

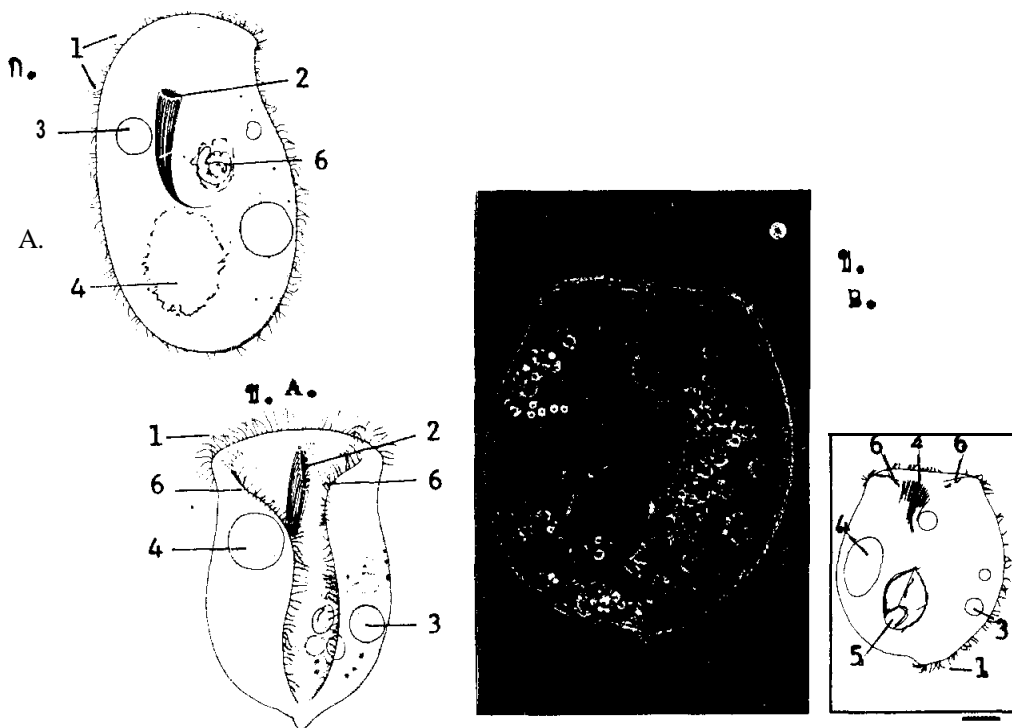
เลียเฉพาะส่วนหน้าและตามขอบร่องยาวด้านล่างของเซลล์ กินแบคทีเรียและไดอะตอมเป็นอาหารหลัก

Family Chlamydodontidae มีไซมาทิกซีเลียเฉพาะที่ด้านล่างของเซลล์ มีแถบขนสลับกับร่องเรียงขวางตามแนวขอบของเซลล์ บางชนิดมีอายสปอทสีส้ม ขนาดของเซลล์อยู่ในช่วง 80-100 นาโนเมตร เช่น สกุล *Chlamydodon* (รูป 12-12 ค.)

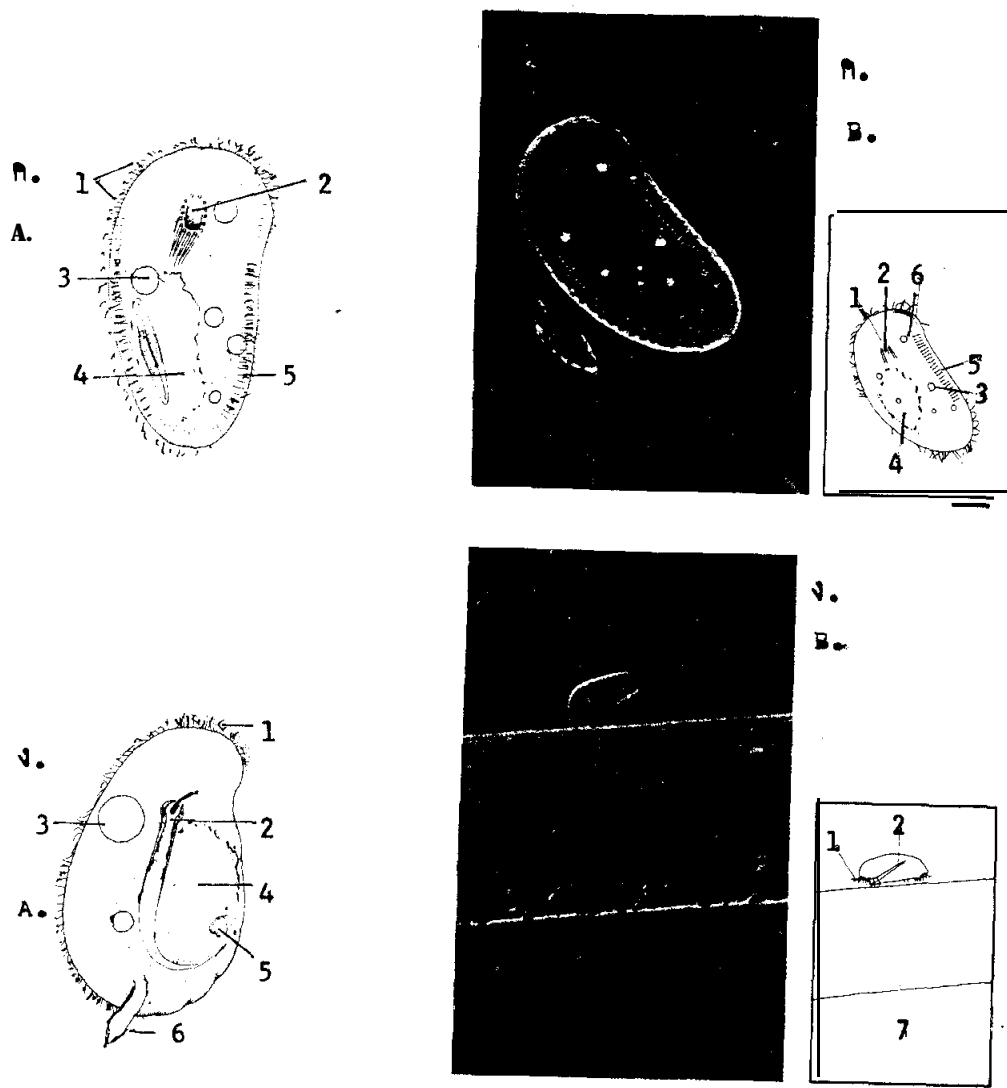
Suborder Dysteriina มี 3 วงศ์ เช่น

Family Dysteriidae ไซมาทิกซีเลียจัดเรียงอยู่ด้านล่างของเซลล์ ใช้ประโยชน์สำหรับคืบคลานไปตามซับสเตรท ส่วนท้ายเซลล์มีโครงสร้างยื่นแหลมเรียกว่า สไปค์(spike) ช่วยยึดเกาะติดกับซับสเตรท ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กกว่า 50 นาโนเมตร เช่น สกุล *Trochilia* (รูป 12-12 ง.)

รูป 12-12 แผนภาพ(A)และภาพถ่าย(B)ของซิลิเอทในอนุชั้น Phyllopharyngia ของชั้น Phyllopharyngea ก. *Chilodonella* หมายเลข 6-food vacuole ข. *Phascolodon* หมายเลข 5-diatomin food vacuols ให้สังเกตหมายเลข 6 แสดงขอบของร่องเริ่มจากส่วนหน้าด้านล่างไปยังส่วนท้ายเซลล์(ดูสัญลักษณ์หมายเลข 1-4 ในหน้าถัดไป)



รูป 12-12 ค. Chlamydomonad ให้สังเกตหมายเลข 5-striation band, 6-orange eyespot ง. *Trochila* หมายเลข 5-micronucleus, g-adhesive spike, 7-*Spirogyra* สาหร่ายซึ่งทำหน้าที่เป็นชั้นสเตรทให้ *Trochila* ยึดเกาะ หมายเลข 1-4 ของทุกภาพ คือ 1-somatic cilia, 2-nasse in cytostome, 3-contractile vacuole, 4-macro nucleus สเกล ยาว 20 ไมโครเมตร (ตัดแปลงจาก Patterson, 1992)

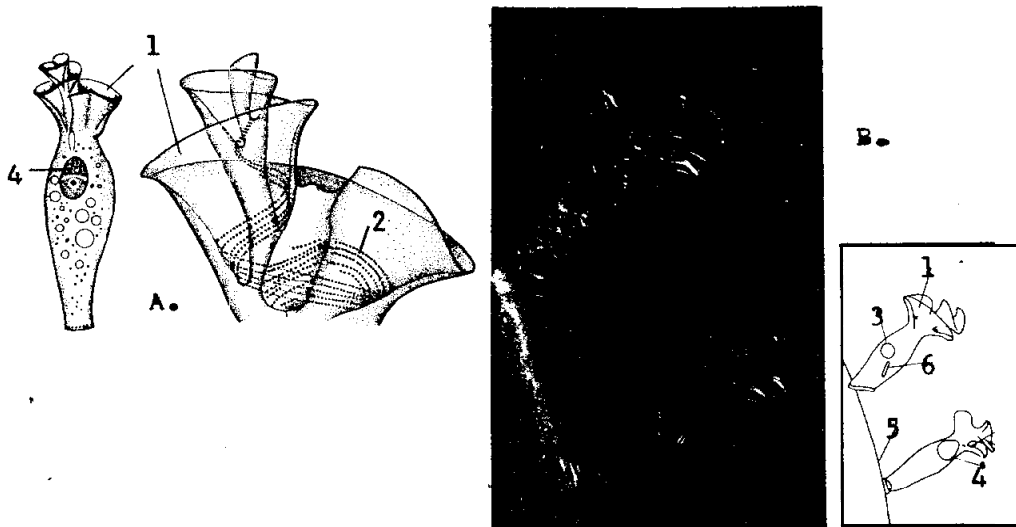


ข. อนุชั้นคอนอทธิเคีย เป็นซิลิเอทที่เกาะติดอยู่กับที่ มีจำนวนสกุลและชนิดน้อย โดยทั่วไปส่วนหน้าของเซลล์เปลี่ยนแปลงเป็นโครงสร้างรูปทรงกรวยบิดวน เพื่อเสริมการทำงานของแถวซิเลียที่เรียงอยู่ภายในช่วยหมุนวนน้ำพัดพาอาหารเข้าสู่ช่องปาก ส่วนอื่นของเซลล์ไม่มีโซมาติกซิเลีย มี 2 อันดับ คือ เอกโซเจมมิดา(Exogemmida) และ คริปทอเจมมิดา(Cryptogemmida) ที่ควรทราบ คือ

