ำได้บ้าง แต่ไม่สามารถว่ายทวนกระแสน้ำได้ แพลงก์ตอนมีขนาดเล็กมากจนต้องดูใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงจนถึงขนาดใหญ่ที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า แพลงก์ตอนจัดเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความหลากหลายทั้งในด้าน ชนิด ขนาดและลักษณะการดำรงชีวิต ซึ่งประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืช (phytoplankton) และแพลงก์ตอนสัตว์ (zooplankton)

แพลงก์ตอนพืชจัดว่าเป็นผู้ผลิตเบื้องต้นที่สำคัญที่สุดในแหล่งน้ำ แพลงก์ตอนพืชสามารถสังเคราะห์แสงและสร้างอาหารได้จากธาตุอาหารในน้ำ และเป็นอาหารที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ เช่น ลูกปลา แพลงก์ตอนสัตว์ และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังชนิดอื่นๆ จึงเปรียบแพลงก์ตอนพืชเสมือนต้นไม้นบนบกซึ่งผลิตออกซิเจนสำหรับสิ่งมีชีวิตบนโลก แพลงก์ตอนสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่อาศัยในมวลน้ำและไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ แพลงก์ตอนสัตว์จัดเป็นผู้บริโภคลำดับแรกของห่วงโซ่อาหารซึ่งส่วนใหญ่จะกินแพลงก์ตอนพืชเป็นอาหาร และตัวเองจะตกเป็นเหยื่อของสัตว์น้ำ

ขนาดใหญ่ต่อไป ในสายใยอาหารแพลงก์ตอนสัตว์จึงมีบทบาทสำคัญในการเชื่อมโยงพลังงานจากผู้ผลิตไปสู่ผู้ล่าของแหล่งน้ำ

การวางแผนการเก็บตัวอย่าง

ก่อนการเก็บตัวอย่าง สิ่งที่สำคัญมากที่สุดคือ การวางแผนการศึกษา และกำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อให้สอดคล้องกับงบประมาณ และควรมีการสำรวจเบื้องต้นเพื่อประเมินวิธีการ และผลการดำเนินงาน เพื่อประมวลข้อมูลและสามารถปรับแผนการทำงานในสอดคล้องและเหมาะสมกับพื้นที่ที่ต้องการศึกษาเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

วัตถุประสงค์หลักของการศึกษาแพลงก์ตอน ได้แก่

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบของชนิดแพลงก์ตอน (Composition of plankton) เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพ การเก็บตัวอย่างต้องให้ครอบคลุมพื้นที่ที่ต้องการศึกษา และทุกกลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่ต้องการศึกษาทั้งหมด สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ การเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสม
2. เพื่อศึกษาความหนาแน่นหรือปริมาณของแพลงก์ตอน (density or abundance of plankton) เป็นการศึกษาเชิงปริมาณเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลที่ วิธีการเก็บตัวอย่างต้องได้มาตรฐาน ประกอบกับเครื่องมือเก็บที่เหมาะสม และการวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการและน่าเชื่อถือ
3. เพื่อติดตามตรวจสอบพื้นที่ที่มีมลภาวะ (monitoring a polluted area) การเกิดมลภาวะเป็นพิษจากสารอินทรีย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสิ่งที่ส่งผลกระทบต่อชุมชน เช่น การปล่อยน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม การชะล้างโลหะหนักจากยาปราบศัตรูพืช การใช้ปุ๋ยและสารเคมีในภาคการเกษตรอย่างมาก ตลอดจนการปล่อยน้ำทิ้งจากชุมชนลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ล้วนส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำ การศึกษาพื้นที่ที่มีมลภาวะต้องอาศัยเครื่องมือวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์เฉพาะทาง และใช้งบประมาณในการศึกษาค่อนข้างสูง
4. เพื่อศึกษาปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี หรือการเพิ่มปริมาณของสาหร่ายอย่างรวดเร็วและมากเกินไป (algal bloom study) หรือบางครั้งเรียกว่า การเกิดยูโทรฟิเคชัน (eutrophication) ซึ่ง

เกิดจากการที่แหล่งน้ำได้รับธาตุอาหารมากเกินไป โดยส่วนใหญ่เป็นการชะล้างปุ๋ยจากแหล่งเกษตรกรรมลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ หรือการปล่อยน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ไม่ได้ผ่านการบำบัดน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำ จัดเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเฉพาะบางพื้นที่และบางช่วงเวลา ดังนั้นการศึกษาเรื่องดังกล่าวจึงเป็นการศึกษาอย่างเร่งด่วนเฉพาะกิจ ในขณะที่เกิดปรากฏการณ์ดังกล่าวขึ้นในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง และต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนต้องศึกษาในด้านคุณภาพน้ำทั้งกายภาพและเคมีประกอบการศึกษา

5. เพื่อศึกษาการแพร่กระจายของแพลงก์ตอน (distribution of plankton) มีการศึกษาการแพร่กระจายทั้งในแนวราบและแนวดิ่ง ซึ่งมีการศึกษาควบคู่ทั้งเวลาและสถานที่ (spatial and temporal distribution) และนิยมศึกษาการอพยพย้ายถิ่นในรอบวันตามระดับความลึกของน้ำ โดยกำหนดจุดเก็บตัวอย่างเพียงจุดเดียว แต่เก็บตัวอย่างให้ถี่ในรอบวัน และแบ่งเก็บตามระดับความลึกของน้ำ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพของแหล่งน้ำที่ต้องการศึกษา

การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนในแหล่งน้ำจืด

1. สถานที่ศึกษา แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1.1 ในแหล่งน้ำนิ่ง เช่น ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ และเขื่อน ซึ่งส่วนใหญ่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ มีความลึกของน้ำมาก ความถี่ของเก็บตัวอย่างไม่ควรเกิน 3 เดือนต่อครั้ง ระยะห่างของจุดเก็บตัวอย่างแต่ละจุดไม่ควรเกิน 1 กิโลเมตร ควรเก็บตัวอย่างทั้งบริเวณชายฝั่ง (littoral zone) โดยเฉพาะบริเวณที่มีพรรณไม้น้ำขึ้นหนาแน่น และบริเวณกลางน้ำ (pelagic zone) สำหรับการเก็บตัวอย่างตามระดับความลึกของน้ำ ในกรณีของอ่างเก็บน้ำที่มีระดับน้ำค่อนข้างลึก ควรแบ่งการเก็บออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับผิวน้ำ กลางน้ำ และเหนือพื้นท้องน้ำ แต่หากความลึกของน้ำไม่เกิน 5 เมตร อาจเก็บเพียงระดับเดียวที่ ผิวน้ำ หรือเก็บที่เหนือพื้นท้องน้ำเพิ่มอีกระดับ

1.2 ในแหล่งน้ำไหล เช่น แม่น้ำ ลำคลอง ลำธาร สถานีเก็บตัวอย่างควรตั้งอยู่บริเวณต้นน้ำ (Upstream) และปลายน้ำ (Downstream) รวมทั้งระหว่างลำน้ำ (Intervals) และถ้าเป็นไปได้ควรมีสถานีเก็บตัวอย่างทั้งสองฝั่งของลำน้ำ เนื่องจากน้ำในแม่น้ำลำธารมีการผสมกันของน้ำที่อยู่แล้ว ดังนั้นการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนในระดับต่ำกว่าผิวน้ำ (Subsurface) ประมาณ 1-2 เมตร ก็อาจเพียงพอในการเป็นตัวแทนของแหล่งน้ำได้

2. ความถี่ในการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอน

ความถี่ในการเก็บตัวอย่างขึ้นกับวัตถุประสงค์ในการศึกษา แต่ควรเลือกความถี่ในช่วงที่สั้น การที่เราต้องเก็บน้ำตัวอย่างให้ถี่เนื่องจากแพลงก์ตอนมีการอพยพย้ายถิ่นในแนวดิ่ง และมีการเปลี่ยนแปลงชั่วคราว (temporal variability) ภายในรอบวัน สืบเนื่องจากอิทธิพลของแสงอาทิตย์ และการอพยพในแนวราบเนื่องจากอิทธิพลของลมและกระแสน้ำ ดังนั้นในความเป็นจริงเราควรเก็บตัวอย่างทุกวันและในช่วงเวลาต่างๆ กันในรอบวัน ตลอดจนในระดับความลึกต่างๆ กัน จึงจะได้ข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำ แต่ถ้าไม่สามารถทำได้ก็ควรเก็บตัวอย่างทุกๆ 1 สัปดาห์ หรือ 2 สัปดาห์ หรือ 1 เดือน เพราะช่วยให้ทราบการเปลี่ยนแปลงประชากรแพลงก์ตอนส่วนใหญ่ได้

3. การบันทึกข้อมูลภาคสนาม

การเก็บข้อมูลแพลงก์ตอนจะต้องมีการบันทึกข้อมูลภาคสนามดังนี้

- สถานี หรือ จุดเก็บตัวอย่างเพื่อสะดวกในการอ้างอิง โดยใช้เครื่องมือ GPS เพื่อกำหนดจุดพิกัดบนพื้นโลกเป็นละติจูดและลองจิจูด
- เวลาที่เก็บตัวอย่าง เช่น กลางวัน หรือ กลางคืน
- วัน เดือน ปี ที่ทำการเก็บตัวอย่าง เนื่องจากข้อมูลในแต่ละปีอาจเปลี่ยนไป

ตามสภาพแวดล้อม

- ประเภทของถูงเก็บแพลงก์ตอน และขนาดของช่องตา และเครื่องมือการวัดกระแสน้ำไหลเข้าถูง (flow meter)

- ความลึกของแหล่งน้ำในบริเวณที่เก็บตัวอย่าง
- วิธีลากถูงแพลงก์ตอน เช่น แนวดิ่ง หรือแนวนอน หรือแนวเฉียง
- ปริมาณน้ำที่ถูกรอกรอง
- คุณสมบัติของน้ำ เช่น สีน้ำ ความขุ่น อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรดด่าง

ความเค็ม ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ และอื่นๆ

- สภาพภูมิอากาศ และทิศทางกระแสลมและน้ำ
- สภาพของแหล่งน้ำ สภาพผิวน้ำ และบริเวณโดยรอบ

4. การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช

4.1 การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนโดยใช้กระบอกเก็บน้ำ เพื่อวิเคราะห์ชนิดและปริมาณ ทำโดยจุ่มกระบอกเก็บน้ำลงไปในระดับความลึกที่ต้องการแล้วปล่อยลูกเหล็ก (messenger) ลงไปทำให้ปากกระบอกเก็บน้ำเปิด วิธีนี้เพื่อการวิเคราะห์แพลงก์ตอนพืชในเชิงปริมาณ หรือศึกษาแพลงก์ตอนตามระดับความลึกของน้ำ กระบอกเก็บน้ำที่นิยมมีหลายแบบ เช่น Kemmerer bottle, Nansen bottle และ Van Dorn bottle

4.2 การใช้ถุงแพลงก์ตอน (Plankton Net) เป็นวิธีที่นิยมใช้เก็บแพลงก์ตอนพืชและสัตว์การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนด้วยวิธีนี้เหมาะสมที่สุดในการเก็บตัวอย่างในเชิงปริมาณ และคุณภาพ

ถุงแพลงก์ตอนมาตรฐานมีลักษณะเป็นรูปกรวย ปากถุงทำด้วยห่วงโลหะรูปกลม และมีห่วงที่ปากถุงสำหรับผูกเชือกเพื่อการลากที่ใช้ทำด้วยผ้าไหมหรือไนลอน ซึ่งมีขนาดช่องตาต่างๆ กัน อัตราส่วนมาตรฐานระหว่างพื้นที่ของปากถุง : พื้นที่ของตัวถุงที่น้ำผ่านได้ ไม่ต่ำกว่า 1:3 ก้นถุงเป็นขวดสำหรับรวบรวมตัวอย่างแพลงก์ตอน เรียกว่า bucket ปลายล่างสุดของกระบอกมีก๊อปปิดเปิดสำหรับปล่อยตัวอย่างออกจากถุง ในกรณีที่ต้องการศึกษาในเชิงปริมาณต้องทราบปริมาตรน้ำไหลผ่านถุง จึงใช้เครื่องมือที่เรียกว่า flow meter ติดที่ปากถุงเพื่อช่วยคำนวณปริมาตรน้ำที่ไหลผ่านปากถุง การเลือกขนาดช่องตาให้เหมาะสมกับชนิดของแพลงก์ตอนที่ต้องการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากแพลงก์ตอนมีความหลากหลายของขนาดอย่างมาก ตารางที่ 1 แสดงขนาดช่องตาของถุงแพลงก์ตอนให้เหมาะสมกับแพลงก์ตอนแต่ละกลุ่ม

ตารางที่ 1 ขนาดช่องตาของถุงแพลงก์ตอนที่สัมพันธ์กับขนาดของแพลงก์ตอนน้ำจืดแต่ละกลุ่ม

ขนาดช่องตา (μm)	ชนิดของแพลงก์ตอนน้ำจืดที่เก็บได้
330	ไข่ปลา ลูกปลา และแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่
100-150	แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มออสตราคอด
60-70	แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มไรน้ำ
30	แพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กกลุ่มโรติเฟอร์และโพรโทซัว
20	แพลงก์ตอนพืช

การลากถุงแพลงก์ตอนทำได้ 3 วิธี คือการลากในแนวดิ่ง (vertical tow) การลากในแนวนอน (horizontal tow) และการลากในแนวเฉียง (oblique tow) ซึ่งแต่ละวิธีการมีความแตกต่างกัน ดังนี้

1. การใช้ถุงแพลงก์ตอนลากในแนวดิ่ง (vertical tow) โดยหย่อนถุงแพลงก์ตอนลงไปในน้ำระดับความลึกที่ต้องการ แล้วลากขึ้นมาในอัตราเร็ว 0.5 เมตรต่อวินาที เหมาะสำหรับการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ ในการลากวิธีนี้ควรผูกถุงดักน้ำหนักที่เชือกผูกปลายถุงเพื่อให้ถุงอยู่ในแนวดิ่ง และสามารถคำนวณปริมาตรน้ำที่ผ่านถุงจากสูตร

$$V = \pi r^2 d$$

โดย V = ปริมาตรน้ำที่ไหลผ่านปากถุงแพลงก์ตอน (m^3)

r = รัศมีปากถุงแพลงก์ตอน (m)

d = ระยะทางที่ลาก (m)

ในการศึกษาเชิงปริมาณของแพลงก์ตอนพืชและสัตว์อย่างง่าย โดยตักน้ำตัวอย่างมา 20-50 ลิตร แล้วกรองผ่านถุงแพลงก์ตอนที่มีขนาดช่องตาเหมาะสมกับชนิดของแพลงก์ตอนที่ต้องการศึกษา และเพื่อไม่ให้ตัวอย่างแพลงก์ตอนเสียหายจึงควรให้ปากถุงแพลงก์ตอนอยู่เหนือระดับน้ำเพียง 2-3 เซนติเมตร

2. การลากถุงในแนวนอน (horizontal tow) เป็นการลากถุงให้ขนานกับผิวน้ำ ในการลากวิธีนี้ควรผูกถุงดักน้ำหนักที่เชือกผูกปากถุงเพื่อให้ถุงอยู่ในแนวนอน การเก็บตัวอย่างด้วยวิธีนี้เพื่อการศึกษาข้อมูลการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนตามระดับความลึกของน้ำ

3. การลากในแนวเฉียง (oblique tow) นิยมใช้เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ และลูกปลา ทำโดยการหย่อนถุงแพลงก์ตอนลงสู่ระดับความลึกที่ต้องการ และเริ่มลากดึงถุงขึ้นพร้อมกับแล่นเรือไปด้านหน้าด้วยความเร็วคงที่ พยายามรักษาระดับความตึงของเชือกลาก และมุมของเชือกที่ทำต่อลากให้คงที่ ระยะเวลาในการลากโดยทั่วไปประมาณ 2-5 นาที ไม่ควรลากนานจนถุงเกิดอุดตัน (clogging) ในกรณีที่แพลงก์ตอนบลูมควรใช้วิธีเก็บด้วยกระบอกเก็บน้ำแทน

5. การเก็บรักษาแพลงก์ตอน

การเก็บรักษาตัวอย่างด้วยน้ำยาที่เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็นต่อการวิเคราะห์ผลที่ถูกต้องมากที่สุด

5.1 น้ำยาฟอร์มาลดีไฮด์ (formaldehyde)

น้ำยาฟอร์มาลดีไฮด์เป็นน้ำยาที่นิยมใช้ในการเก็บรักษาสภาพตัวอย่างมากที่สุด เนื่องจากใช้ได้ดีกับแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ และเก็บรักษาตัวอย่างในสภาพที่ดีได้นาน และที่สำคัญมีราคาถูก โดยน้ำยาฟอร์มาลดีไฮด์ในท้องตลาดมีความเข้มข้น 37-42 % formaldehyde ในมีฤทธิ์เป็นกรด pH ในช่วง 2.8-5.0

วิธีการใช้ความเข้มข้นที่เหมาะสม คือ 2-4 % ควรเจือจางด้วยน้ำกลั่น ไม่ควรใช้น้ำประปา เนื่องจากมีเกลือหลายชนิดในน้ำ จะทำปฏิกิริยากับน้ำยาได้ ในกรณีที่ต้องการปรับให้น้ำยามีคุณสมบัติเป็นกลาง ควรปรับ pH ด้วยการเติม buffering agent เช่น propylene glycol, hexamethylenetetramine, sodium hydroxide ทำให้น้ำยาเป็นกลาง ในขณะที่บอแรกซ์ ทำให้มี pH สูงประมาณ 8.2 วิธีการเตรียมน้ำยาฟอร์มาลดีไฮด์ให้เป็นด่างโดยเติม Borax 2 กรัมต่อ 40% formaldehyde 98 ml เพื่อให้ได้ pH 8-8.2 และถ้าต้องการลด pH ให้ใช้ Sodium glycerophosphate 4 กรัม ต่อ 40% formaldehyde 96 ml

ข้อดีของการดองด้วย น้ำยาฟอร์มาลดีไฮด์ คือสามารถนำตัวอย่างแพลงก์ตอนไปหาน้ำหนัก (biomass) ได้เพราะไม่ทำให้ส่วนประกอบภายในเซลล์สูญเสียไปเหมือนการใช้ ethanol แต่การใช้ ethanol มีข้อดีคือเหมาะสมสำหรับนำตัวอย่างแพลงก์ตอนไปทำ permanent slide

5.2 น้ำยาลูกอล (Lugal' solution)

เป็นน้ำยาที่ใช้ตรึงและเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชเฉพาะกลุ่ม โดยเฉพาะพวกที่มีหนวด (flagellate) เนื่องจากรักษารูปร่างไม่ให้หลุดจากเซลล์ เซลล์จะมีสีเหลืองแกมน้ำตาลการเตรียมน้ำยาลูกอล ดังนี้

Potassium iodide	100 กรัม
Iodine crystal	50 กรัม
glacial acetic acid	100 มิลลิลิตร
น้ำกลั่น	1000 มิลลิลิตร

ละลาย potassium iodide 100 กรัมในน้ำกลั่น 1 ลิตร เมื่อละลายดีแล้วเติม iodine (crystal) 50 กรัม ลงในสารละลาย เมื่อละลายเข้ากันดีจึงเติม glacial acetic acid (CH_3COOH) 100 มิลลิลิตร คนให้เข้ากัน เก็บน้ำยาที่เตรียมได้ในขวดสีน้ำตาลเข้ม และใช้น้ำยาลูกกลอน 0.3 มิลลิลิตร ต่อน้ำตัวอย่างในขวด 100 มิลลิลิตร ตัวอย่างที่ใส่น้ำยาลูกกลอนจะต้องเก็บไว้ในที่มืดและเย็น น้ำยานี้มีผลใช้ได้ประมาณ 1 ปี หลังจากนั้นต้องเติมน้ำยาใหม่ โดยดูจากสีที่จางลง (สีเหลืองอ่อน) น้ำยาชนิดนี้ช่วยรักษาส่วนที่บอบบางของเซลล์ เช่น flagella และ cilia ได้ดี