Order Exogemmida มี 6 วงศ์ เช่น

Family Spirochonidae ส่วนใหญ่อาศัยแบบอยู่ร่วมกันกับสัตว์พวกกุ้งโดยเกาะอยู่บนเปลือก กินไซแอนโนแบคทีเรียเป็นอาหารโดยการปลดออกเป็นท่อนสั้นๆ ด้วยเนมาทอเดสมา สกุลที่พบบ่อย คือ *Spirochona* (รูป 12-13)

รูป 12-13 แผนภาพ(A) และภาพถ่าย(B) ของคอนอทธิซ สกุล *Spirochona* ให้สังเกตแถวของซิเลียที่อยู่ภายในโครงสร้างรูปกรวยบิดเกลียว หมายเลข 1-spiral fold of cytoplasm, 2-cilia, 3-contractile vacuole, 4-macronucleus, 5-gill plate of water louse(*Gammarus*), 6-fragment of cyanobacterium in food vacuole สเกลยาว 20 ไมโครเมตร (ดัดแปลงจาก Grell, 1973 และ Patterson, 1992)



ค. อนุชั้นชักทอเรีย เป็นซิลิเอทที่เกาะติดอยู่กับที่เช่นเดียวกันกับพวกที่อยู่ใน อนุชั้นคอนนอริเคีย แต่มีการกินอาหารต่างออกไป โดยมีโครงสร้างพิเศษที่ส่วนหน้าของ เซลล์เปลี่ยนแปลงเป็นหนวดจับ เรียกว่า เทนเทเคิล(tentacle) หรือ อาร์ม(arm) ใช้จับ อาหารที่เป็นจุลชีพที่ลอยมากับน้ำ แล้วดูดกินของเหลวจากอาหาร ไม่ได้กินผ่านทางช่องปาก ส่วนท้ายของเซลล์เปลี่ยนแปลงเป็นก้านยาวสำหรับยึดเกาะติดกับซับสเตรท บางชนิดมีลอรื คาหุ้ม การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศมีได้ทั้งการแตกหน่อแบบซิมเพลและมัลทิเพิลฟิชชัน เฉพาะช่วงที่เป็นสวอร์เมอร์เท่านั้นที่มีซิเลียช่วยให้ว่ายน้ำได้ เมื่อพบซับสเตรทที่เหมาะสม แล้วจึงมีการเจริญเปลี่ยนแปลงรูปร่างอกเทนเทเคิลออกมา การแบ่งเป็นอันดับ ใช้ลักษณะ การแตกหน่อเป็นเกณฑ์ มี 3 อันดับ คือ เอกโซเจนิดา(Exogenida), เอนโดเจนิดา(Endo- genida) และ อีแวกจินอเจนิดา(Evaginogenida) ที่ควรทราบ คือ

Order Exogenida การแตกหน่อโดยวิธีงอกหน่อออกไปภายนอก แล้วจึง หลุดออกไปเป็นสวอร์เมอร์(เอกโซเจเนิส บัดติง) มี 9 วงศ์ เช่น

Family Ephelotidae เทนเทเคิลที่ใช้จับเหยื่อเพื่อดูดกินเป็นอาหาร ม้วนงอได้ การแตกหน่อเป็นแบบมัลทิเพิลบัดติง เช่น สกุล *Ephelota* อาศัยอยู่ในทะเล (รูป 12-14 ก. , รูป 4-11 และรูป 4-12 ข.)

Family Podophryidae เทนเทเคิลแผ่เป็นรัศมียื่นออกมาจากเซลล์ รูปทรงกลม ปลายสุดของเทนเทเคิลมีปุ่ม ซึ่งภายในมีเอกซทรูโซมช่วยจับเหยื่อที่เป็นพวกซิลิ เอท และยังทำหน้าที่เป็นปากดูดกินของเหลวจากเหยื่อด้วย มีก้านยาวเพียงอันเดียว มีหลาย สกุล เช่น *Podophrya* อาศัยอยู่ในน้ำจืด (รูป 12-14 ข.)

Family Tachyblastonidae ดำรงชีพแบบปรสิตอยู่บนชักทอเรีย นชนิดอื่น(เช่น *Ephelota*) การสืบพันธุ์เป็นแบบสลับ(ดูข้อ 4.3) เช่น สกุล *Tachyblaston* (รูป 4-12 ก.)

Order Endogenida การแตกหน่อโดยวิธีงอกหน่ออยู่ในซอกของไซโท พลาซึม แล้วจึงหลุดออกไปเป็นสวอร์เมอร์(เอนโดเจเนิสบัดติง) มี 4 วงศ์ เช่น

Family Acinetidae เทนเทเคิลรวมกันเป็น 2 กระจุก มีลอรืคาหุ้ม ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในทะเล มีหลายสกุล เช่น *Acineta* (รูป 12-14 ค. และรูป 4-3)

Family Dendrosomatidae เป็นชักทอเรียที่ไม่มีก้าน เทนเทเคิลแผ่ เป็นรัศมีและใช้สำหรับทำให้เซลล์แนบแน่นกับซับสเตรท ส่วนปลายสุดของเทนเทเคิลพอง

ออกมีเอกซ์ทิวโซมสำหรับช่วยแทงเหยื่อให้เป็นอัมพาตแล้วจับดูดกินเป็นอาหาร อาศัยอยู่ในน้ำจืด มีหลายสกุล เช่น *Trichophrya* (รูป 12-14 ง.)

Family Tokophryidae เทนเทเคิลรวมเป็น 2 กระจุกคล้ายกับวงศ์ Acinetidae แต่ไม่มีลอรिकाหุ้ม อาศัยอยู่ในน้ำจืด มีหลายสกุล เช่น *Tokophrya* (รูป 12-14 จ.)

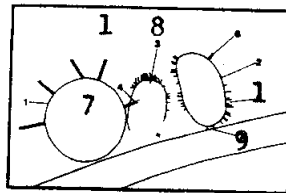
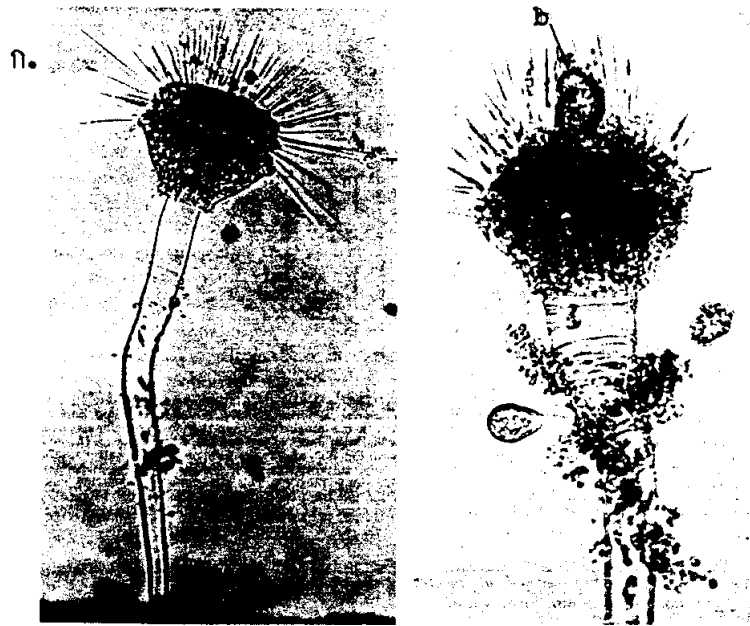
Order Evaginogenida อาจมีหรือไม่มีก้านสำหรับยึดเกาะ เซลล์ติดแน่นกับซับสเตรทโดยมีส่วนหนึ่งฝังอยู่ในแผ่นเหงือกของสัตว์พวกกุ้ง ส่วนใหญ่มีโครงสร้างยื่นออกมาจากเซลล์รูปทรงกลมแล้วแตกแขนง ปลายของแขนงมีกลุ่มของเทนเทเคิลที่มีทอกซิซิสท์ทำหน้าที่แทงเหยื่อแล้วจับดูดกินเป็นอาหาร การแตกหน่อเป็นแบบเอกโซเจเนซิส มัลทิเพิล บัดดิ้ง เฉพาะช่วงที่เป็นสวอร์เมอร์เท่านั้นที่มีซิเลียสำหรับว่ายน้ำเพื่อแสวงหาซับสเตรทที่เหมาะสมมี 4 วงศ์ เช่น

Family Dendrocometidae ลักษณะทั่วไปเช่นเดียวกันกับลักษณะหลักของอันดับ เซลล์แบน เทนเทเคิลแตกแขนงแต่ยึดติดไม่ได้ อาศัยอยู่ในน้ำจืด มีหลายสกุล เช่น *Dendrocometes* (รูป 12-14 ฉ.)

Family Discophryidae เซลล์รูปทรงกลม ก้านสั้น เทนเทเคิลไม่มีแขนงแผ่เป็นรัศมีออกมาจากเซลล์ มีหลายสกุล เช่น *Discophrya* (รูป 12-14 ช.)