5.3 แอลกอฮอล์ (95% ethyl alcohol)

การเก็บรักษาแพลงก์ตอนด้วยน้ำยา 95% ethyl alcohol นิยมใช้เพื่อการวิเคราะห์ในเชิงโมเลกุล (molecular analysis) ซึ่งข้อเสียของ ethyl alcohol คือราคาแพง และฟอกสีของตัวอย่าง

6. การประเมินปริมาณแพลงก์ตอน

6.1 การนับจำนวน

การนับจำนวนแพลงก์ตอนพืชมีหน่วยนับที่แตกต่างกัน ต้องระบุหน่วยนับ เช่น เซลล์ต่อมิลลิลิตร (cells/ml) หรือหน่วยต่อมิลลิลิตร (units/ml.) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ศึกษาว่าต้องการนับแบบใด ในกรณีของการนับที่มีหน่วยเป็นเซลล์ต่อมิลลิลิตร นั้นหมายความว่า ทำการนับทุกเซลล์ ทั้งที่เป็นเซลล์เดี่ยว และที่อยู่ในเส้นสาย หรือโคโลนี ซึ่งวิธีการนี้ควรใช้นับเซลล์ของแพลงก์ตอนพืชขนาดเล็กที่ได้จากการเลี้ยงมากกว่าการนับจากตัวอย่างที่เก็บจากภาคสนาม ในขณะที่การนับที่มีหน่วยเป็นหน่วยต่อมิลลิลิตร หมายความว่า ทำการนับเซลล์เดี่ยว ปนกับการนับเส้นสาย และโคโลนีปะปนกันไป ซึ่งวิธีนี้ง่ายกว่าแบบแรก ในการนับตัวอย่างที่ได้จากการเก็บตัวอย่างภาคสนาม

สไลด์ที่นิยมใช้ในการนับคือ Sedgwick Rafter Counting slide มีลักษณะเป็นสไลด์แก้วที่มีหลุมสี่เหลี่ยมอยู่ตรงกลาง โดยมีขนาดของหลุมเป็น 50x20x1 mm และมีปริมาตร 1 ml หรือ

0.5 ml. ปัจจุบันได้มีการปรับปรุง Sedgwick Rafter Counting slide ให้มีตารางสี่เหลี่ยมเล็กๆ (grid) ที่ก้นหลอดเพื่อสะดวกต่อการนับมากขึ้น การใช้จะใช้ร่วมกับกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำได้ โดยวิธีการคำนวณจำนวนแพลงก์ตอนที่นับได้ มีหน่วยเป็น เซลล์ต่อลิตร (cells/l.) หรือหน่วยต่อลิตร (units/l.) ใช้สูตร

$$\text{จำนวนนับ} = (A \times B) / C$$

โดย A = ปริมาตรน้ำทั้งหมดในขวดนับ (มิลลิลิตร)

B = ปริมาณแพลงก์ตอนที่นับได้ (1 ชนิด)

C = ปริมาตรน้ำตัวอย่างที่กรองผ่านถุงแพลงก์ตอน (ลิตร)

ยกตัวอย่างเช่น ทำการกรองน้ำปริมาตร 20 ลิตร ผ่านถุงแพลงก์ตอนขนาดช่องตา 20 μm นับตัวอย่างโดยใช้ Sedgwick Rafter Counting slide ปริมาตร 1 ml. โดยปริมาตรขวดเก็บแพลงก์ตอน 135 ml. และนับแพลงก์ตอนพืชชนิดที่ 1 ได้ 25 เซลล์ คำนวณจากสูตร ได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{แพลงก์ตอนพืชชนิดที่ 1 นับได้} &= (135 \times 25) / 20 \\ &= 168.75 \text{ หน่วยต่อลิตร}\end{aligned}$$

นั่นหมายความว่า ในแหล่งน้ำที่ทำการศึกษามีแพลงก์ตอนพืชชนิดที่ 1 มีความหนาแน่น 168.75 หน่วยต่อลิตร ในทางกลับกันคือถ้าเก็บน้ำบริเวณนั้นมา 1 ลิตรจะพบแพลงก์ตอนพืชชนิดที่ 1 ประมาณ 168 หน่วย

สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์น้ำจืดส่วนใหญ่มีขนาดเล็กไม่ใหญ่มากนัก สามารถนับโดยใช้ Sedgwick Rafter Counting slide ได้เช่นเดียวกับการนับแพลงก์ตอนพืช และสามารถรายงานผลโดยมีหน่วยเป็นหน่วยต่อลิตร

รายละเอียดเกี่ยวกับเทคนิควิธีการเก็บและวิเคราะห์แพลงก์ตอนอย่างละเอียดสามารถดูได้จาก ลัดดาและโสภณา (2546)

บรรณานุกรม

- ลัดดา วงศ์รัตน์ และ โสภณา บุญญาภิวัฒน์. 2546. คู่มือวิธีการเก็บและวิเคราะห์แพลงก์ตอน.
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- อภิรดี หันพงศ์กิตติคุณ. 2547. การแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชในอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสัก
ชลสิทธิ์ จังหวัดลพบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
กรุงเทพมหานคร.
- อิสราภรณ์ จิตรหลัง. 2547. การแพร่กระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ในอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสัก
ชลสิทธิ์ จังหวัดลพบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
กรุงเทพมหานคร.

แพลงก์ตอนพืชน้ำจืด (Freshwater phytoplankton)

แพลงก์ตอนพืชในแหล่งน้ำจืดที่พบได้ทั่วไปประกอบด้วย แพลงก์ตอนพืชกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (blue-green algae), สาหร่ายสีเขียว (green algae), ยูกลีโนยด์ (euglenoid) และไดอะตอม (diatom) สำหรับไดโนแฟลกเจลเลต (dinoflagellate) และสาหร่ายสีน้ำตาลแกมทอง (chrysophyte) พบน้อยมาก

แพลงก์ตอนพืช (Phytoplankton)

ประกอบด้วย 3 division ได้แก่

1. Division Cyanophyta ได้แก่ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน
2. Division Chlorophyta ได้แก่ สาหร่ายสีเขียว และยูกลีโนยด์
3. Division Chromophyta ได้แก่ ไดอะตอม สาหร่ายสีน้ำตาลแกมทองและไดโนแฟลกเจลเลต

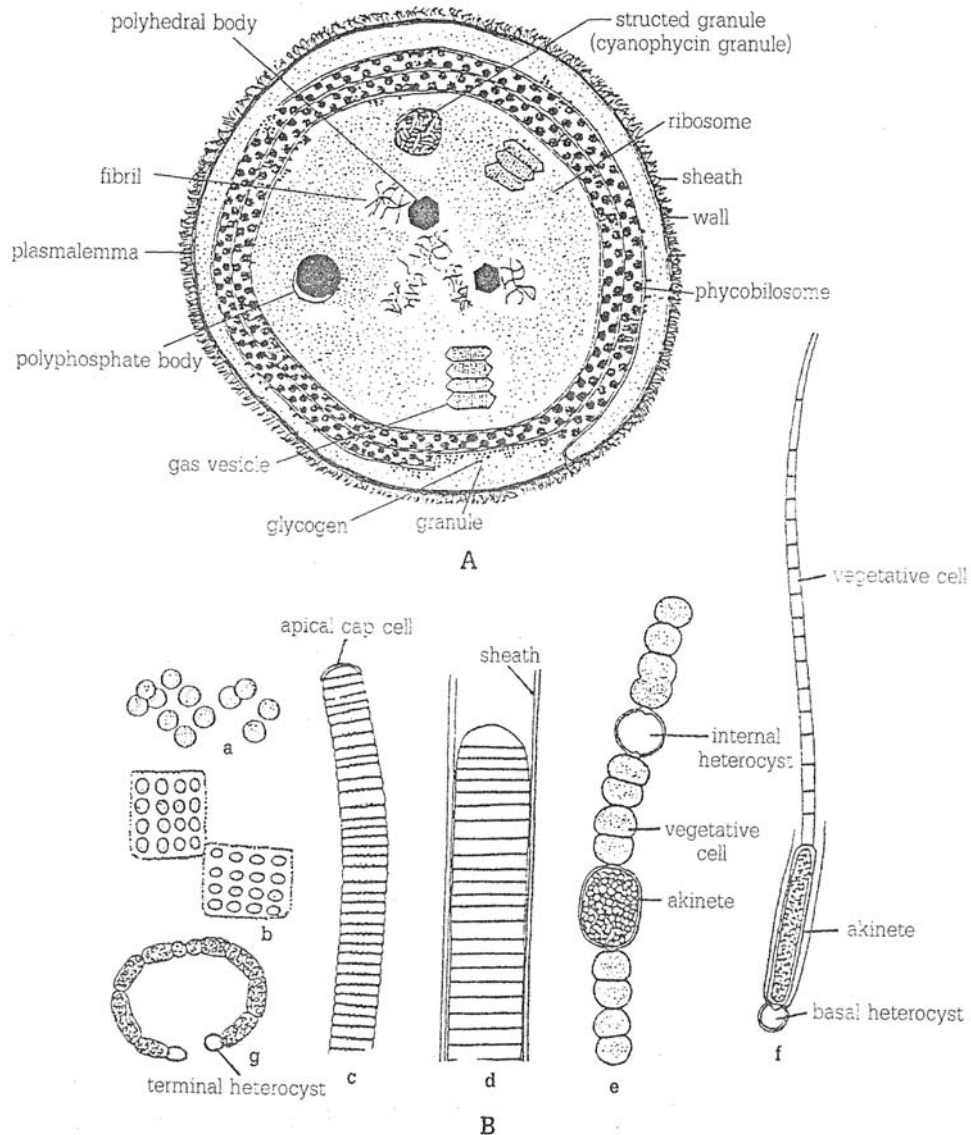
1. Division Cyanophyta

ได้แก่ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน จัดเป็นพืชชั้นต่ำ (prokaryotic cell) มีคลอโรฟิลล์ เอ และไฟโคบิลิโพรตีนเป็นองค์ประกอบของเซลล์จึงทำให้สามารถสังเคราะห์ด้วยแสง สาหร่ายกลุ่มนี้ไม่มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และมีความสามารถในการตรึงไนโตรเจนได้ พบได้ทั่วโลกทั้งน้ำจืด ทะเล หรือแม้แต่ในบ่อน้ำพุร้อน บางครั้งอาจพบอาศัยอยู่ร่วมกับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ (symbiosis)

สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินมีรูปร่างหลายแบบ (ภาพที่ 1) เช่น เซลล์เดี่ยวที่ไม่มีผนังกั้น หรือเส้นสาย ผนังเซลล์แบ่งออกเป็น 2 ชั้น มีลักษณะคล้ายผนังเซลล์ของแบคทีเรียแกรมลบ เรียกว่า mucopeptide ส่วนรอบนอกเป็นเมือกใส เรียกว่า sheath หุ้มอยู่โดยรอบ อาจใสหรือมีสี สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินทุกชนิดไม่มีหาง (flagellum) สามารถเคลื่อนที่ได้โดยการเลื่อนไถล (gliding movement) เมื่อสังเคราะห์ด้วยแสงจะสร้างอาหารสะสมที่เรียกว่า cyanophycean starch

ลักษณะพิเศษของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินคือ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินบางชนิดสามารถเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์อย่างรวดเร็วในเวลาอันสั้นทำให้เกิดการบลูม (algal bloom หรือ water bloom)

ทำให้มีปริมาณมากมหาศาล และเปลี่ยนสีของแหล่งน้ำนั้นๆ เป็นสีของสาหร่ายเอง เช่น *Microcystis aeruginosa*, *Oscillatoria* spp., *Anabaena* spp. เป็นต้น



ภาพที่ 1 ไคอะแกรมแสดงส่วนประกอบและรูปแบบของเซลล์สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน

(A) ส่วนประกอบของเซลล์สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน

(B) รูปแบบของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน

ที่มา: ลัดดา, 2544.

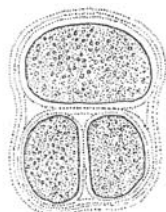
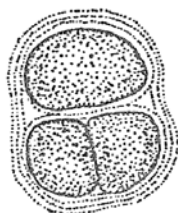
Division Cyanophyta

Class Cyanophyceae

Order Chroococcales

Chroococcus

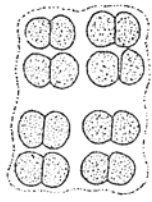
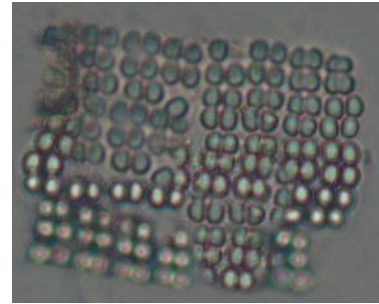
ลักษณะสกุล กลุ่มเซลล์ขนาดเล็ก ตั้งแต่ 2 - 16 เซลล์ มี sheath ใสหุ้ม เซลล์รูปร่างกลมหรือรี

*Chroococcus giganteus**Chroococcus turgidus**Chroococcus minutus**Microcystis*

ลักษณะสกุล เป็นโคโลนีที่มีรูปร่างไม่แน่นอน ประกอบด้วยเซลล์จำนวนมากอยู่ในกลุ่มเมื่อเพิ่มจำนวนโดยการขาดท่อน ในเซลล์จะมี gas vacuole ทำให้เมื่อเกิดการบลูมได้ง่ายในแหล่งน้ำที่มีธาตุอาหารสูง และผลิตสารพิษที่เรียกว่า microcystin เป็นพิษต่อตับ

*Microcystis aeruginosa**Merismopedia*

ลักษณะสกุล เป็นโคโลนีขนาดเล็กเรียงตัวในแนวระนาบสี่เหลี่ยม เซลล์มีรูปร่างรียาว หรือรูปไข่ มีเมือกใสหุ้ม

*Merismopedia elegans**Merismopedia punctata**Merismopedia convolute*

Order Oscillatoriales

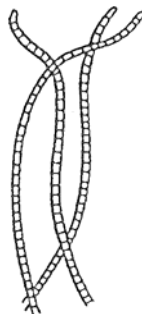
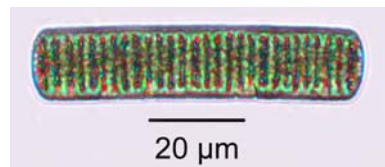
Lyngbya

ลักษณะสกุล Trichome เป็นเส้นสายมี sheath หุ้ม อาจหนาหรือบางขึ้นอยู่กับชนิด

*Lyngbya biregei**Lyngbya contorta**Lyngbya major*

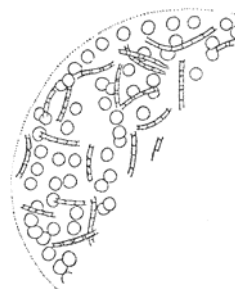
Oscillatoria

ลักษณะสกุล Trichome ลักษณะเป็นเส้นสายเดี่ยวๆ หรืออยู่รวมกันเป็นโคโลนีอิสระ ไม่มี sheath หุ้มเส้นสาย การเพิ่มจำนวนโดยการขาดท่อน ที่ปลายเซลล์อาจพบเซลล์ที่เรียกว่า calyptra กลุ่มมักพบเกิดการบลูมในแหล่งน้ำจืด หรือบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ

*Oscillatoria rubescens**Oscillatoria anguina**Oscillatoria* sp.

Phormidium

ลักษณะสกุล Trichome มี sheath บางๆหุ้ม เป็นท่อนสั้นๆฝังในเนื้อหรือลอกเป็นแพรวมกันเป็นโคโลนี อาจมีหรือไม่มี calyptra มักพบอาศัยในเนื้อของสาหร่ายสกุลอื่น เช่น สกุล *Microcystis*

*Phormidium ambiguum**Phormidium mucicola***Spirulina**

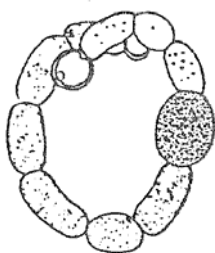
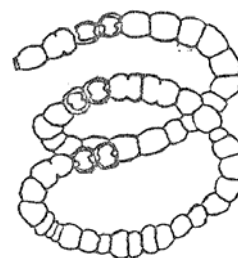
ลักษณะสกุล Trichome ขดเป็นเกลียว ไม่มี sheath หุ้ม ลักษณะเป็นเส้นสายที่บิดเป็นเกลียว มีผนังบางๆกันเซลล์ เป็นสาหร่ายที่มีโปรตีนสูง 50-70 % ของน้ำหนักแห้ง มีการเพาะเลี้ยงเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่

*Spirulina subsalsa**Spirulina platensis***Order Nostocales****Anabaena**

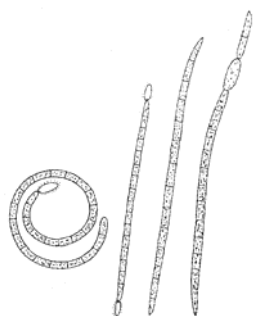
ลักษณะสกุล Trichome ไม่มีการแตกแขนง มักอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม มีเซลล์ลักษณะกลมหรือรีเรียงต่อกัน และมีเซลล์พิเศษเรียกว่า heterocyst อยู่กลางเส้นสาย อาจมี gas vacuole ทำให้เกิดการบวมเป็นครั้งคราว บางครั้งผลิตสารพิษที่เรียกว่า Anatoxin มีพิษต่อตับ

*Anabaena limnetica**Anabaena azollae**Anabaena spirooides****Anabaenopsis***

ลักษณะสกุล Trichome ขดเป็นวง เซลล์มีลักษณะกลมหรือรีเรียงต่อกัน และมีเซลล์พิเศษเรียกว่า heterocyst มักพบที่ปลายของ trichome และมีเซลล์สืบพันธุ์ที่เรียกว่า akinete อยู่เป็นคู่หรือเดี่ยวภายในเส้นสาย มักพบกลางเส้นสายและอยู่ห่างจาก heterocyst

*Anabaenopsis elenkinii**Anabaenopsis arnoldii****Cylindrospermopsis***

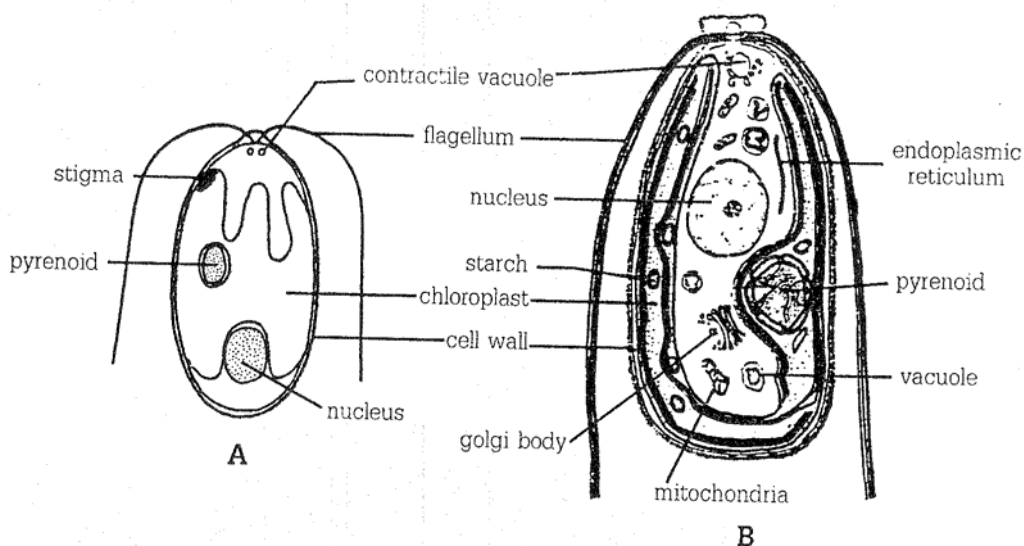
ลักษณะสกุล Trichome อยู่เดี่ยวๆ มีลักษณะตรงหรือโค้งงอเล็กน้อย เซลล์รูปทรงกระบอก ไม่มีรอยคอดระหว่างเซลล์ ไม่มี sheath หุ้ม มี heterocyst ที่ส่วนปลาย trichome ข้างละ 1 เซลล์ โดยมีลักษณะสามเหลี่ยม หรือรูปกรวย บางครั้งสร้างสารพิษที่เรียกว่า cylindrospermopsin

*Cylindrospermopsis raciborskii*

Division Chlorophyta

จัดเป็นพืชชั้นสูง (eucaryotic cell) มีคลอโรพลาสต์ เอ และคลอโรพลาสต์ บี อยู่ในคลอโรพลาสต์ มีเม็ดแกรนูล ได้แก่ สาหร่ายสีเขียว (Class Chlorophyceae) และยูกลีโนไฟต์ (Class Euglenophyceae)

2.1 Class Chlorophyceae (green algae) เซลล์มีสีเขียวสด พลังเซลล์ 2 ชั้น ชั้นนอกเป็นสารพวก pectin พลังชั้นในเป็น cellulose บางชนิดจะผลิตสารเมือกหุ้มโคโลนี เซลล์มีรูปร่างกลมหรือรี (ภาพที่ 2) ภายในเซลล์มี chloroplast หลายรูปแบบ เช่น รูปถ้วย รูปดาว รูปแผ่น รูปเกือกม้า เป็นต้น มีขนาดเรียบจำนวน 1,2,4,8 หรือเป็นวงรอบเซลล์ ขนาดมีความยาวเท่ากันทุกเส้น จุดตั้งต้นของหน่วยอยู่บนสุดของเซลล์ หรือต่ำลงมาเล็กน้อย อาหารสะสมในรูป pyrenoid หรือน้ำมัน ประกอบด้วยสาหร่ายที่มีรูปร่างลักษณะแตกต่างกันมากมาย จัดเป็นสาหร่ายกลุ่มใหญ่ที่สุดที่พบมากในแหล่งน้ำจืดทั่วประเทศ



ภาพที่ 2 ลักษณะทั่วไปของสาหร่ายสีเขียว

(A) รูปจากกล้องจุลทรรศน์ธรรมดา

(B) รูปจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

ที่มา: ลัดดา, 2544.