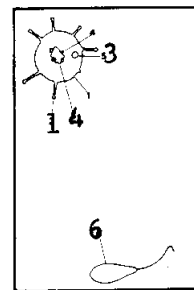
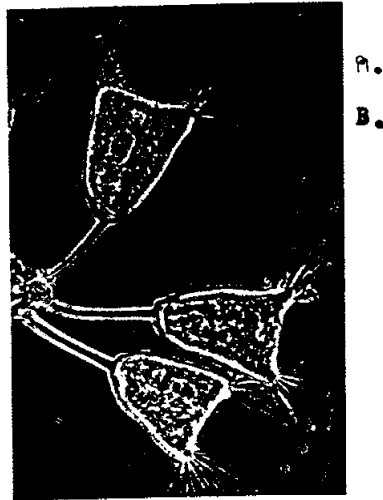
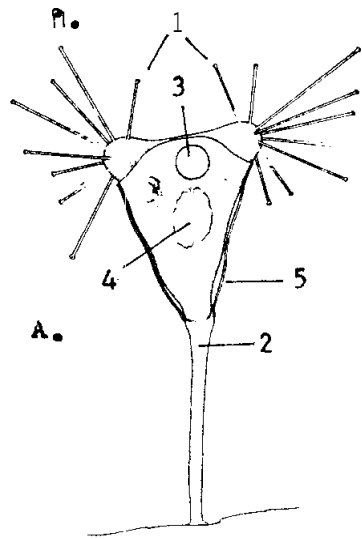
รูป 12-14 ภาพจำลอง(A) และภาพถ่าย(B) ของซีกทอเรียนซิลิเอทในชั้น Phyllopharyngea ก. ภาพถ่ายของ *Ephelota gemmipara* ให้สังเกตเทนเทเคิล(arm) ที่แผ่ออกมาจากส่วนหน้าสุดของเซลล์ ส่วนก้านยาวกว่าสกุลอื่น ภาพขวาคือระยะที่มีการ exogenous budding ข. *Podophrya* ค. *Acineta* ลอรिका(5) ในภาพถ่าย(B) หักเหแสงปรากฏชัดจึงทำให้ส่วนที่เป็นขอบเขตของเซลล์หนากว่าสกุลอื่น ง. *Trichophrya* ให้สังเกตว่าสกุลนี้ไม่มีก้านและเปรียบเทียบกับขนาดของยูกลีนิด(*Peranema*) ซึ่งอยู่ที่ส่วนล่างของภาพ จ. *Tokophrya* ให้สังเกตว่าส่วนก้านสั้นกว่าสกุล *Acineta* และไม่มีลอรिकाหุ้ม ฉ. ภาพถ่ายของ *Dendrocometes* ภาพซ้ายมองจากด้านบน ภาพขวามองจากด้านข้าง ให้สังเกตการแตกแขนงของเทนเทเคิล และหน่อ(b) ที่งอกออกจากแขนงของเทนเทเคิล มุมซ้ายของภาพคือส่วนของเซลล์ที่ฝังลงบนแผ่นเหงือกของสัตว์พวก waterlouse(*Gammarus pulex*) ช. *Discophrya* b-budding, หมายเลข 1- tentacle(arm) with mouth at distal end, 2-stalk, 3-contractile vacuole, 4-macronucleus, 5-lorica, 6-euglenoid(*Peranema*), 7-trophic stage, 8-swarmers with somatic cilia, 9-metamorphosed swarmer with short

stalk, lo-ciliated prey (*Colpidium*) แท่งสเกลยาว 20 นาโนเมตร (ดัดแปลงจาก Grell, 1973 และ Patterson, 1992)

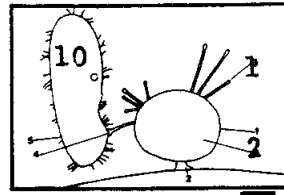
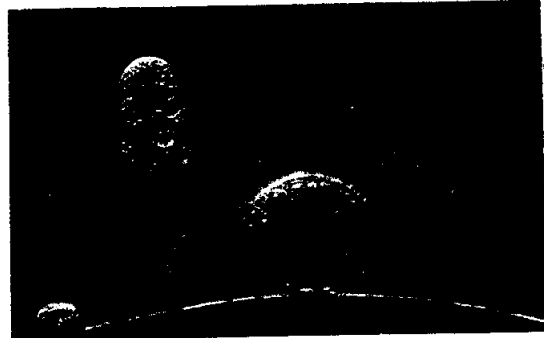
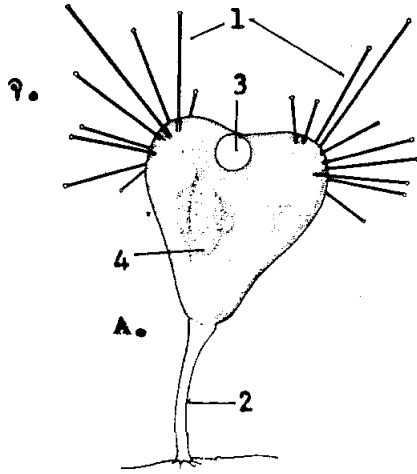


ข.
ข.

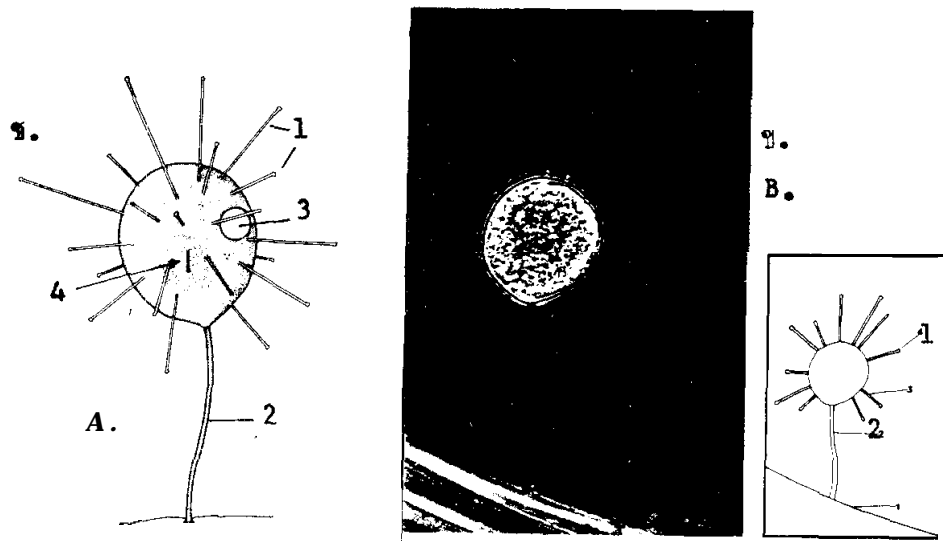
รูป 12-14 ค. และ ง.



រូប 12-14 ក. និង ខ.



รูป 12-14 ซ.



(2) ชั้นแนสซอพอเรีย ลักษณะเด่นของชั้นนี้คือ การมีแนสเซสเทรียมที่ผนังของช่องปาก ซึ่งส่วนใหญ่มีตำแหน่งอยู่ด้านล่างก่อนมาทางส่วนหน้าของเซลล์ เนื่องจากกินไซแอนแบคทีเรียเป็นอาหารหลักจึงมักพบว่ามีสารสีเขียวอยู่ในพุดแควคิวโอลและอาจมีซิมไบออนท์แอลจีอยู่ภายในเซลล์ด้วย แบ่งออกเป็น 2 อนุชั้น คือ แนสซอพอเรีย(Nassophoria) และไฮพอทริเคีย(Hypotrichia)

ก. อนุชั้นแนสซอพอเรีย โดยทั่วไปส่วนหน้าและหลังของเซลล์ที่ เซลล์แบนจึงมีลักษณะคล้ายรองเท้าชายหาด แนสเซปรากฎซ์อยู่ด้านล่างถัดจากส่วนหน้าของเซลล์ มีไซมาทิกซิเลียรอบเซลล์ บางชนิดไซมาทิกซิเลียส่วนท้ายยาวกว่าส่วนอื่นจึงเรียกว่า คอด้ลท์ฟท์ (caudal tuft) คอนแทรกไทล์แควคิวโอล มักมีแขนงแผ่อกโดยรอบและอาจมีหลายอัน แบ่งออกเป็น 6 อันดับ คือ ซินไฮเมนีอิดา(Synhymeniida), แนสซูลิดา(Nassulida), ไมโครทอเรซิดา(Microthoracida), พรอเพนิคูลิดา(Propeniculida), เพนิคูลิดา(Peniculida) และ พาราเมซิอิดา(Parameciina) ที่พบได้ง่ายและควรทราบ คือ

Order Nassulida ลักษณะทั่วไปเหมือนลักษณะอนุชั้นแนสซอพอเรีย ไม่มีคอด้ลท์ฟท์ มี 2 อนุอันดับ คือ แนสซอซูลินา(Nassosulina) และ พาราไฮเมนอสทอแมทินา(Parahymenostomatina) ตัวอย่างที่ควรทราบ คือ

Suborder Nassulina

Family Nassulidae มีลักษณะตามมาตรฐานของอนุชั้น แนสซอโฟเรีย เซลล์รูปแท่งยาวประมาณ 30-300 นาโนเมตร ภาคตัดขวางของเซลล์กลมหรือค่อนข้างแบน สกulptที่พบได้ง่าย คือ *Nassula* (รูป 12-15 ก.)

Order Microtharacida มี 2 วงศ์ เช่น

Family Microthoracidae มีถิ่นที่อยู่อาศัยหลากหลายมักพบอยู่ในแหล่งน้ำขังของพืชพวกมอส เซลล์รูปร่างคล้ายเต่า ช่องปากด้านล่างเว้าลึกและมีโซมาทิกซีเลียรายล้อมเป็นกระจุก โซมาทิกซีเลียด้านหลังค่อนข้างสั้นกว่าของเซลล์ที่ยาวกว่า ส่วนอื่น ขนาดเล็กกว่าซีเลียอื่นในชั้นเดียวกัน สกulptที่ทราบกันดี คือ *Drepanomonas* (รูป 12-15 ข.)

Order Propeniculida มีวงศ์เดียว คือ

Family Leptopharyngidae ลักษณะคล้ายอันดับ Microthoracida ลักษณะต่างที่ปรากฏชัด คือ ผิวคอร์เทกซ์ด้านบนเป็นสันนูนขนานมาตามแนวหน้า-หลังของเซลล์จึงทำให้คล้ายหลังของเต่ามะเฟือง ช่องระหว่างสันนูนเรียงรายด้วยเอกซ์ทรูโซม กินสาหร่ายเป็นอาหารหลักจึงทำให้ภายในเซลล์มีสารสีเขียว เช่น สกulpt *Pseudomicrothorax* (รูป 12-15 ค.)

Order Peniculida มี 2 อนุอันดับ คือ ฟรอนโทนีนา(*Frontoniina*) และ พารามีซีอีนา(*Parameciina*)

Suborder Frontoniina มี 5 วงศ์ที่พบได้ง่าย คือ

Family Frontoniidae ลักษณะของเซลล์คล้ายวงศ์ Nassulidae แต่ภาคตัดขวางของเซลล์แบน ช่องปากด้านล่างของเซลล์ไม่ปรากฏชัด เซลล์ยาวประมาณ 50-600 นาโนเมตร กินไดอะตอมหรือสาหร่ายสีเขียวพวก desmids เป็นอาหารหลัก เช่น สกulpt *Frontonia* (รูป 12-15 ง.)

Suborder Parameciina เป็นซีเลียเทกลุ่มที่มีขนาดใหญ่และพบได้ในถิ่นที่อยู่อาศัยที่มีความหลากหลาย มี 3 วงศ์ คือ

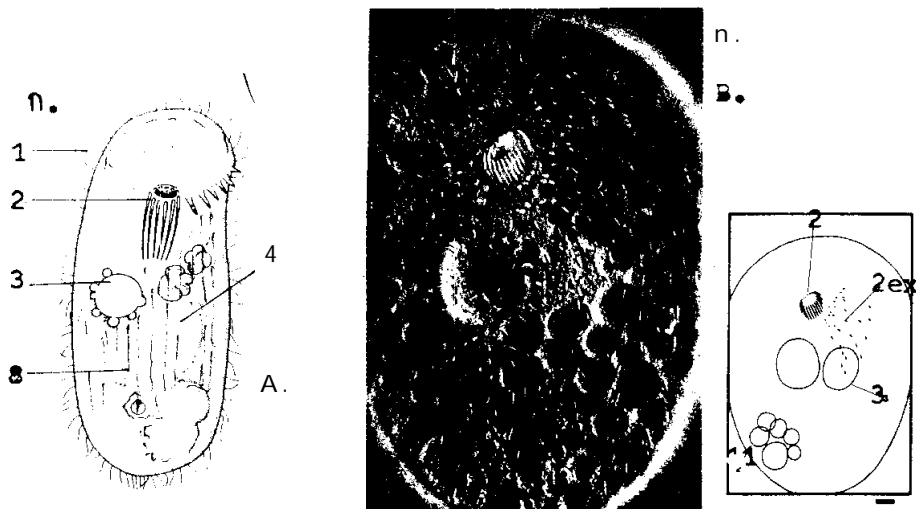
Family Parameciidae ถือเป็นวงศ์ที่ใช้เป็นมาตรฐานสำหรับใช้เป็นตัวแทนลักษณะทั่วไปของไฟลัมซีเลียโพรธา เซลล์รูปแท่งยาวหัวท้ายค่อนข้างแหลม คอนแทรกโทสแวกิวโอลมีแขนง ทำหน้าที่เป็นท่อรวบรวมของเหลวเข้าสู่แวกิวโอล มีความหลากหลายลักษณะในแต่ละชนิด ช่องปากยาวลึกอยู่บริเวณกลางเซลล์ โซมาทิกซีเลียส่วน

ท้ายเซลล์ยาวเป็นคอตั้งทึบ ขนาดของเซลล์ยาวมากกว่า 200 นาโนเมตรขึ้นไป สกุกที่ทราบกันดี คือ *Paramecium* (รูป 12-15 จ.)

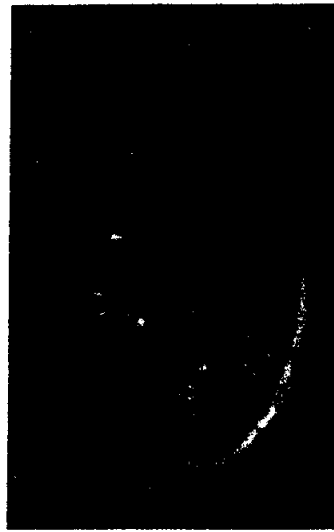
Family Neobursariidae เป็นซิลิเอทขนาดใหญ่ที่สุด บางชนิดที่อาศัยอยู่ตามพื้นท้องทะเลยาวหลายมิลลิเมตร แต่รูปร่างต่างจากซิลิเอททั่วไป คือ จะมีลักษณะคล้ายเส้นด้าย โดยทั่วไปลักษณะคล้ายวงศ์ Parameciidae ส่วนหน้าของเซลล์ที่และหักเป็นมุมเฉียง สกุกที่มีขนาดใหญ่ที่สุดและพบในเขตร้อนชื้น คือ *Neobursaridium* (รูป 12-15 ฉ.)

Family Urocentridae ซิลิเอทในวงศ์นี้ถึงแม้ว่าจะมีขนาดใหญ่แต่ก็เล็กกว่า 2 วงศ์แรก(Parameciidae, Neobursariidae) รูปร่างก็ต่างออกไปด้วย คือมีลักษณะคล้ายหัวเข็มหมุด โขมาทิกซิเลียด้านข้างเซลล์รวมกันเป็นกระจุก มีคอตั้งทึบช่วยให้เซลล์ยึดติดทรากสารอินทรีย์ได้ คอนแทรกโทสแควคิวโอลก่อนมาทางส่วนท้ายของเซลล์ เช่น สกุก *Urocentrum* (รูป 12-15 ช.)

รูป 12-15 ภาพจำลอง(A) และภาพถ่าย(B) ของซิลิเอทในอนุชั้น Nassophoria ของชั้น Nassophorea ก. *Nassula* ข. *Depranomonas* ค. *Pseudomicrothorax* ง. *Frontonia* จ. *Paramecium* ฉ. *Neobursaridium* ช. *Urocentrum* สัญลักษณ์หมายเลขของทุกภาพคือ 1-somatic cilia, 2-nasse, 2ex-extrusome, 3-contractile vacuole, 4-macronucleus, 5-micronucleus, 6-trichocyst, 7-membranelles, 8-longitudinal fold, 9-green droplet, Pa-*Paramecium*, Ne-*Neobursaridium* แท่งสเกลยาว 100 นาโนเมตร ยกเว้นภาพ ข. ค. และ ช. ยาว 20 นาโนเมตร (ดัดแปลงจาก Patterson, 1992)

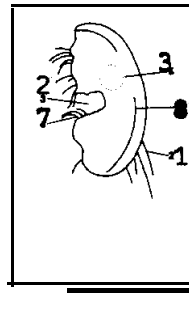


รูป 12-15 'II. และ A.



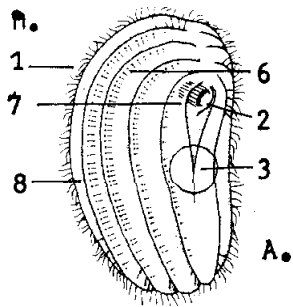
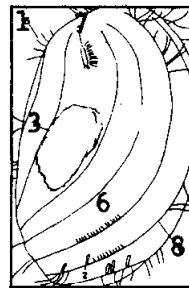
II.

B.

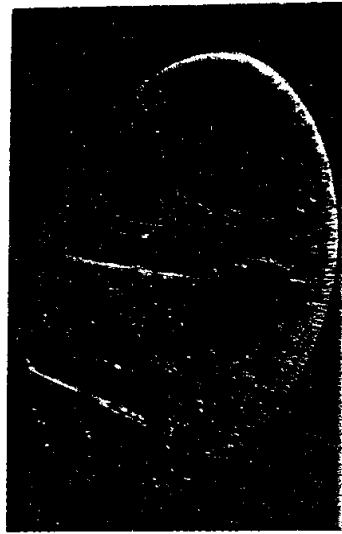
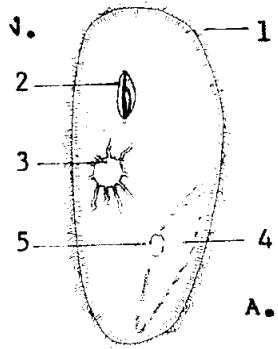


II.

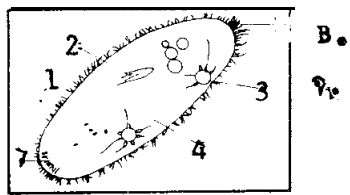
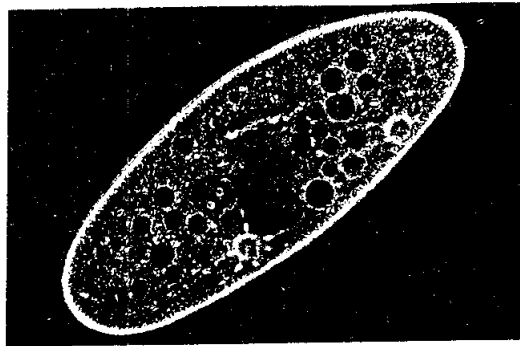
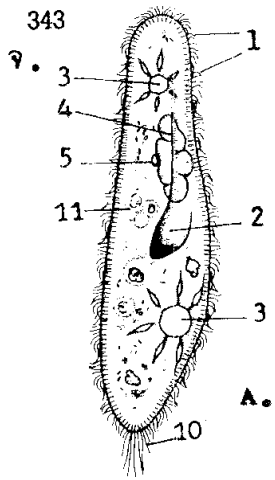
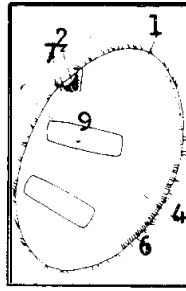
B.



รูป 12-15 ง. และ จ.



ง.
B.

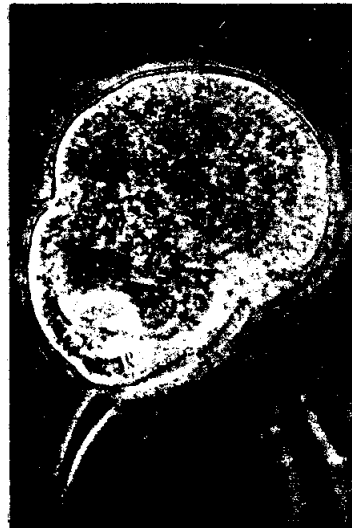
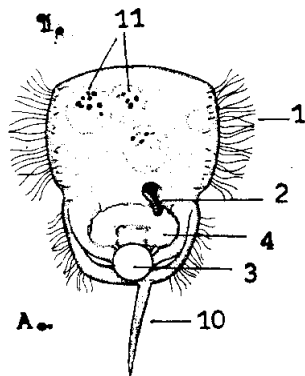
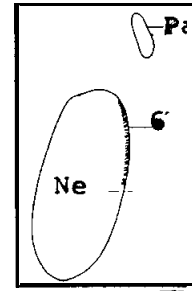


รูป 12-15 ฉ. และ ช.



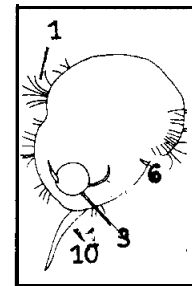
ฉ.

B.



ช.

B.