Division Chlorophyta

Class Chlorophyceae

Order Volvocales

Chlamydomonas

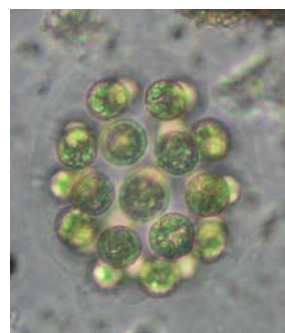
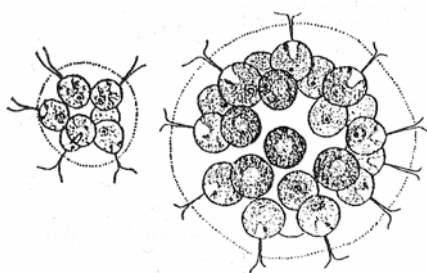
ลักษณะสกุล เซลล์เดี่ยว มีขนาด 2 เส้น เซลล์รูปร่างกลมรี มีคลอโรพลาสต์รูปถ้วย มีตา (eye spot) อยู่บนคลอโรพลาสต์ ที่โคนหนวดมี contractile vacuole 2 วง มี pyrenoid 1 เม็ด จัดเป็นลักษณะเซลล์พื้นฐานของสาหร่ายสีเขียว



Chlamydomonas angulosa

Eudorina

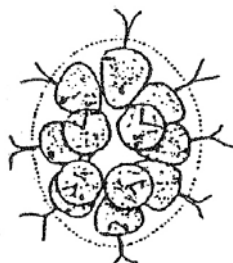
ลักษณะสกุล โคโลนีรูปทรงกลม หรือรี เซลล์รูปร่างกลม จำนวน 16-32 เซลล์ แต่ละเซลล์มีขนาด 2 เส้นอยู่ด้านบนสุดของเซลล์ คลอโรพลาสต์รูปถ้วย มีตาอยู่ปลายสุดของเซลล์ มี contractile vacuole ที่โคนหนวด 2 วง



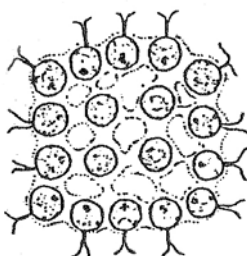
Eudorina elegans

Pandorina

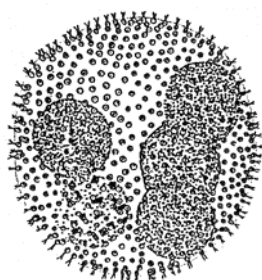
ลักษณะสกุล โคโลนีรูปทรงกลมหรือรี เซลล์รูปร่างคล้ายลูกแพร์ จำนวน 16-32 เซลล์ แต่ละเซลล์มีขนาด 2 เส้นอยู่ด้านบนสุดของเซลล์ คลอโรพลาสต์รูปถ้วย มีตาอยู่ปลายสุดของเซลล์ มี contractile vacuole ที่โคนขนาด 2 วง มีเมือกหุ้มแต่ละเซลล์และหุ้มทั้งโคโลนี

*Pandorina morum****Gonium***

ลักษณะสกุล โคโลนีรูปทรงสี่เหลี่ยมแบน เซลล์รูปร่างกลม จำนวน 4,8,16,32 เซลล์ แต่ละเซลล์มีขนาด 2 เส้นอยู่ด้านบนสุดของเซลล์ คลอโรพลาสต์รูปถ้วย มีตาอยู่ปลายสุดของเซลล์ มี contractile vacuole ที่โคนขนาด 2 วง มีเมือกหุ้มแต่ละเซลล์และหุ้มทั้งโคโลนี

*Gonium pectorale****Volvox***

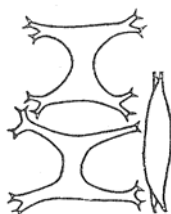
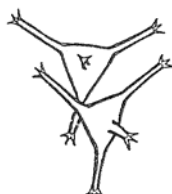
ลักษณะสกุล โคโลนีกลมขนาดใหญ่ สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ประกอบด้วยเซลล์ 500 - 50,000 เซลล์ เรียงอยู่ตามขอบของโคโลนี เซลล์รูปร่างกลมมีริ้วเมือกหุ้มแต่ละเซลล์ แต่ละเซลล์มีขนาด 2 เส้นอยู่ด้านบนสุดของเซลล์ คลอโรพลาสต์รูปถ้วย มักพบมีการสร้างโคโลนีลูกอยู่ภายใน (daughter colony)

*Volvox tertius*

Order Chlorococcaceae

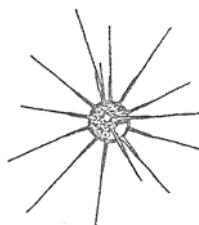
Tetraedron

ลักษณะสกุล เซลล์อยู่เดี่ยวๆ มีรูปร่างสามเหลี่ยม หรือสี่เหลี่ยม รูปปิรามิด มุมเซลล์อาจเรียบ หรือมีหนามสั้นๆ ลักษณะแตกเป็นแฉก 2-3 แฉก มีคลอโรพลาสต์เป็นแผ่นรูปจาน 1 อัน หรือมากกว่า มี pyrenoid บนคลอโรพลาสต์

*Tetraedron constrictum**Tetraedron hastatum**Tetraedron gracile*

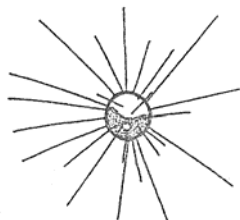
Acanthosphaera

ลักษณะสกุล เซลล์เดี่ยว รูปกลม มีหนามแหลมคล้ายเข็ม 24 อัน เรียงเป็นแถว 6 แถวๆละ 4 เส้น ตรงโคนหนามจะหนา 1/3 ของความยาวหนาม มีคลอโรพลาสต์เป็นพวงขนาดใหญ่เกือบเต็มเซลล์ มี pyrenoid 1 อัน

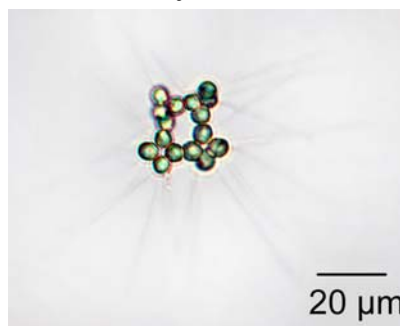
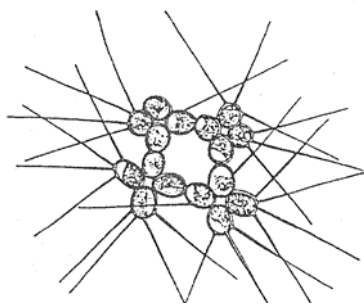
*Acanthosphaera zachariasii*

Golenkinia

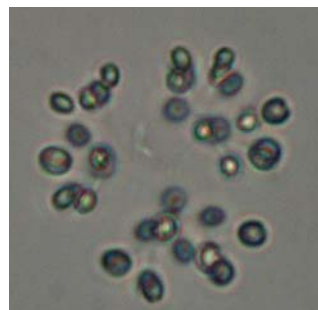
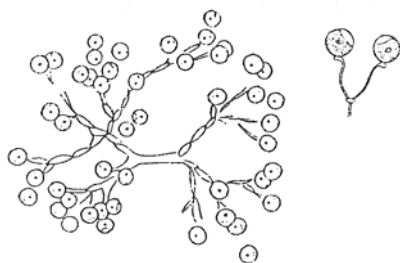
ลักษณะสกุล เซลล์เดี่ยว รูปกลม มีหนามบางๆ ยาวใส ไม่มีสีเขียวรอบเซลล์ อาจมาเกาะเกี่ยวกันเป็น โคโลนีเทียม คลอโรพลาสต์รูปถ้วย มี pyrenoid 1 อัน

*Golenkinia radiata****Micractinium***

ลักษณะสกุล เซลล์เดี่ยว หรืออยู่รวมกันเป็น โคโลนี ลักษณะสี่เหลี่ยม หรือรูปปิรามิด เซลล์กลม หรือรีเรียงตัวกันบนระนาบเดียว มีหนามยาว 1-7 อัน คลอโรพลาสต์รูปถ้วย มี pyrenoid 1 อัน

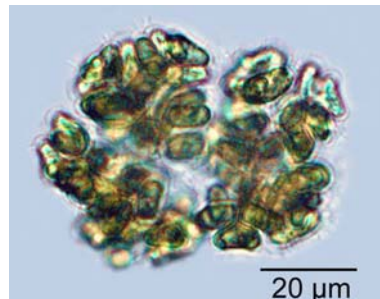
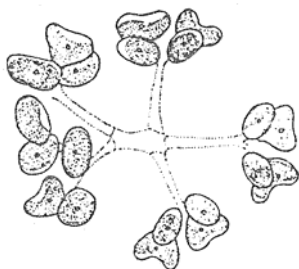
*Micractinium quadrisetum****Dictyosphaerium***

ลักษณะสกุล โคโลนีรูปกลม หรือรี มีเซลล์รูปกลมรี 8-32 เซลล์ อยู่ติดกับสายเมือกที่เชื่อมตรงกลางโคโลนี โดยมีการแตกแขนงของก้านเป็น 2 แฉก มีคลอโรพลาสต์รูปถ้วย มี pyrenoid 1 อัน

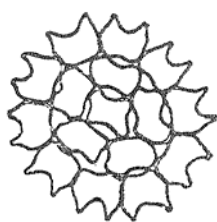
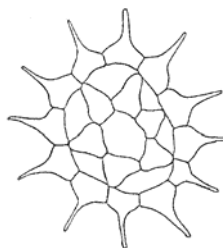
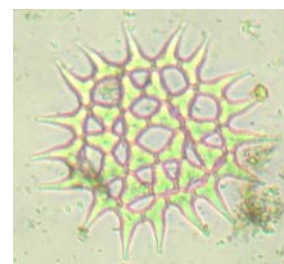
*Dictyosphaerium pulchellum*

Dimorphococcus

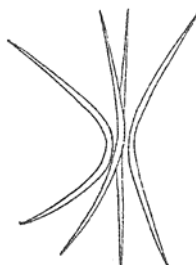
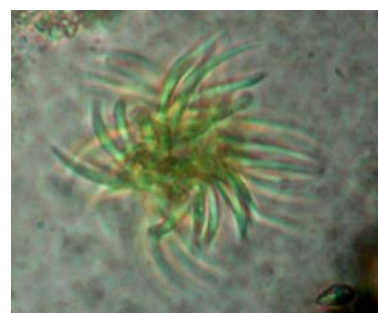
ลักษณะสกุล โคโลนีประกอบด้วยเซลล์ที่เรียงกันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 เซลล์ บนก้านเมือก แต่โคโลนีไม่มีเมือกคลุมเซลล์รูปไข่หรือ รูปหัวใจ รูปไต มีคลอโรพลาสต์ที่ขอบเซลล์ 1 แผ่น มี pyrenoid 1 อัน

*Dimorphococcus lunatus****Pediastrum***

ลักษณะสกุล เป็นโคโลนีรูปดาว หรือจาน เซลล์เรียงต่อกันและมีช่องว่างระหว่างเซลล์ เซลล์นอกสุดจะมีก้านยื่นออกมา 1-2 ก้าน คลอโรพลาสต์แบบร่างแห มี pyrenoid 1 อัน

*Pediastrum duplex**Pediastrum simplex****Ankistrodesmus***

ลักษณะสกุล เซลล์อยู่เดี่ยว หรือเป็นโคโลนีรูปกระสวย วงเดือน หรือรูปเคียว เซลล์อาจโค้งงอหรือบิด ไม่มีสารเมือกหุ้ม คลอโรพลาสต์รูปรี อยู่ริมเซลล์ ไม่มี pyrenoid ถ้าบลูมทำให้น้ำมีสีเขียว มักพบในสระที่มีบัว

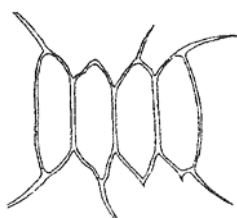
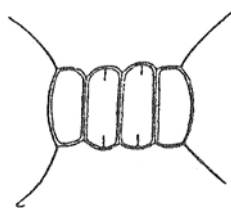
*Ankistrodesmus convolutus**Ankistrodesmus falcatus*

Kirchneriella

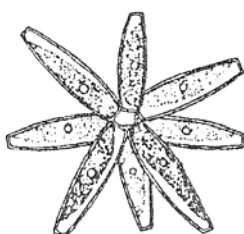
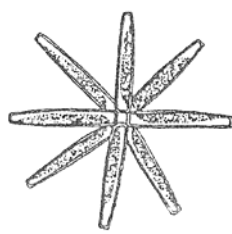
ลักษณะสกุ เซลล์รูปร่างคล้ายไต หัวใจ วงเดือน รูปรี อยู่รวมกันเป็นโคโลนีในเมือกใสหุ้ม เซลล์อาจเรียงตัวเป็นระเบียบ หรือไม่เป็นระเบียบ โดยมักหันด้านที่งุ้มมาต่อกัน มีคลอโรพลาสต์ขนาดใหญ่ที่ขอบเซลล์ 1 แผ่น มี pyrenoid 1 อัน มักลอยในน้ำ หรือติดกับสาหร่าย

*Kirchneriella lunaris**Kirchneriella subsolotaria****Scenedesmus***

ลักษณะสกุ โคโลนีประกอบด้วยเซลล์ 2,4,8,32 เซลล์เรียงกันโดยใช้ด้านข้างต่อกัน อาจเรียงแถวเดียว หรือเรียงซ้อนกันบนล่าง ผนังเซลล์อาจเรียบหรือมีสัน มักมีหนามที่มุมเซลล์ คลอโรพลาสต์ขนาดใหญ่เกือบเต็มเซลล์ เวลาบลูมทำให้น้ำมีสีเขียว

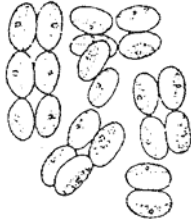
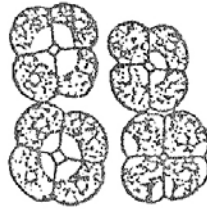
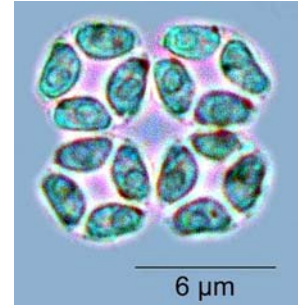
*Scenedesmus opoliensis**Scenedesmus armatus**Scenedesmus acuminatus****Actinastrum***

ลักษณะสกุ โคโลนีรูปดาว เซลล์รูปกระสวย เรียงกันในแนวรัศมี ปลายตัว 4-16 เซลล์ ไม่มีสารเมือกหุ้มโคโลนี มีคลอโรพลาสต์เป็นแผ่นรอบเซลล์ มี pyrenoid 1 อัน

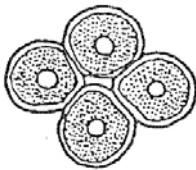
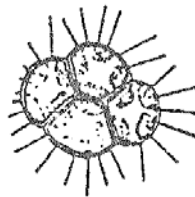
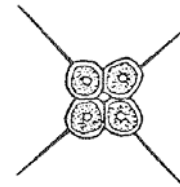
*Actinastrum hantzchii**Actinastrum gracillimum*

Crucigenia

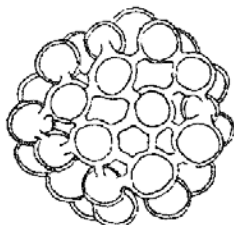
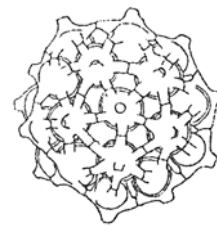
ลักษณะสกุล โคโลนีประกอบด้วยเซลล์รูปรี หรือสี่เหลี่ยมคางหมู 4,8,16 เซลล์เรียงในระนาบเดียวกัน โดยมีช่องว่างตรงกลาง มีคลอโรพลาสต์เป็นแผ่นที่ขอบเซลล์ โคโลนีมีเมือกหุ้ม

*Crucigenia irregularis**Crucigenia quadrata***Tetrastrum**

ลักษณะสกุล โคโลนีประกอบด้วยเซลล์รูปสามเหลี่ยม เรียงกันโดยเอามุมสามเหลี่ยมแต่ละกัน มุมด้านนอกมักกลมมน มหนามสั้นๆ 3-4 อัน โคโลนีมีเมือกหุ้ม คลอโรพลาสต์รูปจาน 1-4 อัน ที่ขอบเซลล์ อาจมี/ไม่มี pyrenoid

*Tetrastrum glabrum**Tetrastrum staurogeniaeforme**Tetrastrum elegans***Coelastrum**

ลักษณะสกุล เป็นกลุ่มเซลล์ทรงกลม กลวง เซลล์รูปกลม สามเหลี่ยม หรือสี่เหลี่ยมเป็นกระจุก 2-128 เซลล์

*Coelastrum microsporum**Coelastrum cambricum*

Order Zygnematales

ลักษณะเด่น : เป็นเซลล์เดี่ยว หรือเป็นเส้นสายที่ไม่แตกแขนง มีนิวเคลียสกลางเซลล์ 1 อัน คลอโรพลาสต์ขนาดใหญ่ รูปร่างหลายแบบ เช่น รูปดาว เป็นแผ่นที่ขดเป็นเกลียว รูปแฉก โดยบางชนิดมี pectin หุ้มรอบเซลล์ บางครอบครัวเซลล์มีการแบ่งออกเป็น 2 ส่วน (semicell) มักพบในน้ำจืด