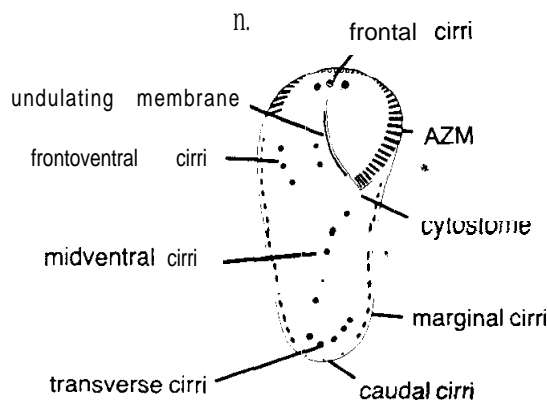
ข. อนุชั้นไฮพอทริเคีย พวกไฮพอทริชมี่ซีเลียที่เปลี่ยนแปลงมาเป็นหนามแข็ง เรียกว่า เซอร์ริส(cirrus พหูพจน์ *cerri*) เรียงเป็นแถวหรือรวมกันเป็นกลุ่มอยู่ด้านล่างของ เซลล์ ทำหน้าที่คล้ายขาใช้สำหรับคืบคลานอยู่บนชั้นสเตรท เซอร์ริสเรียงกันมากกว่า 2 แถว เรียกกลุ่มนี้ว่า สติคโคทริคีน(stichotrichine) อนุชนิดที่มีเซอร์ริสรวมกันเป็นกลุ่มเพียง 2-3 กลุ่มเรียกกลุ่มนี้ว่า สปอโรโดทริคีน(sporadotrichine) กินอาหารโดยใช้แถวซีเลียที่ เรียงอยู่รอบช่องปาก(AZM รูป 12-16 ก.)ซึ่งมีลักษณะเด่นคือคล้ายคอกปอกเสื่อทำหน้าที่พัด อนุภาคขนาดเล็ก แบคทีเรีย หรือไดอะตอมให้ไหลเข้าสู่ช่องปาก พบง่ายในแหล่งน้ำจืดทั่วไป มีเพียงหนึ่งอันดับ คือ ยูพลอทิดา(Euplotida)

Order Euplotida แบ่งออกเป็น 2 อนุอันดับ คือ ยูพลอทินา(Euplotina) และ ดิสคอเซฟาไลนา(Discocephalina) วงศ์และสกุลที่พบได้ง่าย คือ

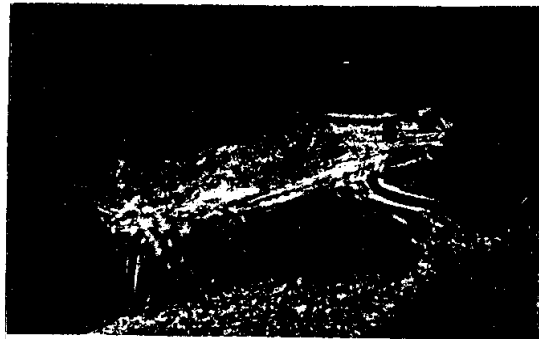
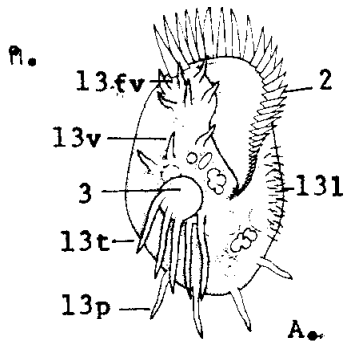
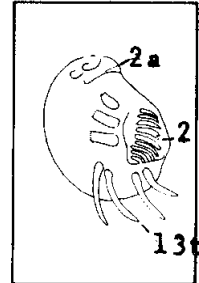
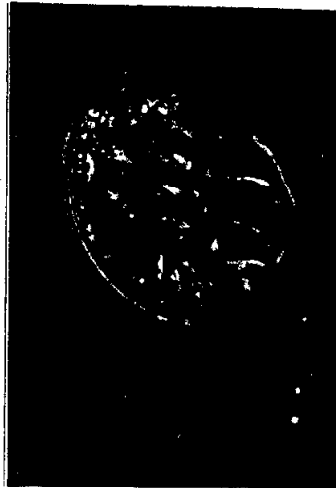
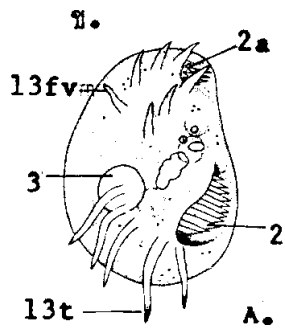
Suborder Euplotina

Family Aspidiscidae ส่วนใหญ่ขนาดเล็ก AZM ต่างจากไฮพอทริช กลุ่มอื่น คือ ไม่มีลักษณะเป็นคอกปอกเสื่อ แต่ยึดติดอยู่บนก้านสั้น ๆ เซอร์ริสพัฒนาดีแต่น้อย (sporadotrichine) เช่น สกุล *Aspidisca* (รูป 12-16 ข.)

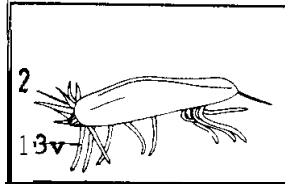
รูป 12-16 แผนภาพ(A) และภาพถ่าย(B) ของไฮพอทริชซิลิเอทในอนุชั้น Hypotrichia ของชั้น Nassophoria ก. ภาพจำลองลักษณะทั่วไปของพวกไฮพอทริช ข. *Aspidisca* ค. *Euplotes* ง. *Uronychia* สัญลักษณ์หมายเลขของทุกภาพคือ 2-AZM(adoral zone of membranelle), 2a-anterior segment of AZM, 3-contractile vacuole, 13fv-frontoventral cirri, 13l-lateral(marginal) cirri, 13p-posteria(caudal) cirri, 13t-transverse cirri, 13v- ventral cirri แห่งสเกลยาว 20 นาโนมิเตอร์ (ดัดแปลงจาก Patterson, 1992)



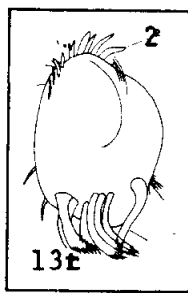
รูป 12-16 ข. ค. และ ง.



1.
B.



1.
B.



Family Euplotidae มีเซอร์โรหลายแถว ด้านข้างมักเรียงไม่ตลอด ความยาวของเซลล์ เพลลิเคิลด้านบนเป็นสันนูนตามแนวยาว สกุลที่พบง่ายที่สุดในกลุ่มพวกไฮพอทริช คือ *Euplotes* (รูป 12-16 ค.)

Family Uronychiidae ลักษณะทั่วไปคล้ายวงศ์ Euplotidae แต่แถวเซอร์โรตามแนวขวางของเซลล์(transverse cirri)พัฒนามากกว่า เพลลิเคิลค่อนข้างแข็งไม่ยืดหยุ่น ไม่เคลื่อนที่โดยการคืบคลาน แต่ใช้วิธีกระโดดหรือร่อนถลา ส่วนใหญ่พบในน้ำกร่อยหรือน้ำเค็ม เช่น สกุล *Uronychia* (รูป 12-16 ง.)

(3) ชั้นโอลิโกไฮเมนอพอเรีย ไม่มี AZM ซิเลียที่ช่องปากพัฒนาเป็นแถบเมมเบรเนลล์ที่พับแบบอันดูลิติงเมมเบรเนลล์ อาจมีหรือไม่มีโซมาติกซิเลีย มี 4 อนุชั้น คือ ไฮเมนอสทอเมเทีย(Hymenostomatia), เพริทริเชีย(Peritrichia), แอสทอเมเทีย(Astomatia) และ อะพอสทอเมเทีย(Apostomatia) นำเสนอเพียง 2 อนุชั้นแรก คือ

ก. อนุชั้นไฮเมนอสทอเมเทีย โซมาติกซิเลียมีตลอดความยาวของเซลล์มักฝังอยู่ในร่อง เมมเบรเนลล์พัฒนามากน้อยขึ้นอยู่กับแต่ละชนิด ทำหน้าที่พัดอาหารเข้าช่องปาก มี 2 อันดับ คือ ไฮเมนอสทอมาทิดา(Hymenostomatida) และ สคิวทิคซิลิเอทิดา(Scuticociliatida)

Order Hymenostomatida โดยทั่วไปเซลล์ลักษณะกลมแบน เมมเบรเนลล์พัฒนาเป็นอันดูลิติงเมมเบรเนลล์ 2-3 แถวอยู่ที่ช่องปากซึ่งกว้างและอยู่ด้านล่างของเซลล์ มีโซมาติกซิเลียเรียงเป็นแถวทั้งด้านบนและล่างของเซลล์ประมาณ 10-20 แถว ขนาดอยู่ในช่วง 30-150 นาโนเมตร มี 2 อนุอันดับ คือ เทตราไฮเมนินา(Tetrahyminina) และโอพริโอเกลนินา(Ophryoglenina)

Suborder Tetrahyminina เซลล์ลักษณะคล้ายผลแพร์และมักมีขนาดเล็กกว่า 50 นาโนเมตร ปากขนาดเล็กอยู่ที่ส่วนหน้าตรงกันข้ามกับคอนแทรกไทล์แควคิโอลอยที่ส่วนท้ายของเซลล์ บางชนิดมีซิเลียยาวที่ส่วนท้ายของเซลล์เรียกว่า คอด้ลซิเลีย(caudal cilia) พบได้ง่ายบริเวณที่มีสัตว์น้ำอาศัยอยู่มาก หรือบริเวณที่มีซากสารอินทรีย์ มี 4 วงศ์ ที่ควรทราบ คือ

Family Glaucomidae โซมาติกซิเลียจัดเรียงสม่ำเสมอ เมมเบรเนลล์ที่ช่องปากมี 3 แถว มีหลายสกุล เช่น *Glaucoma* (รูป 12-17 ก.)

Family Tetrahyminidae เซลล์รูปผลแพร์ โซมาติกซิเลียจัดเรียงสม่ำเสมออยู่ในร่องยาวตลอดส่วนหน้า-ส่วนท้ายของเซลล์ เมมเบรเนลล์พัฒนาดีมีเพียงอัน

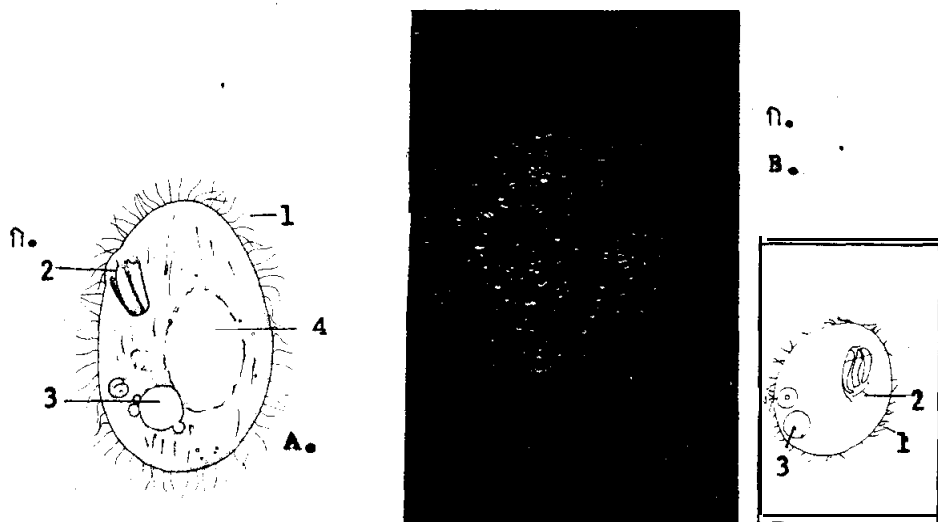
เดียวอยู่ที่ช่องปากซึ่งอยู่ด้านข้างถัดจากส่วนหน้าสุดของเซลล์ มีหลายสกุล ที่พบได้ง่าย คือ *Tetrahyma* (รูป 12-17 ข.)