Spirogyra

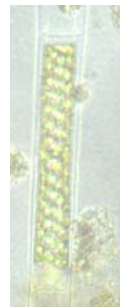
ลักษณะสกุล เส้นสายที่ไม่แตกแขนง มีเมือกหุ้ม เซลล์มีสีเขียว เซลล์รูปทรงกระบอก ความยาวของเซลล์เท่ากับความกว้าง มีผนังเซลล์ตามขวาง 3 ชั้น ชั้นกลางและชั้นในเป็น cellulose ชั้นนอกเป็น pectin บางชนิดมีผนังชั้น 2 ชั้น คลอโรพลาสต์ลักษณะเป็นแถบและขดเป็นเกลียวอยู่ภายใน เซลล์ ตรงกลางมี vacuole ขนาดใหญ่ และ nucleus ลอยอยู่กลางเซลล์ บางแห่งนำมาบริโภค เรียก เทียน้ำ



Spirogyra crassa



Spirogyra weberi



Gonatozygon

ลักษณะสกุล เซลล์เดี่ยวรูปทรงกระบอก ความยาวมากกว่าความกว้างหลายเท่า และมีความกว้างขนานกันตลอดทั้งเซลล์ บริเวณปลายที่เป็นขั้วเซลล์อาจบานออกเล็กน้อย คลอโรพลาสต์เป็นแผ่น ยาวมีรอยแยกตรงกลางเซลล์ ภายในคลอโรพลาสต์มี pyrenoid เรียงเป็นแถวระยะห่างเท่าๆกัน มักพบในแหล่งน้ำจืด หรือน้ำจืด

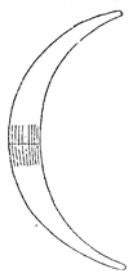


Gonatozygon

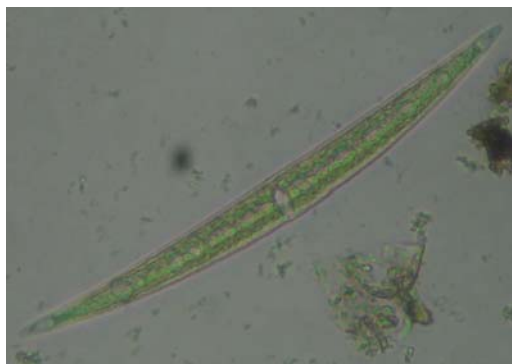
Gonatozygon

Closterium

ลักษณะสกุล เซลล์เดี่ยว ไม่มีรอยคอดบริเวณกึ่งกลางเซลล์ เซลล์รูปคล้ายวงเดือน บางชนิดเรียวยาวคล้ายเข็ม ขั้วเซลล์ที่ปลายทั้ง 2 ด้านอาจแหลม หรือกลมมน ผนังเซลล์เรียบ หรือมีรูขนาดเล็ก มีสีเหลืองออกน้ำตาล คลอโรพลาสต์เป็นแผ่นยาวกลางเซลล์มี pyrenoid 2-3 เม็ด และอาจมีพอลิฟอสเฟตกระจายอยู่ทั่วเซลล์



Closterium porrectum



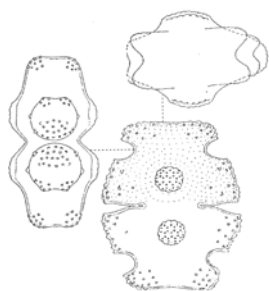
Closterium gracile



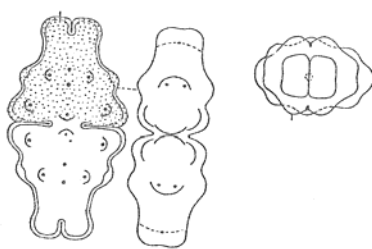
Closterium sp.

Euastrum

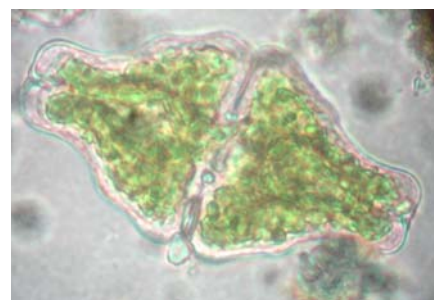
ลักษณะสกุล เซลล์เดี่ยวขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ ความยาวเป็น 2 เท่าของความกว้าง เซลล์แบนข้าง มีรอยคอดกึ่งกลางเซลล์แคบมาก ขั้วทั้ง 2 ขั้วจะหยัก รูปร่างเซลล์คล้ายสี่เหลี่ยมคางหมู ขอบเซลล์ด้านข้างเป็นรอยหยัก ผนังเซลล์อาจเรียบ หรือมีรูพูน



Euastrum turgidum

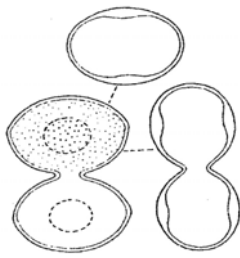
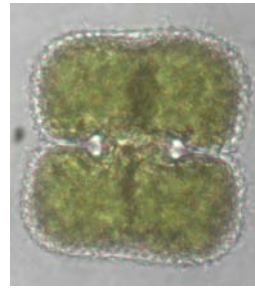
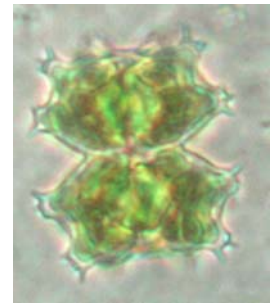


Euastrum sinuosum

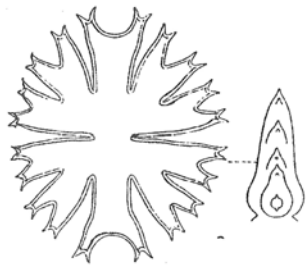
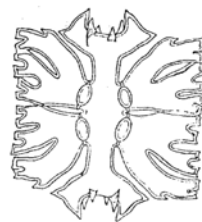
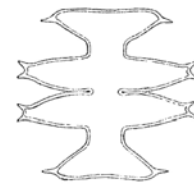


Cosmarium

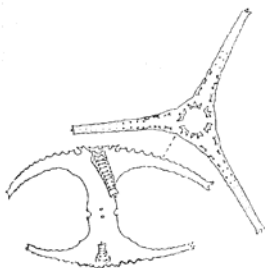
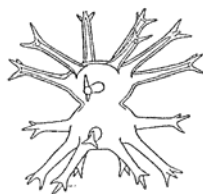
ลักษณะสกุล เซลล์เดี่ยวขนาดเล็ก และแบนข้าง มีความยาวมากกว่าความกว้างของเซลล์ มีรอยคอดลึก และมีปลายเปิดตรงรอยคอด ผนังเซลล์อาจเรียบหรือมีรูพูน หรือปุ่มเล็กๆ ไม่มีหนาม แต่ละ semicell มี คลอโรพลาสต์ 1 อันตรงกลาง ขอบเป็นหยัก

*Cosmarium contractum**Cosmarium punctatum**Cosmarium* spp.***Micrasterias***

ลักษณะสกุล เซลล์เดี่ยวขนาดใหญ่ ความยาวมากกว่าความกว้างของเซลล์ แต่ละ semicell สมมาตรแบบซีกซ้ายขวา แบนข้างมาก sinus เว้าลึก ปลายเปิดแคบและเกือบเป็นเส้นตรง เซลล์มีรอยหยักตามขอบรอบเซลล์ มักพบในน้ำอ่อน

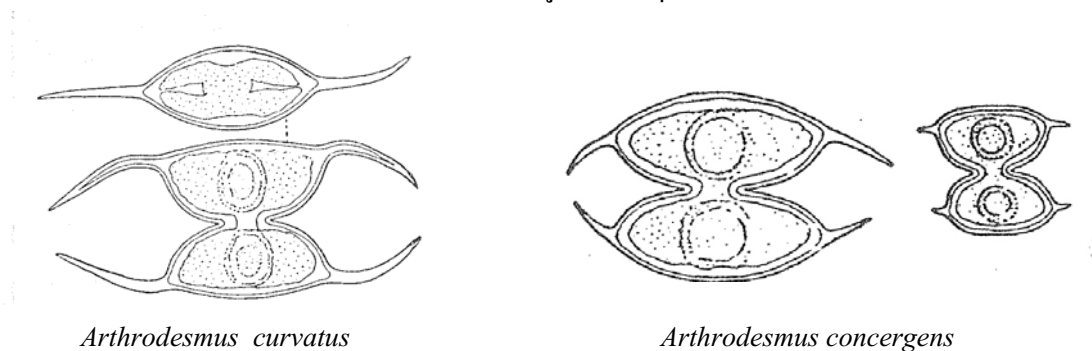
*Micrasterias radians**Micrasterias foliacea**Micrasterias pinnatifida****Staurastrum***

ลักษณะสกุล เซลล์มีรูปร่างหลายแบบ มีขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ เซลล์อยู่เดี่ยว มีสมมาตรแบบรัศมี เซลล์รูปสามเหลี่ยม เมื่อมองจากด้านบน sinus คอดลึก ปลายเปิดเป็นมุมแหลม ผนังเซลล์อาจเรียบ หรือเป็นปุ่ม มีหนามตรงมุม

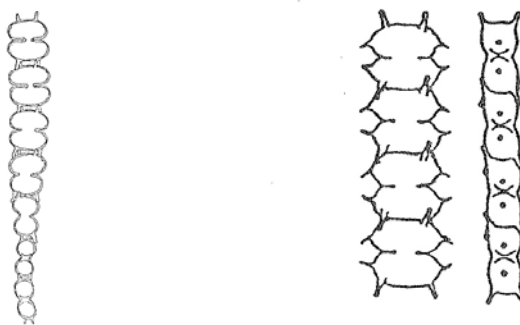
*Staurastrum cerastes**Staurastrum tohopekaligense**Staurastrum* sp.

Arthrodesmus

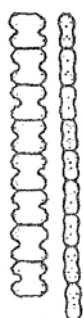
ลักษณะสกุล เซลล์เดี่ยว เป็นรูปสามเหลี่ยมเมื่อมองจากทางด้านบน มีหนามแหลม 1 อันที่มุมเซลล์ ผนังเซลล์อาจเรียบ แต่อาจมีขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่ว ไม่มีปุ่มปม พบในน้ำจืด

*Arthrodesmus curvatus**Arthrodesmus concergens***Onychonema**

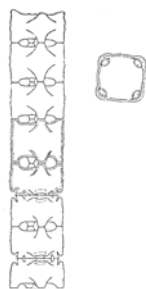
ลักษณะสกุล เป็นเส้นสายไม่แตกแขนง เซลล์มี 2 semicell ที่มุมมีหนามค่อนข้างยาว 1 อัน ใช้ในการเกาะเกี่ยวเซลล์อื่น เซลล์มีรอยคอดเว้าลึก มีคลอโรพลาสต์ 1 แผ่นตรงกลาง และมี pyrenoid 1 เม็ด

*Onychonema***Sphaerosoma**

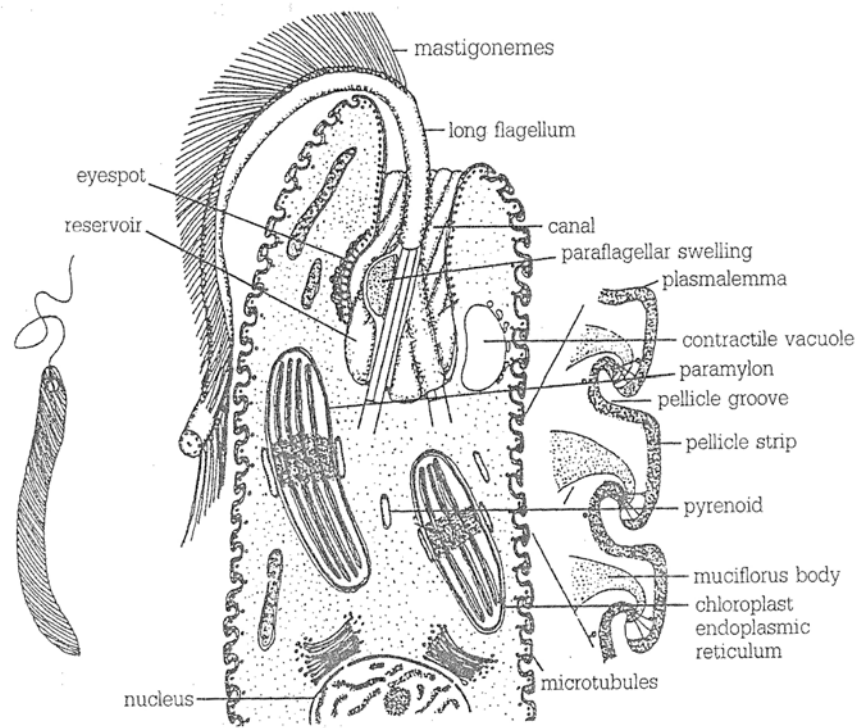
ลักษณะสกุล เป็นเส้นสายไม่แตกแขนง จะมีก้านสั้นที่หัวของเซลล์ เพื่อเชื่อมต่อกับเซลล์อื่นๆ เซลล์มีขนาดเล็ก แบนข้าง รอยคอดเว้าลึก ผนังเรียบหรืออาจมีปุ่มปม คลอโรพลาสต์ 1 แผ่นในแต่ละ semicell และมี pyrenoid 1 เม็ด

*Sphaerosoma granatum****Desmidium***

ลักษณะสกุล เป็นเส้นสายไม่แตกแขนง โดยอาจบิดเป็นเกลียว มีสารเมื่อใส่หุ้ม ความยาวน้อยกว่าความกว้างเซลล์ รอยคอดเว้าตื้นๆ มีสมมาตรแบบรัศมี มีรูปสามเหลี่ยมเมื่อมองจากด้านบน แต่ไม่แบนข้าง ขั้วเซลล์เรียบ และมีรอยเว้าตรงกลาง แต่ละ semicell มีคลอโรพลาสต์เป็นพู่ พบมากในน้ำอ่อน

*Desmidium baileyi**Desmidium coarctatum***Class Euglenophyceae**

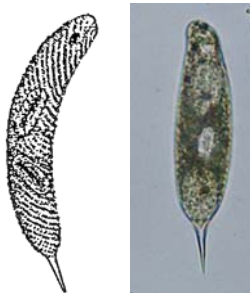
ลักษณะเด่น : เซลล์เดี่ยว มีขนาด ว่ายน้ำเป็นอิสระ หรืออยู่รวมกันเป็นโคโลนี เซลล์มีสีเขียวสด เซลล์มีขนาด 2 เส้น เส้นหนึ่งยาวยื่นพ้นขอบเซลล์ อีกเส้นสั้นอยู่ในช่องว่างด้านบนเซลล์ เซลล์มีช่องเปิดทางด้านบน ไม่มีผนังหุ้มเซลล์ (ภาพที่ 3) แต่จะมีเยื่อหุ้มที่มีส่วนประกอบของโปรตีน บางครั้งอาจสร้างเปลือกที่เรียกว่า lorica อาหารสะสมเป็นแป้ง มีคลอโรพลาสต์รูปดาว รูปกลม หรือเป็นแผ่น มีคลอโรฟิลล์เอและบี บางชนิดไม่มีสี พบทั้งในน้ำจืด ทะเล และน้ำกร่อย



ภาพที่ 3 ไดอะแกรมแสดงลักษณะเซลล์ของ *Euglena* รายละเอียดจากกล้องอิเล็กตรอน
ที่มา: ลัดดา, 2544.

Euglena

ลักษณะสกุล เซลล์รูปร่างเรียวยาว คล้ายถั่ว มีคลอโรพลาสต์หลายแบบ ขอบอาจเรียบหรือเป็นหยัก อาจมี/ไม่มี pyrenoid มีตา และ contractile vacuule ช่องเปิดของ gullet ต่ำกว่าบนสุดของเซลล์เล็กน้อย มีหนวด 1 เส้นที่พื้นขอบเซลล์ ว่ายน้ำเป็นอิสระ



Euglena fusca



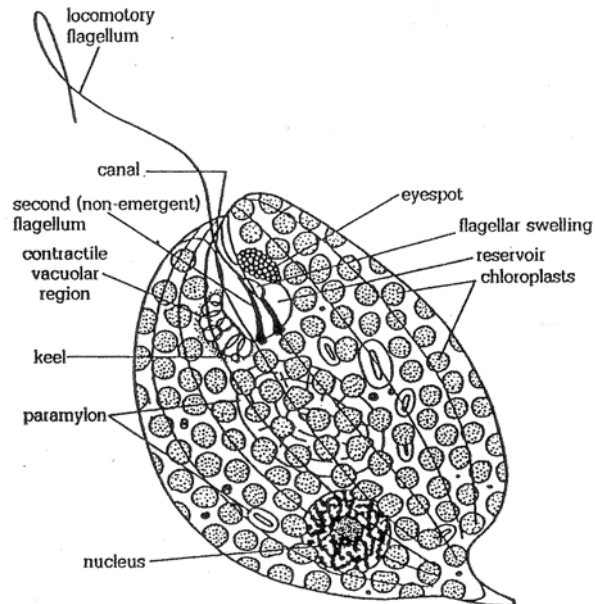
Euglena oxyuris



Euglena acus

Phacus

ลักษณะสกุล เซลล์เดี่ยว ว่ายน้ำเป็นอิสระ มีเปลือกที่เรียกว่า pellicle แข็ง เซลล์แบน รูปร่างคล้ายใบไม้ ปลายสุดมีหางสั้นหรือยาว อาจมีสันพาดตามยาวของเซลล์ มีตา และ contractile vacuole ช่องเปิดของ gullet ต่ำกว่าบนสุดของเซลล์เล็กน้อย มีหนวด 1 เส้นที่พื้นขอบเซลล์ ไม่มี pyrenoid (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 ลักษณะทั่วไปของสกุล *Phacus*



Phacus pleuronectes



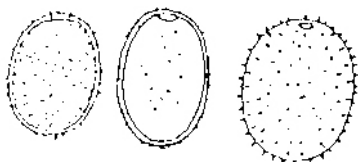
Phacus ranula



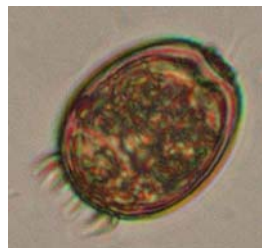
Phacus helicoides

Trachelomonas

ลักษณะสกุล เซลล์เดี่ยว มี lorica หุ้ม รูปร่างกลมมนมีส่วนปลอก collar ด้านบนของเซลล์ บางชนิดมีหนาม ปุ่มปมทั่วเซลล์



Trachelomonas hispida



Trachelomonas armata



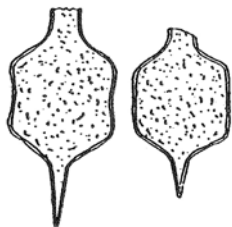
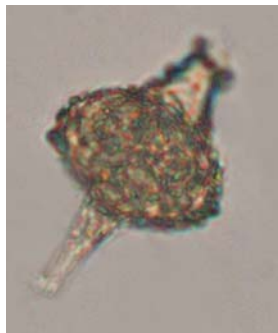
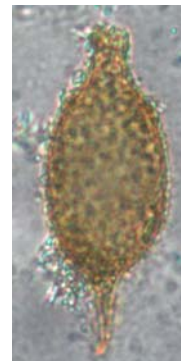
T. crebea