Family Turaniellidae ลักษณะทั่วไปคล้ายวงศ์ Tetrahymenidae แต่ส่วนหน้าสุดของเซลล์ทู่และบิดเล็กน้อย มีหลายสกุล ที่พบได้ง่าย คือ *Colpidium* (รูป 12-17 ค.)

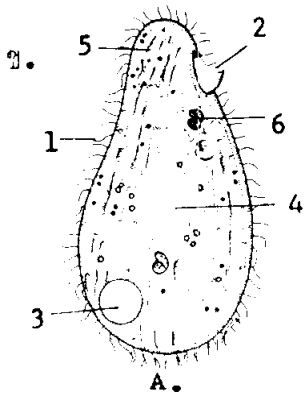
Suborder Ophryoglenina เซลล์ลักษณะกลมแบน มี 2 วงศ์ ที่ควรทราบ คือ

Family Ichthyophthiriidae เมมเบรเนลล์ไม่พัฒนาอยู่ที่ช่องปาก ขนาดเล็กซึ่งอยู่ส่วนหน้าสุดของเซลล์ ดำรงชีพแบบปรสิตอยู่บนผิวหนังของปลาน้ำจืด ดูดกินอาหารจนมีขนาดใหญ่ขึ้นถึง 800 นาโนเมตร แล้วจึงฝังเซลล์ลงในชั้นใต้หนังเป็นระยะซิสต์ ภายในซิสต์แบ่งเซลล์เป็นสวอเมอร์ขนาดเล็ก เมื่อซิสต์หลุดออกมาแล้วแตก สวอเมอร์ว่ายน้ำหาโฮสต์ที่เหมาะสมต่อไป เช่น สกุล *Ichthyophthirius* (รูป 12-17 ง.)

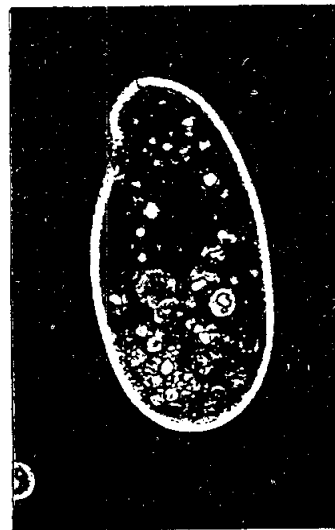
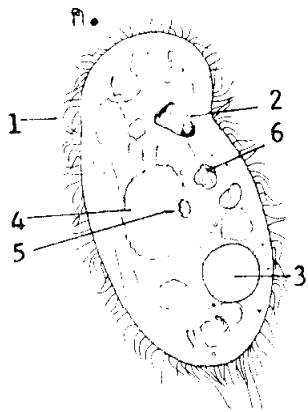
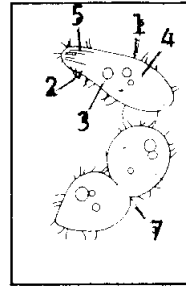
รูป 12-17 ภาพจำลอง(A) และภาพถ่าย(B) ของซิลิเอทในอันดับ Hymenostomatida (Subclass Hymenostomatia, Class Oligohymenophorea) ก. *Glaucoma* ข. *Tetrahymena* ค. *Colpidium* ง. *Ichthyophthirius* สัญลักษณ์หมายเลขของทุกภาพคือ 1-somatic cilia, 2-membranelles at mouth, 3-contractile vacuole, 4-macronucleus, 5-kineties, 6-food vacuole แห่งสเกลยาว 20 นาโนเมตร (ดัดแปลงจาก Grell, 1973 และ Patterson, 1992)



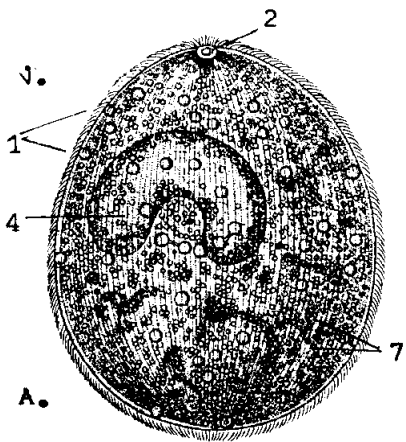
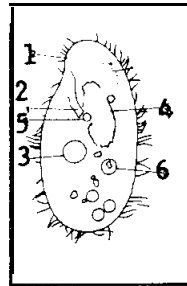
รูป 12-17 ข. ค. และ ง.



B.
B.
B.



B.
B.
B.



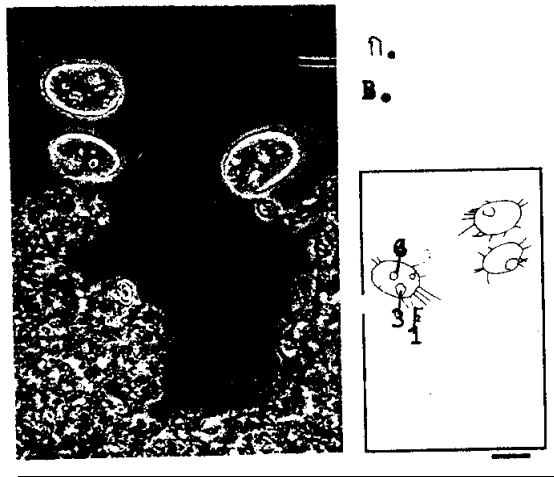
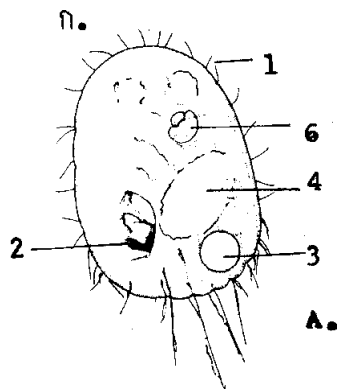
Order Scuticociliatida ลักษณะที่ต่างจากอันดับ Hymenostomatida คือ โซมาติกซีเลียมีน้อยแต่มีคอติลซีเลียเพิ่มขึ้นมา ซีเลียที่ช่องปากมักไม่พัฒนา ขนาดของเซลล์อยู่ในช่วง 15-40 นาโนเมตร มี 3 อันดับ คือ ฟิแลสเตอร์นา(Philasterina), เพลอรอนEMATINA (Pleuronematina) และ ทิกมอทรินา(Thigmotrichina)

Suborder Philasterina เซลล์รูปไข่ บางชนิดส่วนหน้าของเซลล์ยืดยาว ส่วนใหญ่มีเมมเบรนเซลล์ที่พัฒนาเป็นอันดูละติงเมมเบรน มี 15 วงศ์ ที่ควรทราบ คือ

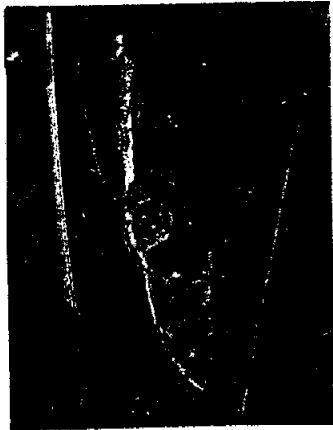
Family Cinetochilidae เซลล์ค่อนข้างกลมแบน ช่องปากค่อนข้างมาทางส่วนท้ายของเซลล์ใกล้กับคอนแทรกโทลส์แควคิวโอลเช่น สกุล *Cinetochilum* (รูป 12-18 ก.)

Family Cohnilembidae เซลล์แบน ยาวประมาณ 50-100 นาโนเมตร เมมเบรนเซลล์พัฒนาดีเรียงขนานมาตามความยาวของช่องปากซึ่งเริ่มจากส่วนหน้าสุดมาจนถึงครึ่งความยาวของเซลล์ และมีซีเลียยาวเรียงขนานมากับขอบของช่องปากด้วย เช่น สกุล *Cohnilembus* (รูป 12-18 ข.)

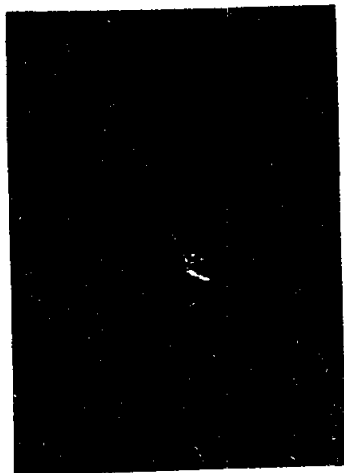
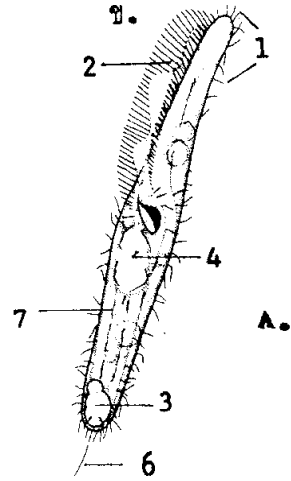
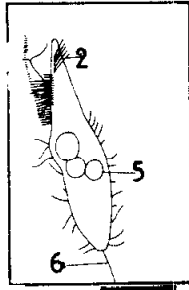
รูป 12-18 ภาพจำลอง(A) และภาพถ่าย(B) ของซิลิเอทในอันดับ Scuticociliatida (Subclass Hymenostomatia, Class Oligohymenophorea) ก. *Cinetochilum* ข. *Cohnilembus* ค. *Calypotricha* ง. *Cyclidium* จ. *Pleuronema* สัญลักษณ์หมายเลขของทุกภาพคือ 1-somatic cilia, 2-membranelle at cytostome, 3-contractile vacuole, 4-macronucleus, 5-food vacuole, 6-caudal cilia, 7-kinety, 8-lorica, bl-blue green algae แห่งสเกลยาว 20 นาโนเมตร (ดัดแปลงจาก Patterson, 1992)



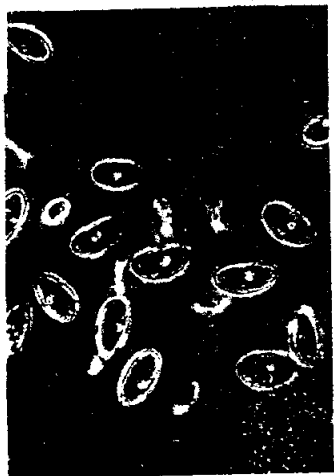
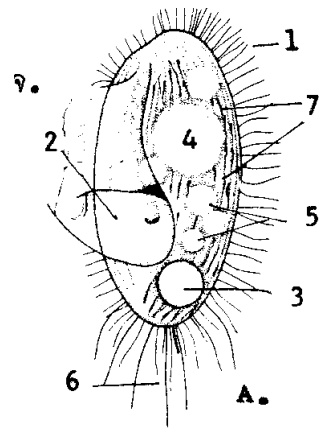
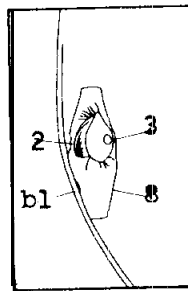
รูป 12-18 ข. ค. ง. และ จ.