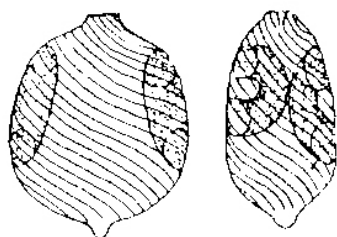
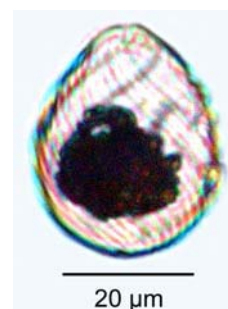
T. hispida

Strombomonas

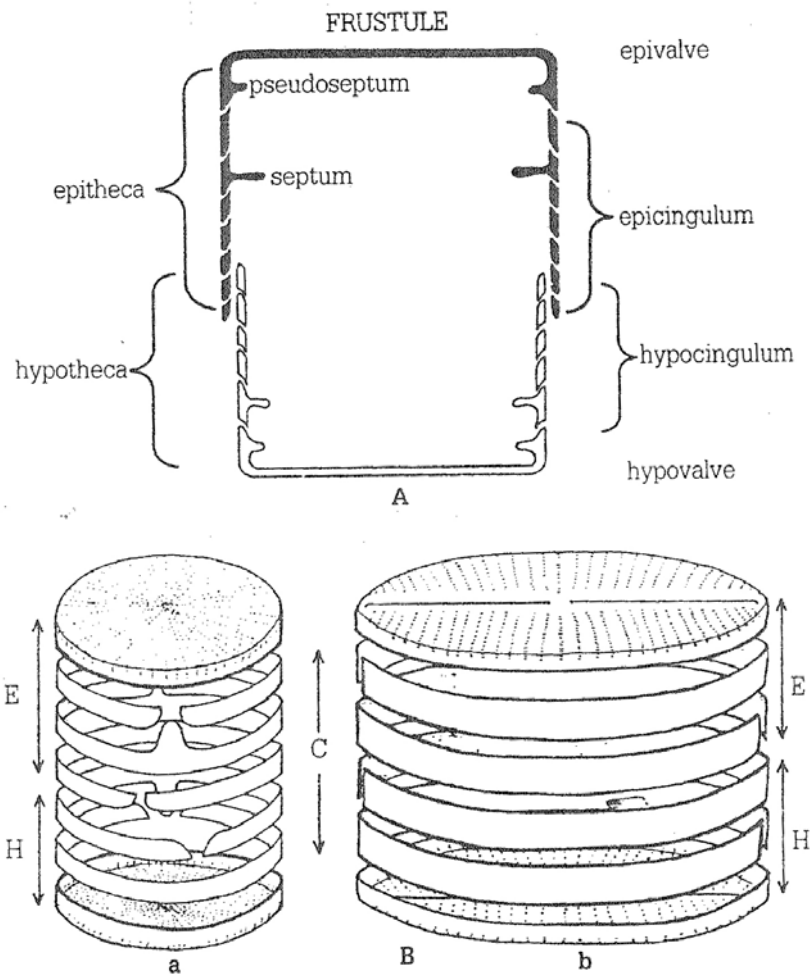
ลักษณะสกุ เซลล์เดี่ยว มี lorica หนึ่ รูปร่างคล้ายเจกัน ปลายสุดจะแคบคล้ายคอกววด ไม่มีลายบนเซลล์

*Strombomonas girardiana**Strombomonas gibberosa**Strombomonas fluviatilis****Lepocinclis***

ลักษณะสกุ รูปร่างกลมหรือรี มีคลอโรพลาสต์รูปกลมขนาดเล็ก ไม่มี pyrenoid มีตา เปลือกแข็งมีลายพาดตามยาวของเซลล์ มีช่องเปิดของเซลล์ด้านบนสุด ไม่มี lorica มี paramylon เป็นวง

*Lepocinclis ovum**Lepocinclis ovum*
var. *dimidio-minor**Lepocinclis ovum***Division Chromophyta****Class Bacillariophyceae**

เซลล์ประกอบด้วยฝา (valve) 2 ฝาคอบกันพอดี (ภาพที่ 5) ผนังเซลล์ประกอบด้วยpectin และมีซิลิกาฝังทั่วผนัง และมีลวดลายแตกต่าง ฝามีสมมาตรแบบรัศมี หรือเป็นแบบซีกซ้ายขวา มีสีเหลืองจนถึงน้ำตาล อยู่เป็นเซลล์เดี่ยว หรือโคโลนี มีคลอโรพลาสต์ประกอบด้วย คลอโรฟิลล์ เอ และซี และแคโรทีนอยด์ อาหารสะสมเป็นพอกไขมันและแป้ง หรือบางชนิดเป็น pyrenoid



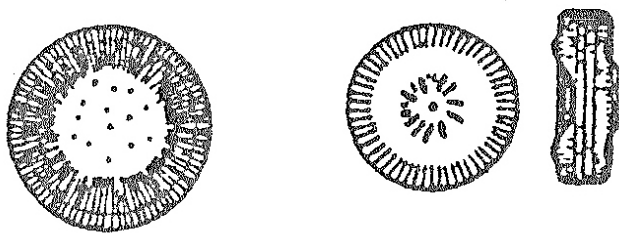
ภาพที่ 5 โครงสร้างของเซลล์ไดอะตอม
ที่มา: ถัดดา, 2544.

Class Bacillariophyceae

Order Biddulphiales (Centric diatom)

Cyclotella

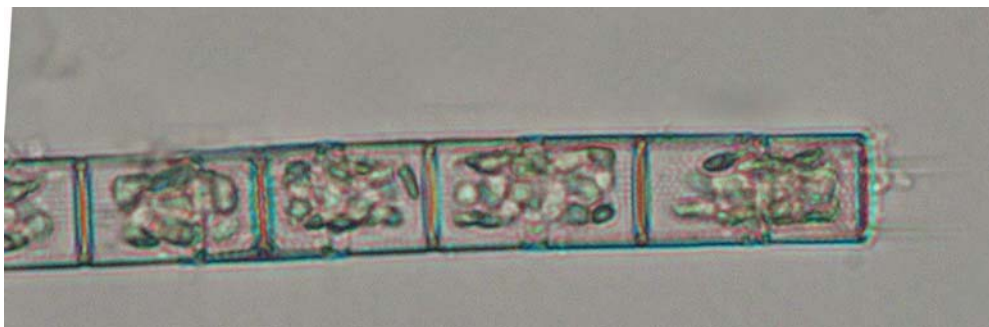
ลักษณะสกุล เซลล์เดี่ยว รูปร่างกลมเมื่อมองทางด้านข้าง และเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเมื่อมองทางด้านเกอเดิล หน้าผาเป็นคลื่น ลายบนผาแบ่งออกเป็น 2 วง อาจมีลวดลายเป็นร่างแห ตุ่ม หรือจุด พบได้ทั่วไปในน้ำจืด



Cyclotella

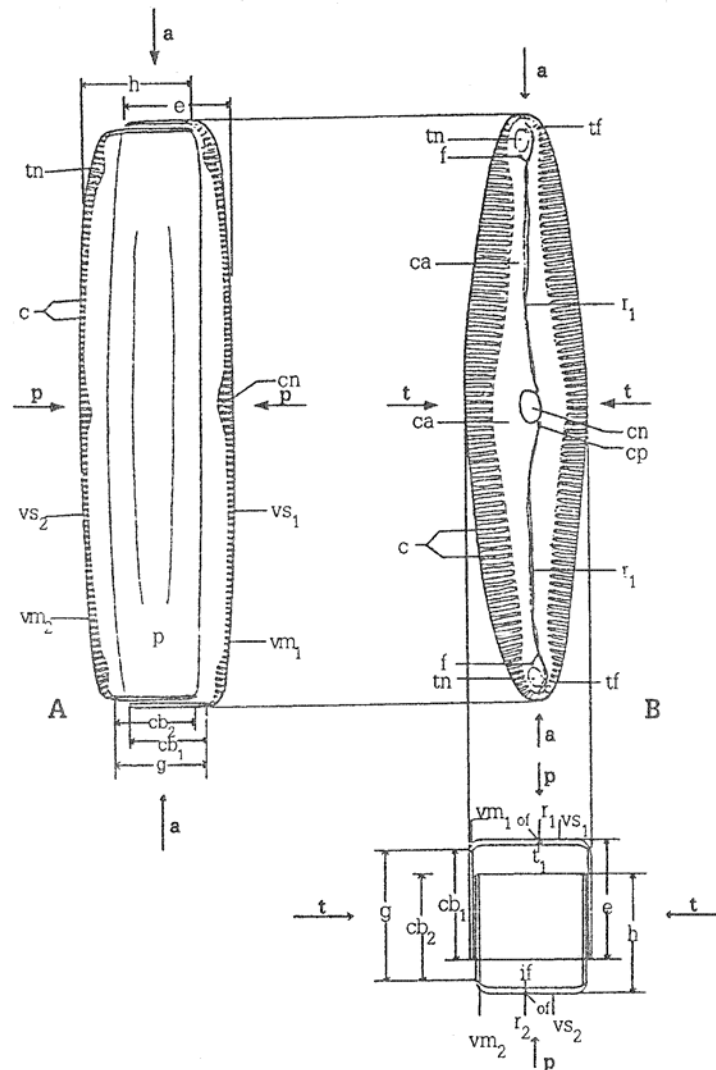
Aulacoseira

ลักษณะสกุล เซลล์เรียงต่อกันเป็นเส้นสายแน่น เส้นตรง หรือ โค้งเล็กน้อย ทางด้านข้างเซลล์มีลักษณะกลม ด้านเกอเดิลเป็นรูปสี่เหลี่ยม ผิวหน้าผาแบน ลวดลายขนาดใหญ่ มุมผาตั้งฉากกับผิวหน้า และมีหนามหลายอันใช้เกาะเกี่ยวกับเซลล์อื่น



Aulacoseira granulata

Order Bacillariales (Pennate diatom)



ภาพที่ 6 ลักษณะของเพนแทนต์ไดอะตอม

(A) girdle view (B) valve view

a, apical; p, pervalvar axis; t, transapical axis; tn, terminal nodule; cn, central nodule; cp, central pore; r_1 , raphe of epitheca; r_2 , raphe of hypotheca; tf, terminal fissure or polar cleft; tn, terminal nodule or helictoglossus; f, funnel-shaped body; aa, axial area or sternum; ca, central area; c, costae; of, outer fissure of raphe; if, inner fissure of raphe

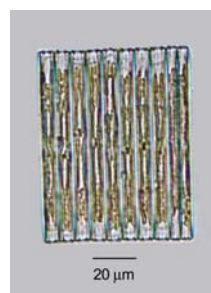
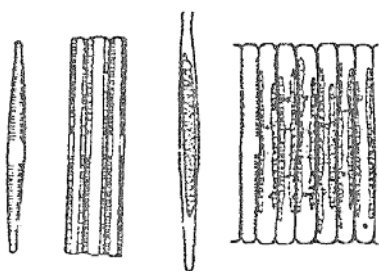
ที่มา ; Cupp, 1943

Diatoma

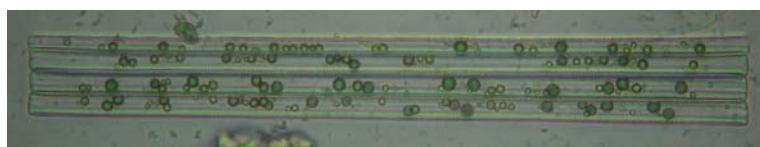
ลักษณะสกุล เซลล์ต่อกันเป็นสายตรง หรือรูปซิกแซก หรือเกาะกับพื้น เซลล์มีรูปร่างสี่เหลี่ยม ด้านเท่าเมื่อมองทางด้านข้าง และมีรูปคล้ายใบข้าวหรือรูปไข่ ปลายทั้ง 2 ด้านแคบกว่ากลางเซลล์

*Diatoma**Fragilaria*

ลักษณะสกุล เซลล์ต่อกันเป็นเส้นตรงโดยใช้ด้านฝาตะกั่วกันทั้งฝา เซลล์รูปร่างเรียวยาวคล้ายใบข้าวทางด้านยาว ปลายทั้งด้านหัวและท้ายกลมวง

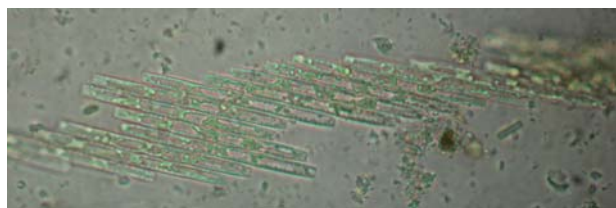
*Fragilaria**Synedra*

ลักษณะสกุล เป็นเซลล์อยู่เดี่ยว หรือเป็นกลุ่มรูปพัด ต่อกันเป็นสายตรง รูปร่างเซลล์เรียวยาว คล้ายเข็มทางด้านยาว ปลายทั้ง 2 ข้างอาจแหลมกว่าส่วนอื่น และพองออกเล็กน้อย เมื่อมองทางด้าน เกอเดิลเซลล์เป็นรูปร่างสี่เหลี่ยมที่มีด้านยาวยาวกว่าด้านกว้างมาก และปลายตัดตรง คลอโรพลาสต์เป็น แผ่นขนาดเล็กจำนวนมาก

*Synedra ulna*

Bacillaria

ลักษณะสกุล เซลล์เรียงต่อกันเป็นโคโลนี โดยใช้ฝาตะกอนข้างของเซลล์อื่น ลักษณะโคโลนี คล้ายสายริบบิ้นเป็นแถบยาว หรือใช้เซลล์ตะกอนในลักษณะสไลด์เฉียง ด้านยาวมีรูปร่างคล้ายใบข้าว หักง่ายแหลม

*Bacillaria paxillifer***Cymbella**

ลักษณะสกุล เซลล์อยู่เดี่ยวลอยในน้ำ หรือเกาะกับสายเมือก มีสมมาตรในแนวแกนขวาง เซลล์มีรูปโค้งมนตรงกลาง

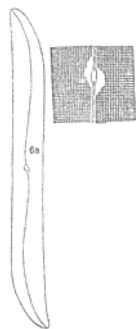
*Cymbella pusilla**Cymbella tumida**Cymbella* sp.**Navicula**

ลักษณะสกุล เซลล์มักอยู่เดี่ยว รูปเรือ รูปรี ปลายทั้ง 2 ด้านอาจแหลม กลมมน หรือพองออก มี central และ polar nodule มีลวดลายที่เกิดจากการเรียงตัวของรูขนาดเล็ก ทำให้เห็นเป็นเส้นบางหรือหนา

*Navicula cryptocephala**Navicula dicephala**Navicula* spp.

Gyrosigma

ลักษณะสกุ เซลล์อยู่เดี่ยวๆ มีรีและโค้งเล็กน้อยคล้ายตัว S โค้ง ปลายเซลล์เรียวเล็ก กลมมน มีลวดลายบนเซลล์เป็นเส้นบางๆพาดขวางเซลล์ และมีเส้นตามยาวลากตัดกันเป็นมุมฉาก คล้ายตาหมากรุก มีคลอโรพลาสต์เป็นแผ่น 2 แผ่นอยู่รอบขอบเซลล์ด้านगेดเคิล



Gyrosigma balticum



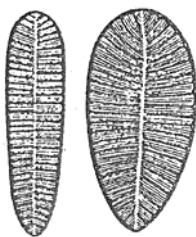
Gyrosigma scalproides



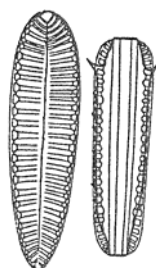
Gyrosigma spencerii

Surirella

ลักษณะสกุ เซลล์ด้านगेดเคิลมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าจนถึงสี่เหลี่ยมคางหมู และมีการบิดของเซลล์ตามแนวแกนตั้ง ด้านวาล์วรูปรีจนถึงรูปไข่ ขอบเซลล์มีปีก 4 ปีก และมีร่องกลางเซลล์ซึ่งมีซี่ค่อนข้างหนาเห็นได้ชัดเจน



Surirella ovata



Surirella tenera

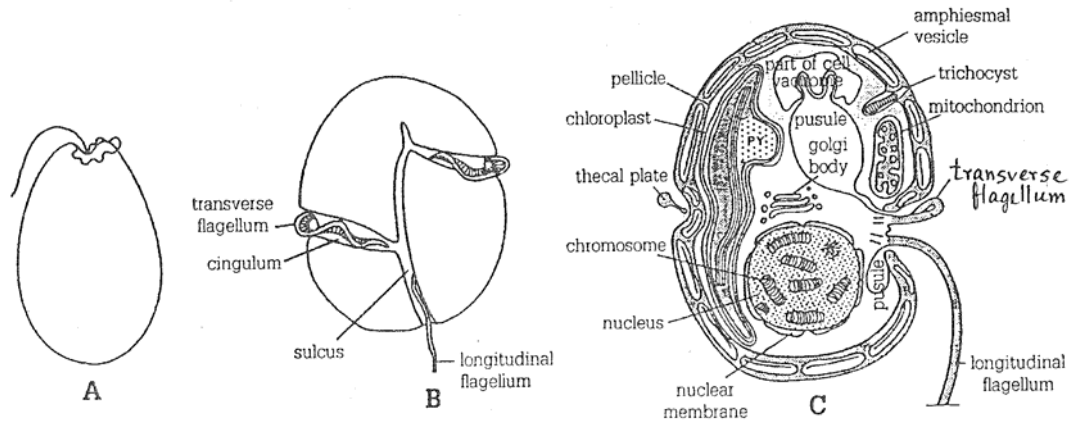


Surirella robusta

Class Dinophyceae (Dinoflagellate)

เซลล์มีรูปร่างหลายแบบ มีขนาด 2 เส้น ยาวไม่เท่ากัน (ภาพที่ 7) ถ้าเป็นโคโลนีจะเกาะเป็นโคโลนีเทียม เซลล์แบ่งออกเป็น 2 ซีก บนและล่าง โดยมีร่องตามขวางของเซลล์ และซีกล่าง แบ่งออกเป็น 2 ส่วนซ้ายขวา เซลล์มีสีเหลืองแกมน้ำตาล เหลืองแกมเขียว น้ำตาลอ่อน หรือเกือบดำ สามารถดำรงชีวิตทั้งแบบพืชและสัตว์ บางชนิดไม่มีผนังเซลล์ ในพวกที่มีผนังเซลล์จะมีลักษณะเป็นแผ่นเรียง

ต่อกัน เป็นสารประกอบพวกเซลล์โลสซึ่งอาจหนาหรือบาง อาหารสะสมเป็นแป้งและน้ำมัน คลอโรพลาสต์ประกอบด้วย คลอโรฟิลล์เอ และซี และมีแคโรทีนอยด์

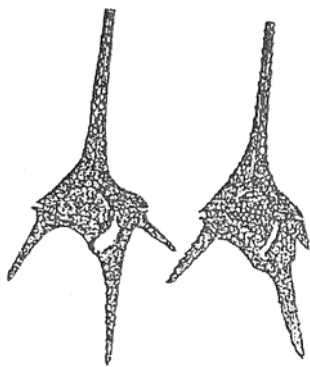


ภาพที่ 7 ลักษณะรูปร่างทั่วไปของเซลล์ไดโนแฟลกเจลเลต

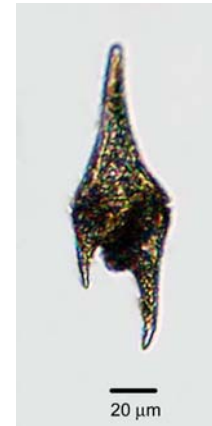
ที่มา: ลัดดา, 2544.

Ceratium

ลักษณะสกุล เซลล์รูปกระสวยอยู่เดี่ยว แบนด้านหลังมาด้านท้อง มีเขา ยาวเท่ากับความยาวเซลล์หรือยาวกว่า เขาด้านบนมักยาวกว่าด้านล่างเสมอ ร่องตามขวางขอเซลล์ค่อนข้างแคบ มักมี antapical horn 1-3 เขา สามารถสังเคราะห์แสงได้เอง และกินอาหาร โดยใช้เท้าเทียมจับอาหาร



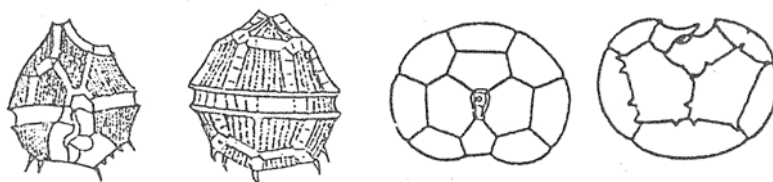
Ceratium hirundinella



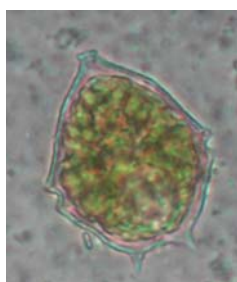
Ceratium brachyceros

Peridinium

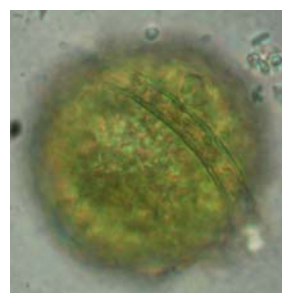
ลักษณะสกุล เซลล์ขนาดเล็กจนถึงปานกลาง รูปร่างหลายแบบตั้งแต่รูปกลม ไข่ หรือคล้ายเลนซ์ การจำแนกชนิดจะต้องใช้วิธีการนับแผ่นเปลือก (plate formula)



Peridinium elpatiewskyi



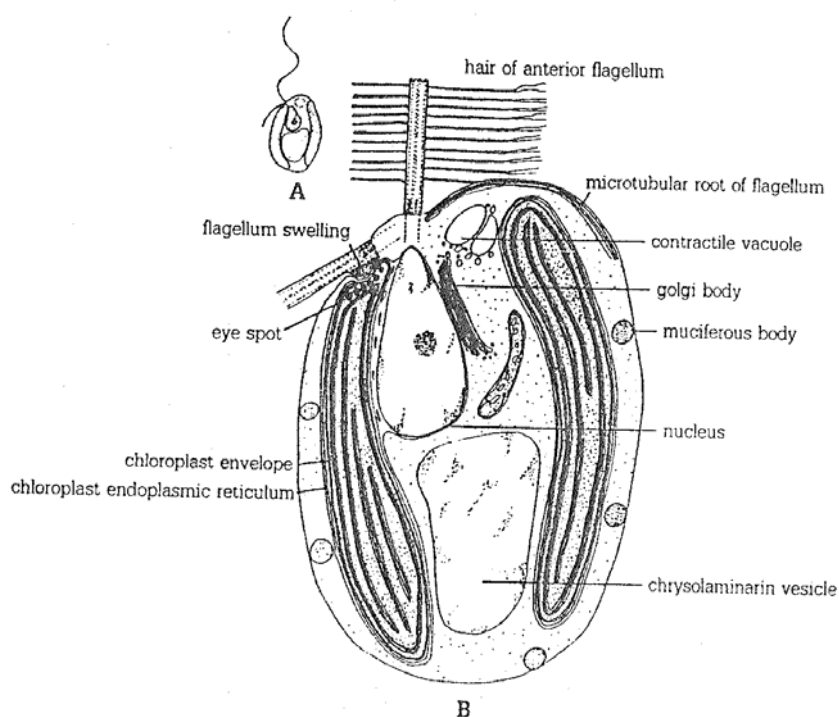
Peridiopsis sp.



Peridinium sp.

Class Chrysophyceae (golden-brown algae, chrysophyte)

ลักษณะเป็นเซลล์เดี่ยวหรือกลุ่มเซลล์ ส่วนมากมีขนาด เซลล์มีรูปร่างยาวรี ขนาด 1-2 เส้น มีคลอโรพลาสต์ 1-2 แผ่น (ภาพที่ 8) ประกอบด้วยคลอโรฟิลล์เอ และซี และแคโรทีนอยด์ ไม่มีผนังเซลล์ บางชนิดมีเกล็ดที่เป็นซิลิกาฝังบนเซลล์ หรือบางชนิดสร้างเปลือก (lorica)



ภาพที่ 8 ลักษณะของเซลล์ Class Chrysophyceae

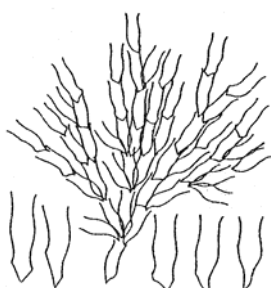
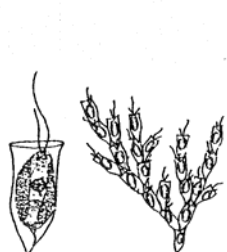
(A) เซลล์เมื่อดูจากกล้องจุลทรรศน์ธรรมดา

(B) เซลล์เมื่อดูจากกล้องอิเล็กตรอน

ที่มา : Bold and Wynne, 1978

Dinobryon

ลักษณะสกุล เป็นโคโลนีรูปคล้ายช่อดอกไม้ เซลล์รูปวงรี หรือกระสวย มีเยื่อหุ้มเซลล์ ปลายมีเปลือก lorica สีน้ำตาลเหลือง หรือใส มีขนาด 2 เส้น ยาวไม่เท่ากันยื่นพื้นของเปลือก มี contractile vacuole 2 วงอยู่ด้านบนสุดของเซลล์ มีคลอโรพลาสต์ 1-2 แผ่น มีตา 1 อัน ด้านบนสุดของเซลล์ มักพบในน้ำกระด้าง และอาจพบบลูมได้ในแหล่งน้ำจืด



Dinobryon sertularia

แพลงก์ตอนสัตว์น้ำจืด (Freshwater Zooplankton)

แพลงก์ตอนสัตว์น้ำจืดที่พบได้โดยทั่วไปในแหล่งน้ำ ได้แก่ โรติเฟอร์ที่มีความหลากหลายของชนิดและมีปริมาณมากที่สุด รองลงมาได้แก่ โพรโทซัว ไรน้ำ และโคพีพอด สำหรับออสตราคอด ตัวอ่อนหอยสองฝา น้ำจืด และตัวอ่อนแมลงน้ำพบได้ในบางพื้นที่ แมงกะพรุนน้ำจืดพบได้ในบางพื้นที่ และในบางฤดูกาลเท่านั้น และหนอนตัวกลม (Phylum Nematoda) จัดเป็นสัตว์พื้นท้องน้ำอาจพบติดมากับตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ได้บ้าง

แพลงก์ตอนสัตว์น้ำจืดที่พบได้ทั่วไป ประกอบด้วย 6 phylums ได้แก่

1. Phylum Sarcomastigophora: โพรโทซัวที่มีเท้าเทียม
2. Phylum Ciliophora: โพรโทซัวที่มีซิเลีย
3. Phylum Cnidaria: แมงกะพรุนน้ำจืด
4. Phylum Rotifera: โรติเฟอร์
5. Phylum Mollusca: ตัวอ่อนหอย
6. Phylum Arthropoda

Subphylum Crustacea

Class Branchiopoda: Order Cladocera (ไรน้ำ)

Class Maxillopoda: Subclass Copepoda (โคพีพอด)

Class Ostracoda: ออสตราคอด

Subphylum Uniramia

Class Insecta: ตัวอ่อนแมลงน้ำ

Protozoa

โพรโทซัวจัดเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่มีลักษณะอยู่ระหว่างพืชและสัตว์ แต่มีลักษณะของเซลล์ที่นิวเคลียสมีเยื่อหุ้ม (eukaryotic cell) และมี organelle เช่น mitochondria และ organelle อื่นๆ ซึ่งมีเยื่อหุ้ม

โพรโทซัวเกิดขึ้นในดินที่ชื้นแฉะ ในทะเล และแหล่งน้ำจืด โดยมักอาศัยอยู่ร่วมกับโพรโทซัวชนิดอื่นๆ พืช หรือ สัตว์ และอาจมีการอยู่อาศัยแบบพึ่งพาอาศัยกัน (commensalism) หรือเป็นปรสิต

(parasitism) หรืออยู่เป็นอิสระ โพรโทซัวมีขนาดเล็กมากตั้งแต่ 5 – 250 ไมโครเมตร ส่วนใหญ่เป็นซากดึกดำบรรพ์ (fossil) พบทั่วโลกกว่า 80,000 ชนิด

โพรโทซัวถูกค้นพบครั้งแรกเมื่อกว่า 330 ปีมาแล้ว โดยนักวิทยาศาสตร์ชาวเนเธอร์แลนด์ชื่อ Antony van Leeuwenhoek ในปี ค.ศ. 1674 และนักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมันชื่อ Ernst Haeckel ได้เสนอตั้งอาณาจักร Protista ในปี ค.ศ. 1866 ขึ้นมาเพื่อใช้เป็นอาณาจักรที่รวมสิ่งมีชีวิตกึ่งพืชกึ่งสัตว์ จำพวกโพรโทซัวเข้าไว้ด้วยกัน ดังนั้นอาณาจักร Protista จึงรวบรวมสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ยกเว้น พืช สัตว์ เห็ดรา (fungi) และแบคทีเรีย

1. Phylum Sarcomastigophora

ดำรงชีวิตแบบเดี่ยวหรืออยู่เป็นโคโลนี เคลื่อนที่โดยใช้หนวด (flagellum) หรือเท้าเทียม (pseudopodia) หรือทั้ง 2 แบบ สร้างอาหารได้เอง (autotrophic) หรือสร้างอาหารไม่ได้ (heterotrophic) มีนิวเคลียสแบบเดี่ยว (homokaryotic) พบประมาณ 18,000 ชนิด มี 2 subphylum ได้แก่ Subphylum Mastigophora และ Subphylum Sarcodina

Subphylum Sarcodina (amoeba)

มีสมาชิกทั้งหมดประมาณ 13,500 ชนิด แบ่งออกเป็น 2 superclass โดยใช้ลักษณะของเท้าเทียม และการมีหรือไม่มีเปลือก (test) หรือรูปแบบของเปลือกชนิดต่างๆ และลักษณะการสืบพันธุ์

โพรโทซัวกลุ่มนี้ไม่มีอวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนที่อย่างถาวร พวกมันจะเคลื่อนที่โดยใช้เท้าเทียมชั่วคราว หรือโดย protoplasmic streaming อย่างง่าย หนวดจะเกิดขึ้นในกลุ่ม amoeba บางชนิดเท่านั้น และมักเกิดในช่วงระยะเวลาการสืบพันธุ์ พวกนี้เป็นเซลล์เดี่ยว บางชนิดจะมีนิวเคลียสหลายอัน พบอาศัยได้ทั้งในที่ชื้นแฉะ หรือในแหล่งน้ำ หรือเกาะตามพืชน้ำ และหลายชนิดจะอาศัยแบบ ectocommensalism บนสัตว์น้ำหรือบางชนิดเป็นปรสิตของพวก diatom ปลา หอย arthropod และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

การจัดหมวดหมู่

Phylum Sarcomastigophora

Subphylum Sarcodina

1. Superclass Rhizopodea

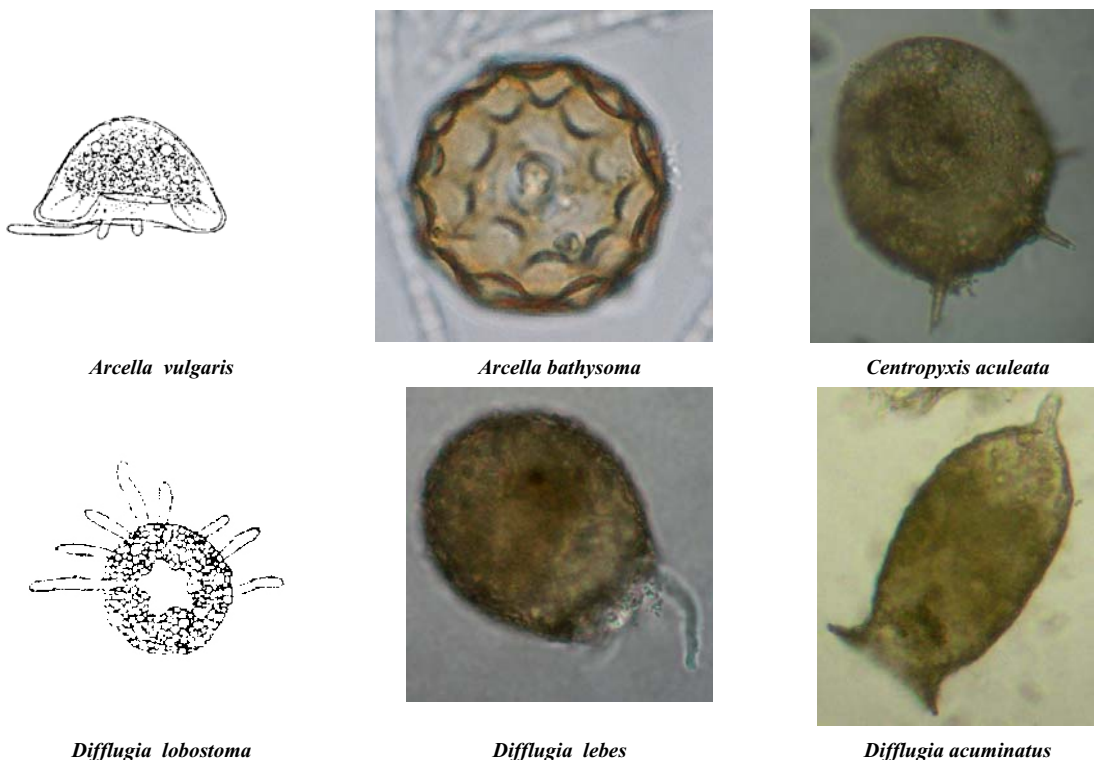
เป็นกลุ่มที่มีเท้าเทียมแบบ lobopodia หรือ filopodia มีชื่อสามัญว่า amoeba และพวกที่เรียกว่า foraminifera

1. Class Lobosea มีเท้าเทียมแบบ lobopodia และ broad filopodia เป็น amoeba ที่อาจเป็นเซลล์เปลือย (naked amoeba) หรือมีเปลือกหุ้ม (testated amoeba) ดำรงชีวิตอยู่ในทะเล น้ำจืด และน้ำที่เคลือบตามเม็ดดิน เป็นต้น เซลล์ไม่มีสมมาตรและสามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ บางชนิดมีขนาดใหญ่เป็นมิลลิเมตร รูปร่างของพวก amoeba ที่มีเปลือกหุ้มเซลล์ ส่วนใหญ่อาศัยในเขตน้ำจืด ดิน ที่ชื้นแฉะ และบนต้นมอส เป็นต้น เปลือกอาจมีสมมาตรแบบรัศมี หรือสมมาตรแบบซีกซ้ายขวา ประกอบด้วยวัสดุอื่นๆ จากในสิ่งแวดล้อม เช่น กรวด ทราย ซากอินทรีย์สาร มาติดบนเมือกที่มีลักษณะคล้ายซีเมนต์ และมีช่องเปิดขนาดใหญ่เพื่อให้เท้าเทียม หรือลำตัวโผล่ออกมา เท้าเทียมอาจมีทั้งแบบ lobopodia หรือ filopodia

1.1 Subclass Gymnamoebia (naked lobosid amoeba) มีเท้าเทียมแบบ lobopodia ไม่มีเปลือกหุ้มเซลล์ภายนอก เป็น uninucleate คือมีนิวเคลียสอันเดียว ไม่มีหนวด พบได้ทั้งน้ำจืด และทะเล และอยู่ร่วมกับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ แบบ endosymbiosis เช่น *Amoeba*, *Pelomyxa* เป็นต้น

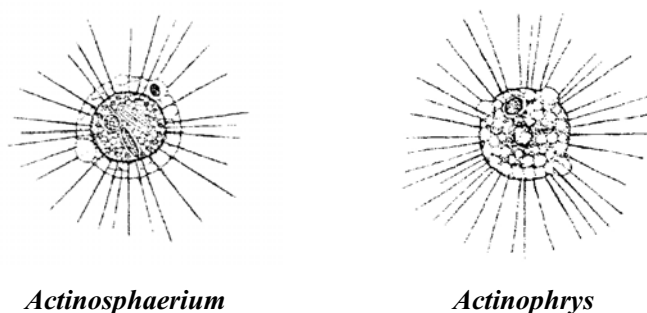
*Amoeba discoides**Amoeba spumosa*

1.2 Subclass Testacealobosia (shelled lobosid amoeba) ส่วนมากมีเท้าเทียมแบบ lobopodia มีเปลือกหุ้ม (test) สร้างจากอนุภาคอินทรีย์สารต่างๆ เท้าเทียมที่สร้างจะยื่นออกมาตามช่องว่างเรียกว่า pylome ในกลุ่มที่อยู่ในน้ำจืด อาจพบ gamete ที่มีหนวด เช่น *Arcella*, *Diffugia* เป็นต้น



2. Superclass Actinopodea มีเท้าเทียมแบบ axopodia และ โครงร่างค้ำจุนบางๆ ที่มีโครงร่างแข็ง ประกอบด้วยซิลิกา หรือ strontium sulfate

1. Class Heliozoa ไม่มี central capsule โครงร่างค้ำจุนประกอบด้วยซิลิกา หรือ อินทรีย์สารต่างๆ มีรูปร่างทรงกลม มีเท้าเทียมที่เรียกว่า axopodia ยื่นออกมาเป็นแนวรัศมีรอบเซลล์ แต่ละ axopod จะมีแกนกลางที่เชื่อมต่อกับ cytoplasm ถ้าตัวมี 2 ชั้น จะประกอบด้วยส่วนนอกเรียกว่า cortex มีช่องว่างขนาดใหญ่ ส่วนชั้นในเรียกว่า medulla ซึ่งมี endoplasm ที่มีนิวเคลียส 1 อัน หรือมากกว่า และเป็นส่วนฐานของ axial rod สำหรับ contractile vacuole พบในกลุ่มที่อยู่ในน้ำจืด ส่วนใหญ่ดำรงชีพเป็นแพลงก์ตอน บางชนิดเป็น benthos และเกาะติดอยู่กับที่ เช่น *Actinosphaerium*, *Clathrulina*, *Actinophrys* เป็นต้น



2. Phylum Ciliophora (ciliated protozoan)

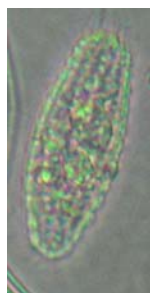
ประกอบด้วยสมาชิกมากกว่า 9,000 ชนิด พบได้ทั่วไปในแหล่งน้ำ มีทั้งเกาะติดกับวัตถุต่างๆ และอาศัยเป็นอิสระ หลายชนิดดำรงชีวิตเป็น ectosymbiosis หรือ endosymbiosis กับสิ่งมีชีวิตอื่น รวมทั้งพวกที่เป็นปรสิต โพรโทซัวกลุ่มนี้มีความแตกต่างในด้านรูปร่างเป็นอย่างมาก ลักษณะประจำไฟลัม ได้แก่ การมีขน (cilia) ปกคลุมภายนอกลำตัว แบ่งออกเป็น 3 class โดยใช้ลักษณะของ cilia และอวัยวะที่ใช้ในกินอาหาร เนื่องจากพวกนี้มีเยื่อหุ้มเซลล์หนา ที่เรียกว่า pellicle ดังนั้นจึงมีรูปร่างคงรูปไม่มากนักน้อย pellicle ประกอบด้วย ช่องว่างที่เรียกว่า alveoli ซึ่งจะช่วยให้โครงร่างให้แข็งแรง และ trichocyst จะเชื่อมต่อกับ pellicle ciliated protozoan หลายชนิดเป็นเซลล์เดี่ยว แต่อาจมีการแตกแขนงสร้างโคโลนีเป็นเส้นตรง พวก ciliated protozoan มีโครงสร้างที่เด่น คือ cytostome เป็นส่วนปากที่เชื่อมต่อกับ gullet หรือช่องที่ผิวดำที่ลดขนาดลง เพื่อเพิ่มความสามารถในการหาอาหาร

การจัดหมวดหมู่

Phylum Ciliophora

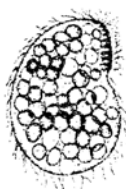
Class Kinetofragminophorea (kinetofragminophorean) มีซีเลียบริเวณรอบปากและลำตัวที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน มักพบร่องปาก (cytostome) บริเวณส่วนยอดของเซลล์หรือด้านล่าง ไม่มี compound ciliature

1.1. Subclass Gymnostomatia (gymnostome ciliate) มี cytostome บริเวณส่วนยอดหรือใกล้ยอดของเซลล์บริเวณผิวด้านนอก ไม่มีการเว้าภายในเซลล์ มีแถบซีเลียบริเวณลำตัวที่มีการจัดเรียงตัวคล้ายกันทั้งลำตัว โดยทั่วไปมี toxicyst จัดเป็นพวก carnivore หรือ scavenger ว่ายน้ำเป็นอิสระ มี 4 orders แตกต่างกันตรงบริเวณและรูปร่างของ cytostome เช่น รูปไข่ วงกลม เป็นช่อง เช่น *Coleps*, *Didinium*, *Geleia*, *Amphileptus*, *Loxodes* เป็นต้น



Coleps spp.