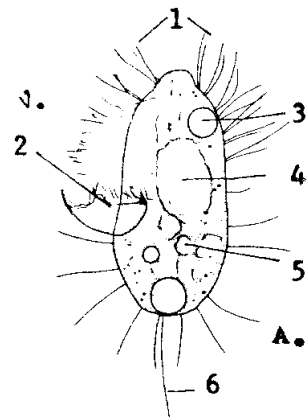
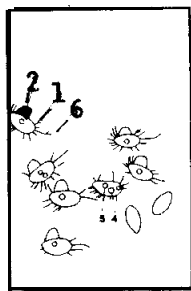
ข.
B.



ค.
B.



ง.
B.



Suborder Pleuronematina เมมเบรเนลล์พัฒนามากกว่ากลุ่มอื่น จึงมีขนาดใหญ่สังเกตเห็นได้ชัด มี 9 วงศ์ ที่ควรทราบ คือ

Family Calyptotrichidae มีลอรिकाหุ้มเซลล์ ยกเว้นบริเวณช่องปากที่มีเมมเบรเนลล์พัฒนามาเป็นอันดูลึงเมมเบรเนลล์ เช่น สกุล *Calyptotricha* (รูป 12-18 ค.)

Family Cyclidiidae เซลล์รูปไข่ ขนาดเล็กกว่า 30 นาโนเมตร โขมาทิกซีเลียมีน้อย คอติลซีเลียมีอันเดียว เช่น สกุล *Cyclidium* (รูป 12-18 ง.)

Family Pleuronematidae เซลล์รูปไข่ยาวกว่า 30 นาโนเมตร โขมาทิกซีเลียยาวมักจัดรวมกันเป็นกลุ่ม คอติลซีเลียมีหลายอัน สกุลที่พบได้ง่ายในแหล่งน้ำจืดคือ *Pleuronema* (รูป 12-18 จ.)

ข. อนุชั้นเพริทริเคีย พวกเพริทริชไม่มีโขมาทิกซีเลีย มีแต่ซีเลียที่เรียงเป็นวงรอบส่วนหน้าของเซลล์ซึ่งมักแผ่กว้าง ทำให้เซลล์มีลักษณะคล้ายถ้วยหรือแจกัน ซีเลียทำหน้าที่พัดโบกให้น้ำหมุนวนนำอาหารเข้าสู่ช่องปาก บางชนิดก้านที่ส่วนท้ายของเซลล์หดสั้นลักษณะคล้ายหนามเรียกว่า สไปค์(spike) ส่วนใหญ่เกาะติดอยู่กับที่ ระยะเวลาที่มีโขมาทิกซีเลียและว่ายน้ำได้คือ ระยะสวอเมอร์ มี 2 อันดับ คือ เซสซิลิดา(Sessilida) และ โมบิลิดา(Mobilida)

Order Sessilida ส่วนใหญ่ใช้ก้านเกาะติดอยู่กับซับสเตรท เซลล์รูปถ้วยขนาดเล็กประมาณ 50 นาโนเมตร มี 13 วงศ์ ที่ควรทราบ คือ

Family Astylozoidae เป็นเพริทริชที่ว่ายน้ำได้ ถึงแม้ว่าจะไม่มีโขมาทิกซีเลีย มีแต่วงซีเลียที่ส่วนหน้าสุดของเซลล์ที่ทำหน้าที่ทั้งพัดอาหารเข้าสู่ปากและช่วยสำหรับการเคลื่อนที่ ก้านหดสั้นเป็นสไปค์ เช่น สกุล *Astylozoon* (รูป 12-19 ก.) และ *Hastatella* (รูป 12-19 ข.)

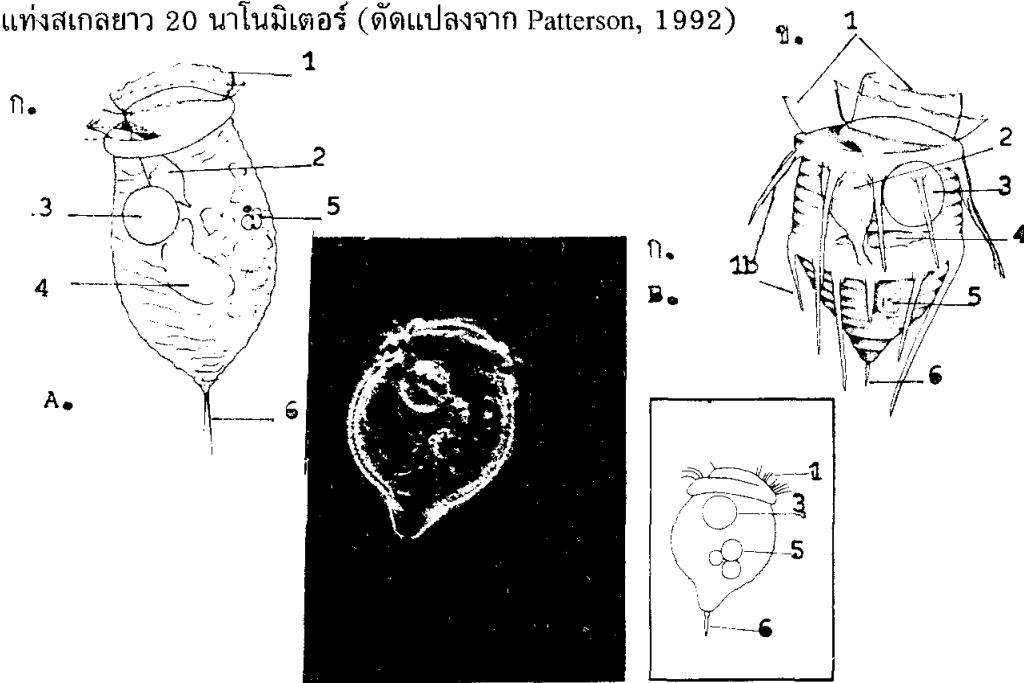
Family Epistylididae เป็นพวกเกาะติดอยู่กับที่ หลังการแบ่งเซลล์แล้วมักเกาะติดกันเป็นคู่ในลักษณะ ไดคอตอมัส(dichotomous) รวมกันหลายคู่เป็นโคโลนี เซลล์ขนาดเล็กคล้ายผลชมพูหรือมะเดื่อ ก้านร่วมของโคโลนีไม่มีสปาสมอเนียม การหดของแต่ละเซลล์ในโคโลนีจึงเป็นอิสระไม่ต่อเนื่องกัน มีหลายสกุล เช่น *Epistylis* (รูป 4-24 ก. และรูป 12-19 ค.)

Family Opisthonectidae เซลล์รูปทรงโห หรือแจกัน มีวงซีเลียเพิ่มขึ้นมาที่ส่วนท้ายของเซลล์ด้วย จึงทำให้มีลักษณะคล้ายตัวอ่อนระยะ เทโลทรอคของพวกเพริทริช กลุ่มที่เกาะติดอยู่กับที่ เช่น สกุล *Telotrochidium* (รูป 12-19 ง.)

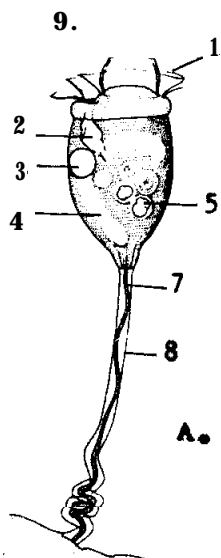
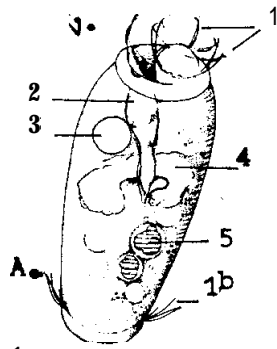
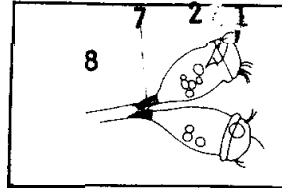
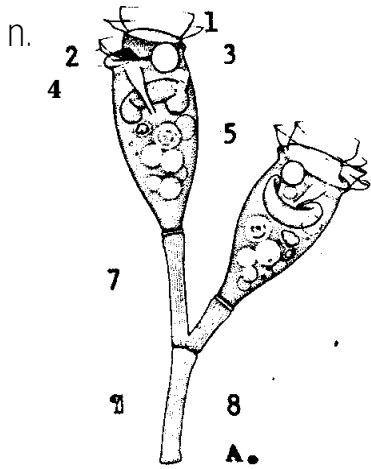
Family Vorticellidae เป็นวงศ์ที่นิยมใช้เป็นตัวแทนของพวกเพริทริชซิลิเอท เนื่องจากมีเซลล์ทรงกรวย และวงซีเลียที่ขอบกรวยเป็นลักษณะเด่นสังเกตเห็นได้ง่าย ยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถพบได้ง่ายในแหล่งน้ำจืดทั่วไป อาจเกาะอยู่โดดเดี่ยว เช่น สกุล *Vorticella* (รูป 12-19 จ.) ส่วนก้านยาวยึดติดได้ดี เพราะมีสปาสมอนิมเป็นแกนยาวตลอดความยาวของก้าน บางชนิดเกาะรวมกันอยู่เป็นโคโลนี เช่น สกุล *Carchesium* (รูป 12-19 ฉ.) แต่ละเซลล์ของสกุลนี้มีการหดตัวอิสระเพราะสปาสมอนิมไม่ต่อเนื่อง

Family Zoothamniidae ลักษณะทั่วไปคล้ายวงศ์ Vorticellidae โคโลนีแตกแขนงคล้ายกิ่งไม้ สปาสมอนิมในก้านแตกแขนงต่อเนื่องกันหมดทุกเซลล์ การหดตัวเมื่อได้รับการกระตุ้นจึงต่อเนื่องกันทั้งโคโลนี เช่น สกุล *Zoothamnium* (รูป 12-19 ช.)