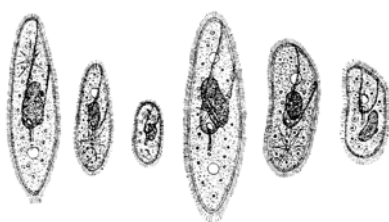
1.2. Subclass Vestibulifera (vestibuliferian) มี cytostome อยู่บริเวณปลายทางด้านหน้า apical หรือ subapical มีรอยเว้า (vestibulum) เล็กน้อย คูกล้ายลักษณะของ buccal cavity และมี cilia อยู่รอบปาก ที่เรียกว่า vestibule มีแนวขนซีเลียเรียงตัวเป็นระเบียบที่ซับซ้อนบริเวณลำตัวมากกว่าซีเลียที่อยู่บริเวณรอบปาก มี 3 order แตกต่างกันตรงแนวซีเลียบริเวณลำตัว เช่น *Colpoda*, *Entodinium* เป็นต้น



Colpoda

2. Class Oligohymenophorea (oligohymenophorean) cilia บริเวณรอบปากและลำตัวมีลักษณะแตกต่างกัน cytostome มักอยู่บริเวณด้านท้องทางด้านหน้า มี compound ciliature หลายชนิดเป็นพวกโคโลนี

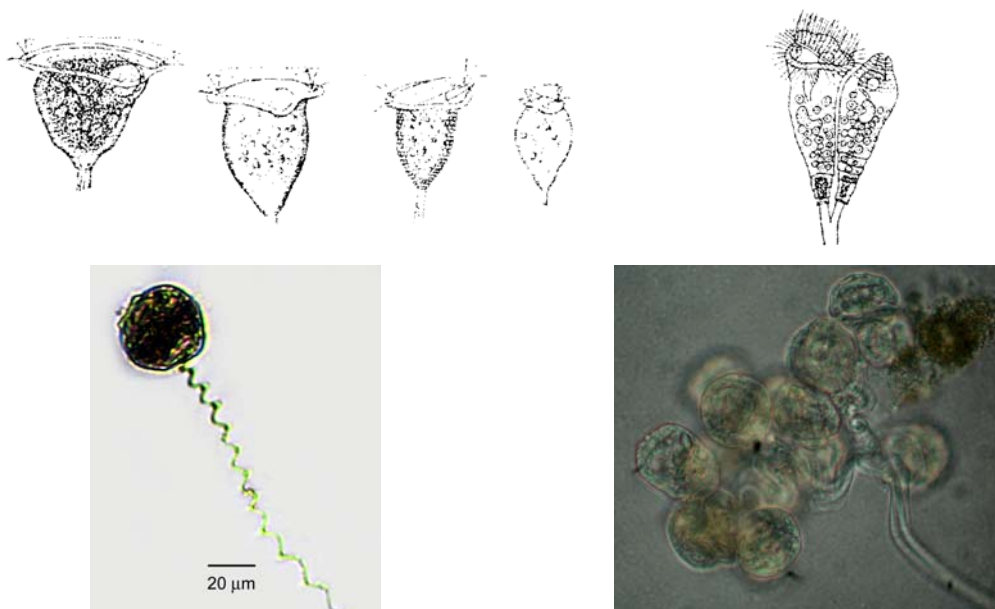
2.1. Subclass Hymenostomatia (hymenostome ciliate) มีขนาดลำตัวค่อนข้างใหญ่ อยู่ในน้ำจืด อาศัยอยู่เดี่ยวและเคลื่อนที่ได้เป็นอิสระ หรือแบบ symbiosis กับสิ่งมีชีวิตอื่น บริเวณปากเจริญดี สร้างเป็น buccal cavity ที่ปลายทางด้านหน้าของลำตัว และมี cytostome บริเวณด้านล่างใกล้กับจุดกลางของลำตัว ส่วนของ oral cilia มีลักษณะแตกต่างกับ somatic cilia ชัดเจน บริเวณช่องปากมักมี adoral zone of membranelle และ paroral membrane เช่น *Colpidium*, *Paramecium*, *Tetrahymena* เป็นต้น



Paramecium spp.

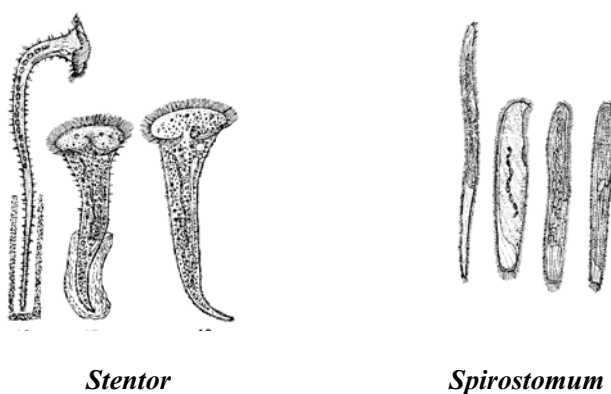
2.2. Subclass Peritrichia (peritrich) มีการพัฒนาของ oral ciliature ดีและมักไม่มีการเรียงตัวของ cilia บนลำตัว มี buccal cilia กว้าง cilia ที่อยู่รอบปากมีการหมุนแบบทวนเข็มนาฬิกาและ

วนลงสู่ buccal cavity หลายชนิดจะอยู่กับที่ไม่เคลื่อนย้ายที่อยู่ มีรูปคล้ายระฆังยึดเกาะกับพื้น โดยก้าน (stalk) ที่ยึดหัดตัวได้ มักพบเกาะกับพืชน้ำ, crustacean, hydroid หรือสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ส่วนชนิดอื่นๆ เป็นปรสิตที่เคลื่อนที่ได้ มีลำตัวรูปทรงกระบอกหรือรูปกรวย และมีแฉกขน cilia บนลำตัว 1 แถบ เช่น *Vorticella*, *Epistylis* และ *Carchesium* เป็นต้น

*Vorticella* sp.*Epistylis* sp.

3. **Class Polyhymenophorea** (spirotrich) มีการพัฒนาของ adoral zone of membranelle ชัดเจน การเรียงตัวของ cilia เปลี่ยนเป็นกลุ่มของ cilia เรียกว่า cirri ส่วน cytostome อยู่ภายในช่องปากที่ลึก

3.1. **Order Heterotrichida** (heterotrich) มีซีเลียบริเวณลำตัวที่แข็ง และมี macronucleus ที่มีลักษณะเป็นพูหลายรูปแบบ เช่น รูปกรวย รูปแตร รูปหนอน เรียงเป็นแถว อาศัยเป็นอิสระ หรือปรสิต หรือยึดเกาะกับที่ เช่น *Stentor*, *Spirostomum* เป็นต้น

*Stentor**Spirostomum*

3.2 Order Hypotrichida (hypotrich) มี cilia บนลำตัวและรอบปาก buccal cavity ชัดเจน มีซีเลียอยู่ภายใน และมี cirri ทางด้านท้องลักษณะเป็น bristle like cilia เพื่อการเคลื่อนไหว ส่วนใหญ่เป็น benthos เคลื่อนที่ได้ พบในแหล่งน้ำ มีบางชนิดที่เป็น ectosymbiosis บนสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น *Euplotes*, *Oxytricha* เป็นต้น

*Euplotes**Oxytricha*

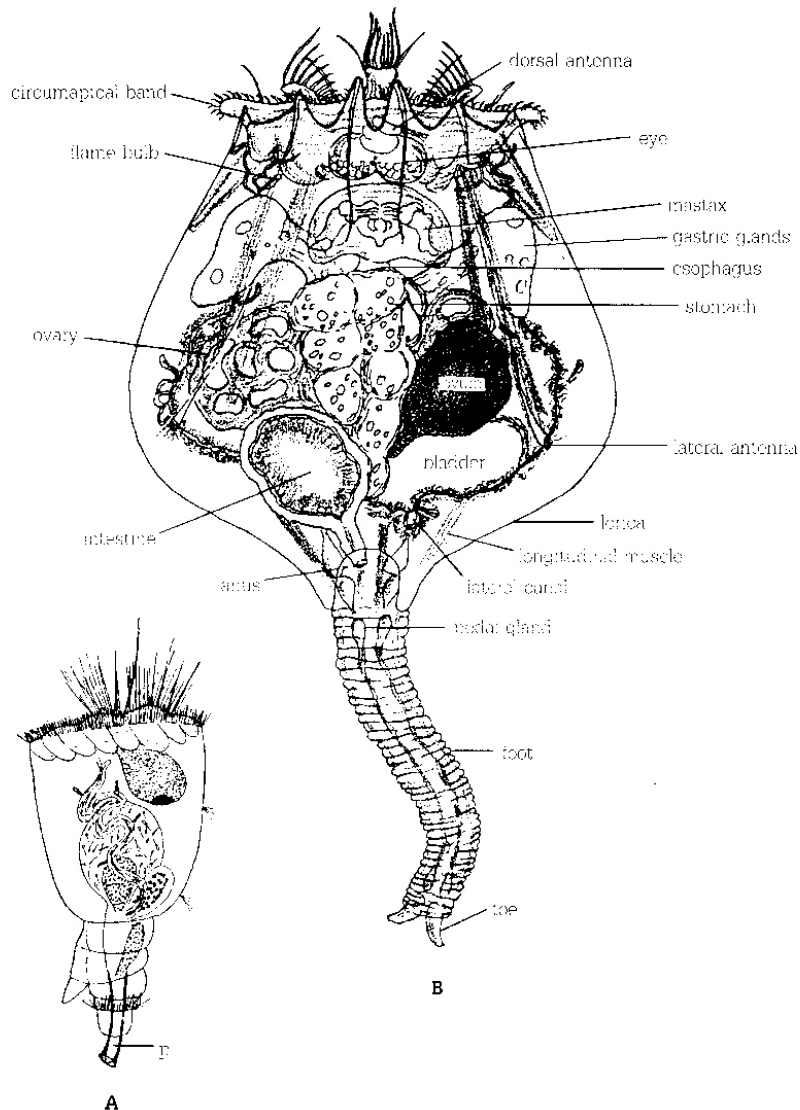
Phylum Rotifera

ไฟลัมนี้เป็นไฟลัมที่มีสำคัญในแหล่งน้ำจืด พบมีความหลากหลายของชนิดและปริมาณมาก จึงเป็นกำลังหลักในการสร้างห่วงโซ่อาหารที่สำคัญ ส่วนใหญ่โรติเฟอร์อาศัยในแหล่งน้ำจืดมากถึง 95 % โดยพบแหล่งที่อยู่อาศัยตามทะเลสาบ บึง บ่อ คูคลอง แต่มีบางชนิดที่อาศัยในทะเล หรืออยู่ร่วมกับพืชที่มีความชุ่มชื้น เช่น มอส โรติเฟอร์มีสมาชิกทั้งหมดมากกว่า 1,500 ชนิด และมีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวาง

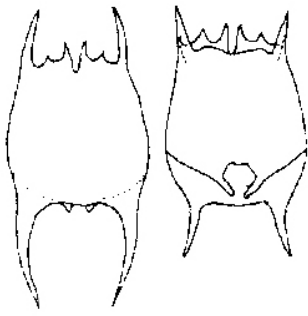
โรติเฟอร์มีลำตัวเรียวยาว หรือมีลักษณะคล้ายถุง (saccate) รูปทรงกระบอก หรือรูปร่างคล้ายหนอน (ภาพที่ 9) ลำตัวไม่แบ่งเป็นปล้อง มีความยาวลำตัวประมาณ 0.1–1.0 มม. มีขนาดใหญ่กว่าพวก ciliated protozoan เล็กน้อย ลำตัวโปร่งใส หรืออาจมีสีเขียว ส้ม แดง หรือน้ำตาล เนื่องจากสีของทางเดินอาหาร ลำตัวมีสมมาตรซ้ายขวา (bilateral symmetry) โดยลำตัวแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนหัว (head) อยู่บริเวณช่วงหน้าสั้นๆ อาจกว้างหรือแคบ ส่วนลำตัว (trunk) ยาวใหญ่ และส่วนเท้า (foot) อยู่ปลายสุดของลำตัว บางชนิดอาจมีเปลือกหุ้มลำตัว ส่วนปลายด้านหน้าของส่วนหัวมีวงขน โดยรอบเรียกว่า corona หรือ wheel organ ซึ่งเป็นลักษณะประจำไฟลัม ทำหน้าที่ในการว่ายน้ำและหาอาหาร (ภาพที่) ส่วนใหญ่ดำรงชีวิตเป็นอิสระว่ายน้ำอยู่ตัวเดียว (solitary) หรือบางชนิดเกาะติดกับพื้น

และสามารถสืบคลานได้ บางชนิดมีการจับเป็นกลุ่มโคโลนี และอาจพบเป็นปรสิตของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังชนิดอื่นๆ เช่น arthropod หรือ annelid เป็นต้น

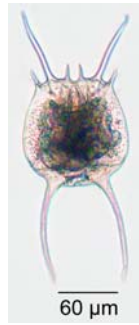
ความสำคัญทางการประมง คือ นิยมนำโรติเฟอร์มาใช้เป็นอาหารเลี้ยงลูกสัตว์น้ำวัยอ่อน เช่น ลูกปลา และ crustacean เป็นต้น



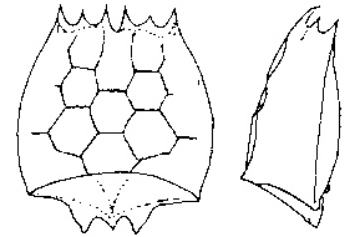
ภาพที่ 9 รูปร่างลักษณะของโรติเฟอร์ Class Monogononta Brachionus (A) เพคผู้ (B) เพคเมีย
ที่มา Barnes, 1968



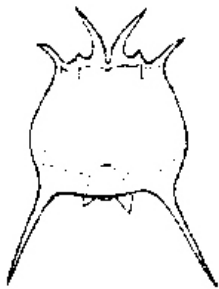
Brachionus bidentatus



Brachionus falcatus



B. leydigi



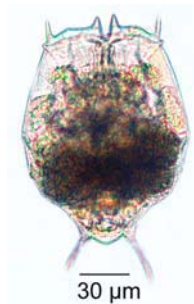
B. quadridentatus



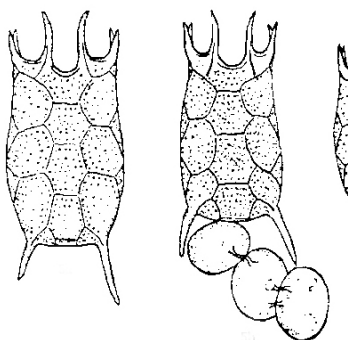
Brachionus forficula



Brachionus caudatus



Brachionus calyciflorus



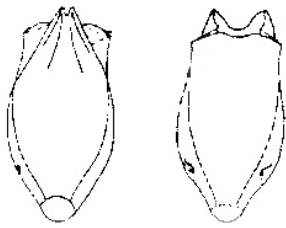
Keratella tropica



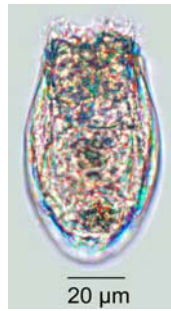
Platyaia



Testudinella



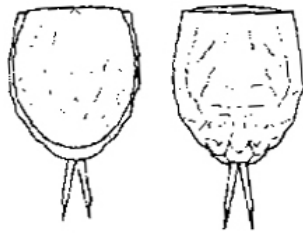
Anuraeopsis navivula



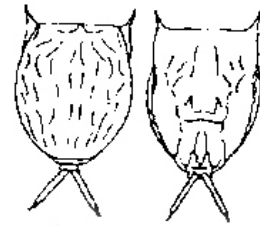
Anuraeopsis sp.



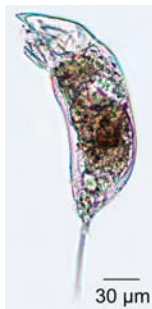
Polyarthra sp.



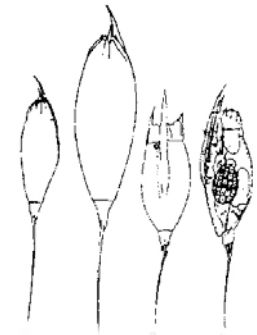
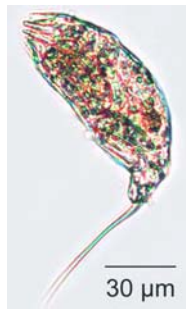
Lecane aegana



L. aculeata



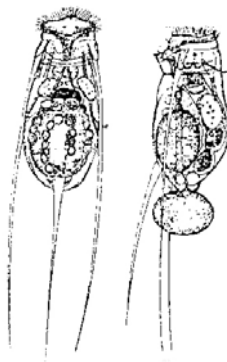
Trichocerca spp.



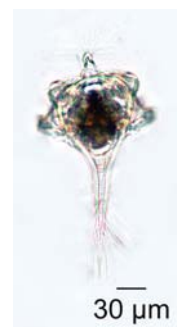
Trichocerca longiseta



Filinia sp.



Filinia longiseta



Hexarthra sp.

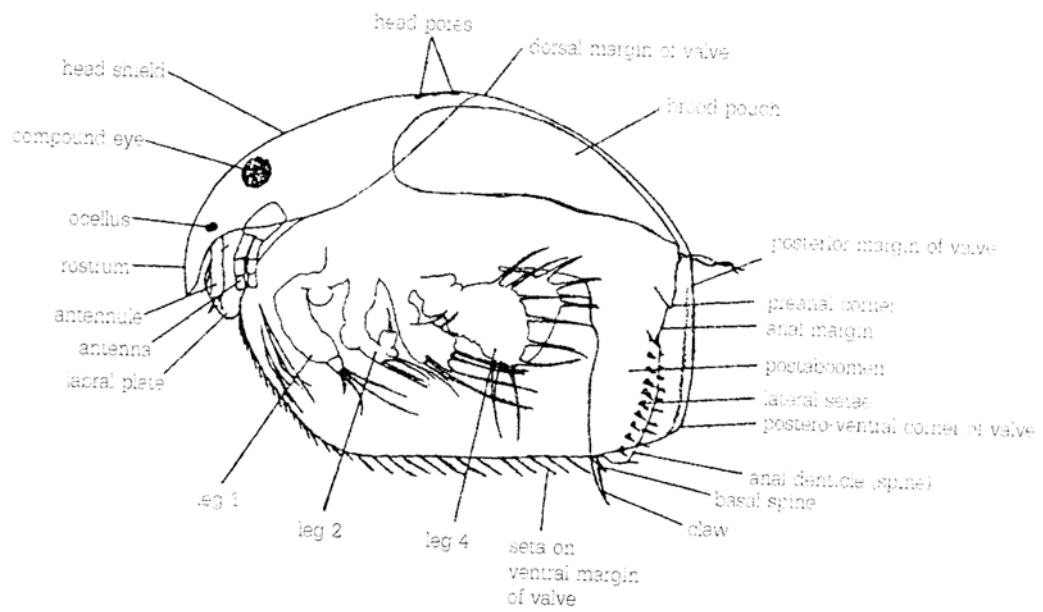
Phylum Arthropoda

Subphylum Crustacea

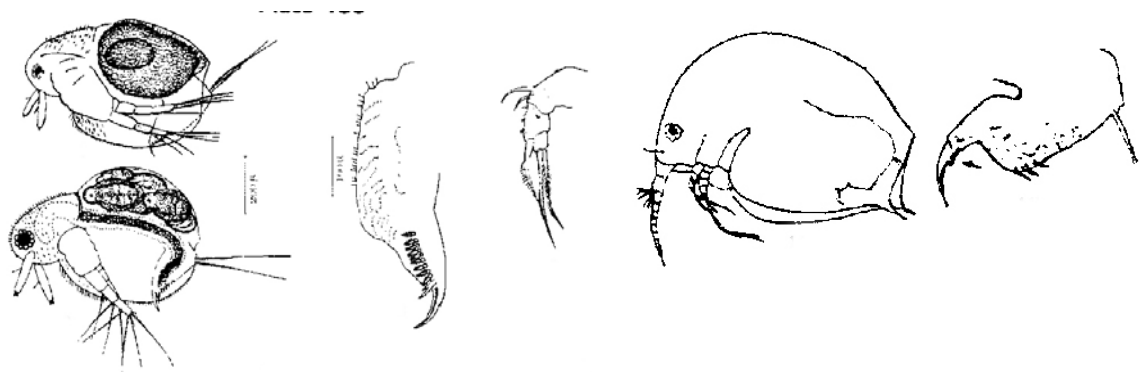
1. Class Branchiopoda: Order Cladocera

จัดเป็นครัสเตเชียนขนาดเล็ก ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำจืดที่มีพรรณไม้น้ำ ชื่อสามัญเรียกว่า ไรน้ำ (water flea, cladoceran) ไรน้ำมีลำตัวขนาดเล็ก 0.2 - 3.0 มิลลิเมตร ลำตัวไม่แบ่งเป็นปล้องอย่างชัดเจน ลำตัวแบ่งออกเป็นส่วนหัว ออก และท้อง ส่วนอกและท้องมีเปลือกหุ้มตลอด ความยาวลำตัว เปลือกมีลักษณะเป็นแผ่นเดียวกันและพับครึ่งตรงกลางส่วนหลัง มีช่องทางด้านท้อง รูปร่างของเปลือกมีหลายแบบ เช่น รูปไข่ รูปกลม รูปรี หรือเหลี่ยม อาจมีลาย หรือหนามบนเปลือก และมักมีขนแข็งทางด้านท้อง

ส่วนหัวของไรน้ำขนาดเล็ก และแยกออกจากส่วนอกไม่ชัดเจน บนหัวมีตาประกอบ 1 คู่และตาเดี่ยวขนาดเล็ก 1 ตา ยกเว้นในบางชนิดไม่พบตาเดี่ยว มีหนวด 2 คู่ หนวดคู่ที่ 1 (antennule) อยู่บริเวณทางด้านท้องของจะงอยปาก มีขนาดเล็กไม่มีการแบ่งเป็นปล้อง บริเวณส่วนปลายสุดมีขนแข็ง รับความรู้สึก หนวดคู่ที่ 2 (antenna) มีขนาดใหญ่มาก และอยู่ทางด้านข้างของส่วนหัว หนวดคู่ที่ 2 ทำหน้าที่ในการว่ายน้ำ ปากจะอยู่ระหว่างรอยต่อของส่วนหัวกับส่วนลำตัว มีขา 5-6 คู่ โดยมี setae จำนวนมาก ส่วนท้องปลายสุดเรียกว่า postabdomen มีขนาดใหญ่ โค้งงอลงมาด้านล่าง ทำหน้าที่ปิดอาหารออกจากปากมี setae ยาว และมีอุ้มเล็บ 2 อันที่ปลายสุด ส่วนหลังมักมีช่องสำหรับกกไข่เรียกว่า brood chamber (ภาพที่ 10) การจำแนกชนิดของไรน้ำต้องทำการแยกอย่างระมัดระวัง และเปลือกส่วนหัว

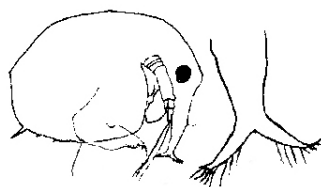


ภาพที่ 10 รูปร่างลักษณะของไรน้ำ Suborder Cladocera

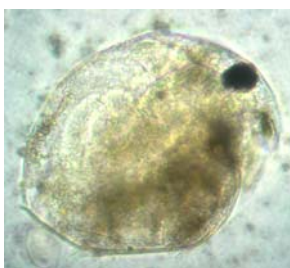


Moina macrocop

Bosmina longirostris



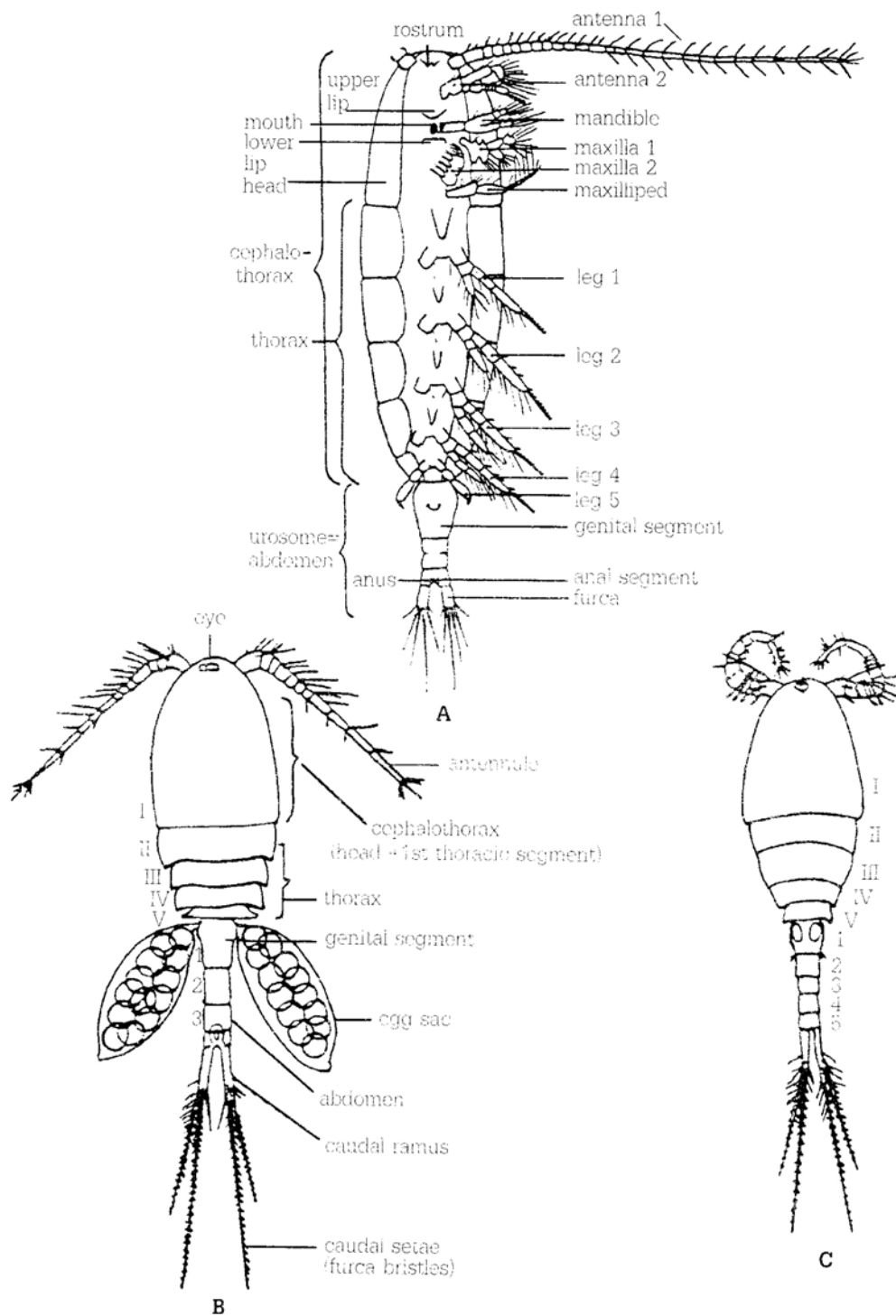
Bosminopsis deitersi

*Ceriodaphnia**Chydorus**Diaphanosoma*

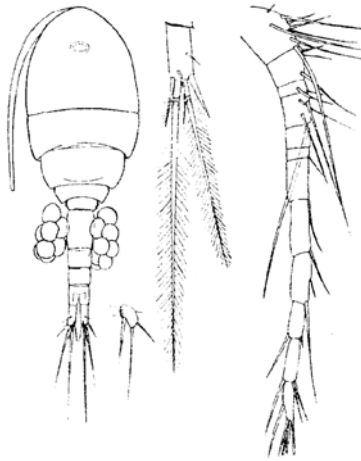
2. Class Maxillopoda: Subclass Copepoda

โคพีพอดเป็นแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กกลุ่มครัสเตเชียน มีจำนวนชนิดและปริมาณมาก เป็นส่วนประกอบหลักของห่วงโซ่อาหาร

โคพีพอดมีรูปร่างทรงกระบอก รูปไข่ หรือกระบอก ลำตัวแบ่งออกเป็นข้อปล้อง และมีรยางค์บริเวณส่วนนอก ลำตัวประกอบด้วยปล้องจำนวน 16-17 ปล้อง ส่วนใหญ่มี 11 ปล้อง ลำตัวส่วนหน้าเรียกว่า prosome เป็นส่วนหัวและอกรวมกัน มี 5 ปล้องรยางค์ 5 คู่เป็นขาว่ายน้ำ ส่วนหัวมีตา 1 อันตรงกลาง และมักมี lens 1 คู่ด้านข้างของหัว ส่วนท้องเรียกว่า urosome ประกอบด้วยปล้อง 1-2 ปล้อง ของส่วนกลางลำตัว และปล้องท้อง 5 ปล้อง ปลายสุดมักแตกเป็น 2 แฉก เรียกว่า caudal rami มี setae 5 เส้น (ภาพที่ 11) การจัดหมวดหมู่ปัจจุบันแบ่งออกเป็น 10 อันดับ แต่ที่พบบ่อยในแหล่งน้ำจืดมี 3 อันดับ ได้แก่ Order Calanoida, Cyclopoida, Harpacticoida



ภาพที่ 11 รูปร่างลักษณะของโคปีพอด (A) Calanoida (B) Female Cyclopoida (C) Male Cyclopoida
ที่มา : ลัดดา, 2543.

*Cyclops vicinus*

Harpacticoid copepod



ตัวอ่อนระยะ nauplius

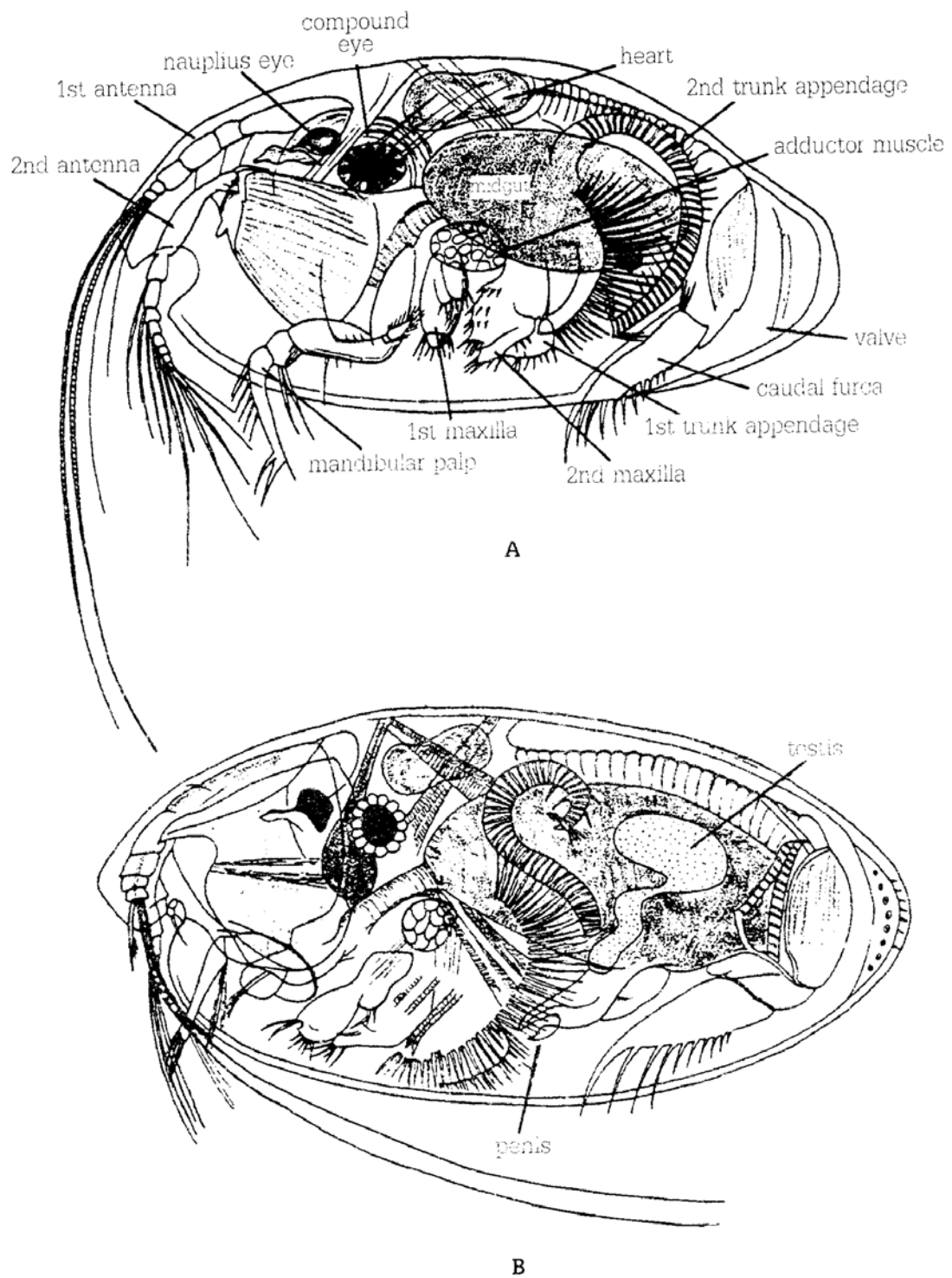


ตัวอ่อนระยะ copepodid

3. Class Ostracoda

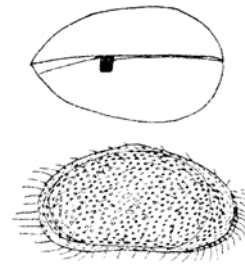
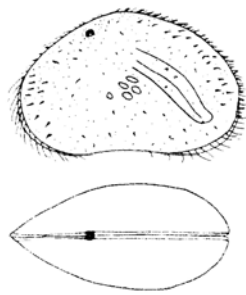
ออสตราคอดเป็นแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กกลุ่มครัสเตเชียน มีลักษณะคล้ายหอยสองฝา มีเปลือก 2 แผ่นประกบกัน หุ้มส่วนลำตัวจนมิด มีฝารูปไข่ หรือกลมมน หรือเหลี่ยม ส่วนฝาประกอบด้วยแคลเซียมคาร์บอเนต ที่ขอบด้านหนึ่งอาจมีหนาม หรือฟัน ขนแข็ง หรือปุ่มปมขนาดเล็ก รยางค์บางส่วนอาจยื่นพ้นขอบเปลือกออกมา

ลำตัวมีขนาดเล็กประมาณ 1.0 – 7.0 มม. ลำตัวแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนหัวและลำตัว ส่วนหัวมีหนวด 2 คู่ ยาวมากและมีรยางค์ที่ช่วยในการกินอาหาร 2 คู่ ส่วนลำตัวมีรยางค์ 3 คู่ ส่วนท้องเล็กมากและมีรยางค์ที่เรียกว่า caudal rami ยาวมาก อาจเรียกว่า furca ซึ่งปลายเป็นหนาม ขนแข็ง หรืออู้งเล็บ (ภาพที่ 12)

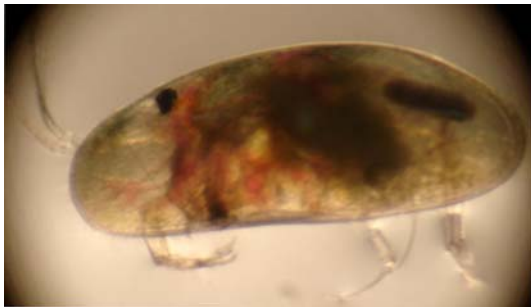


ภาพที่ 12 รูปร่างลักษณะของออสตราคอด (Order Ostracoda) (A) Female (B) Male

ที่มา : Barnes, 1968



Cypridopsis sp.

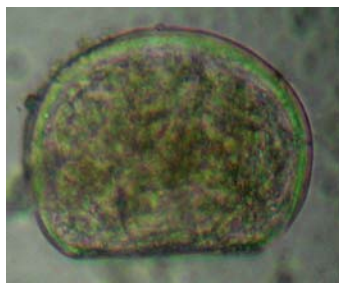


ออสตราคอดน้ำจืด

ตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ที่เป็นตัวอ่อนของสัตว์น้ำชนิดต่างๆ



ตัวอ่อนของแมลงน้ำ



ตัวอ่อนหอยสองฝาระยะ veliger



ลูกปลา

บรรณานุกรม

ภาควิชาชีววิทยาประมง. 2541. เอกสารประกอบการสอนวิชา 252211 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังทางการประมง. คณะประมง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

บพิช จารุพันธุ์. 2546. โพรโทซัววิทยา. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

บพิช จารุพันธุ์ และ นันทพร จารุพันธุ์. 2545. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง I โพรโทซัวถึงทาร์ดิกราตา. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

บพิช จารุพันธุ์ และ นันทพร จารุพันธุ์. 2549. โพรโทซัวในแหล่งน้ำจืด. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

ไพลิน จิตรชุ่ม. 2548. **Protozoa**. pp. 1-28. ใน คณะประมง. เอกสารประกอบเรียนวิชา 299211 และ 299212 สัตว์น้ำไม่มีกระดูกสันหลัง (Aquatic Invertebrates). คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

ลัดดา วงศ์รัตน์. 2544. **แพลงก์ตอนพืช**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

ลัดดา วงศ์รัตน์. 2543. **แพลงก์ตอนสัตว์**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

ยุวดี พิรพรพิศาล. 2548. **สาหร่ายน้ำจืดในภาคเหนือของประเทศไทย**. โครงการ BRT, กรุงเทพมหานคร.

สุปรานี ชินบุตร และคณะ. 2546. **การป้องกันและกำจัดโรคปลา**. กรมประมง, กรุงเทพมหานคร.

Boltovskoy, D., ed. 1999. **South Atlantic Zooplankton**. Vol. 1. Backhuys Publ., Leiden.

Brusca, R.C. and G.J. Brusca. 2003. **Invertebrates**. Sinauer Associates, Inc., Massachusetts.