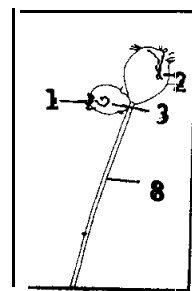
รูป 12-19 ภาพจำลอง(A) และภาพถ่าย(B) ของเพริทริชซิลิเอทในอันดับ Sessilida (Subclass Peritrichia, Class Oligohymenophorea) ก. *Astylozoon* ข. *Hastatella* ค. *Epistylis* ง. *Telotrochidium* จ. *Vorticella* ฉ. *Carchesium* ช. *Zoothamnium* สัญลักษณ์หมายเลขของทุกภาพคือ 1-anterior wreath of cilia, 1b-posterior band of cilia (temporary basal or trochal band), 2-cytostome, 3-contractile vacuole, 4-macro nucleus, 5-food vacuole, 6-spike, 7-spasmoneme, 8-stalk, 9-euglenid flagellate แห่งสเกลยาว 20 ไมโครเมตร (ดัดแปลงจาก Patterson, 1992)



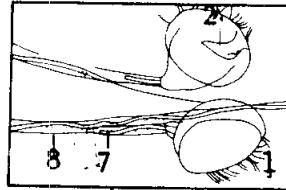
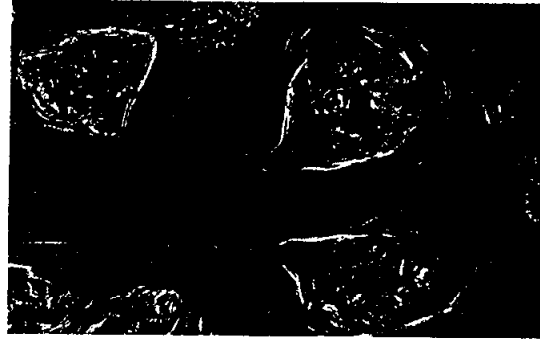
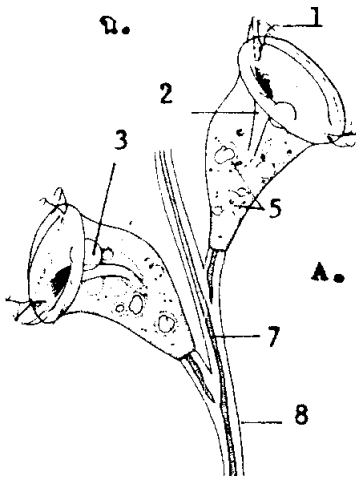
รูป 12-19 ค. จ. และ จ.



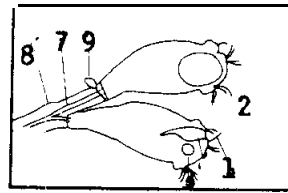
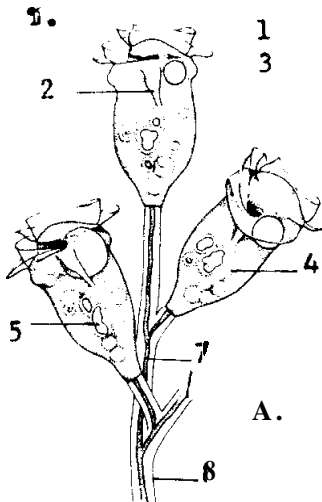
9. B.



รูป 12-19 ฉ. และ ช.



ฉ.
ช.

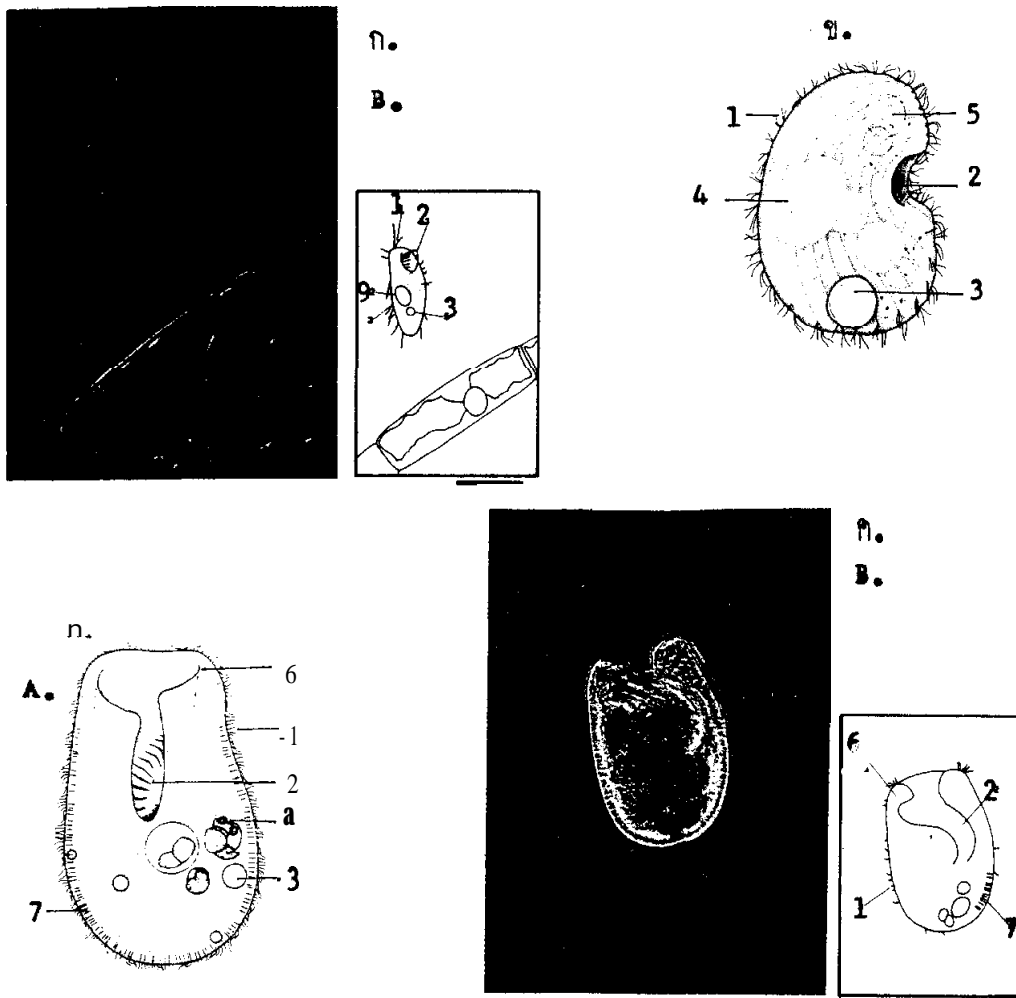


ฉ.
ช.

(4) ชั้นคอลพอเดีย เซลล์ค่อนข้างกลม เพลลิดีลถูกปกคลุมด้วยโซมาติกซีเลีย บริเวณขอบช่องปากมักเว้าเข้าข้างในทำให้เซลล์มีลักษณะคล้ายเมล็ดถั่ว ฉ. บริเวณนี้มีซีเลียขนาดเล็กเรียงรายอยู่ภายในช่องปากเรียกว่า บัคคัล หรือ ฟีดิงซีเลีย (buccal or feeding cilia) อาจอยู่ภายในช่องปากหรือโผล่พ้นออกมาจากขอบของช่องปาก บัคคัลซีเลียทำหน้าที่พัดโบกอาหารพวกแบคทีเรีย และอนุภาคขนาดเล็กเข้าสู่ช่องปาก สังเกตเห็นได้ขณะที่เซลล์

หยุดการเคลื่อนที่เพื่อกินอาหาร จัดอยู่ในประเภทกินอาหารโดยการกรอง มี 4 อันดับ คือ เซอร์โทลอฟซิติดา(Cyrtolophosidida), ไบรออพรีอิดา(Bryophryida), คอลพอดิดา (Colpodida) และ เบอริซาริออมอร์ฟิดา(Bursariomorphida) ตัวอย่างที่ควรทราบ คือ

รูป 12-20 ภาพจำลอง(A) และภาพถ่าย(B) ของซิลิเอทในชั้น Colpodea n. *Cyrtolophosis* ข. *Colpoda* ค. *Bursaria* สัญลักษณ์หมายเลขของทุกภาพคือ 1-somatic cilia, 2-buccal cilia in cytostome, 3-contractile vacuole, 4-macronucleus, 5-lines of kinyty, g-anterior margin of cytostome, 7-extrusome, 8-food vacuole แห่งสเกลยาว 20 นาโนมิเตอร์ (ตัดแปลงจาก Paterson, 1992)



Order Cyrtolophosidida เซลล์ค่อนข้างยาวกว่าอันดับอื่น ช่องปากค่อนข้างยาวกว่าอันดับอื่น ส่วนหน้าของเซลล์ บางชนิดมีลอรिकाเป็นสารพวกวุ้น บางชนิดรวมกันเป็นโคโลนี มี 3 วงศ์ เช่น

Family Cyrtolophosididae บัคคัลเซียพัฒนาติอยู่ที่ส่วนหน้าของเซลล์ อาหารหลัก คือ แบคทีเรียและสาหร่ายสีเขียวขนาดเล็ก(i.e. *Chlamydomonas*) เช่น สกุล *Cyrtolophosis* (รูป 12-20 ก.)

Order Colpodida ช่องปากเว้าลึกลงด้านข้างเซลล์ทำให้เซลล์มีลักษณะคล้ายเมล็ดถั่ว มี 2 วงศ์ ที่พบบ่อย คือ

Family Colpodidae โคนที่บริเวณช่องปากปรากฏชุด คอนแทรกไทล์แควคิวโอลอยู่ท้ายสุดของเซลล์ พบง่ายในแหล่งน้ำจืดและดินชื้น เช่น สกุล *Colpoda* (รูป 12-20 ข.)

Order Bursariomorphida ช่องปากกว้างอยู่ส่วนหน้าสุดของเซลล์และต่อเนื่องเป็นร่องลึกโค้งเป็นรูปจันทร์เสี้ยวมาทางส่วนท้าย ภายในช่องปากมีบัคคัลเซียลักษณะคล้ายเมมเบรนเซลล์จึงทำให้เคยถูกจัดไว้ในกลุ่มของพวกเฮเทโรทริช ขนาดของเซลล์ค่อนข้างใหญ่ บางชนิดอาจยาวถึง 1000 นาโนเมตร วงศ์ที่ทราบกันอย่างดี คือ

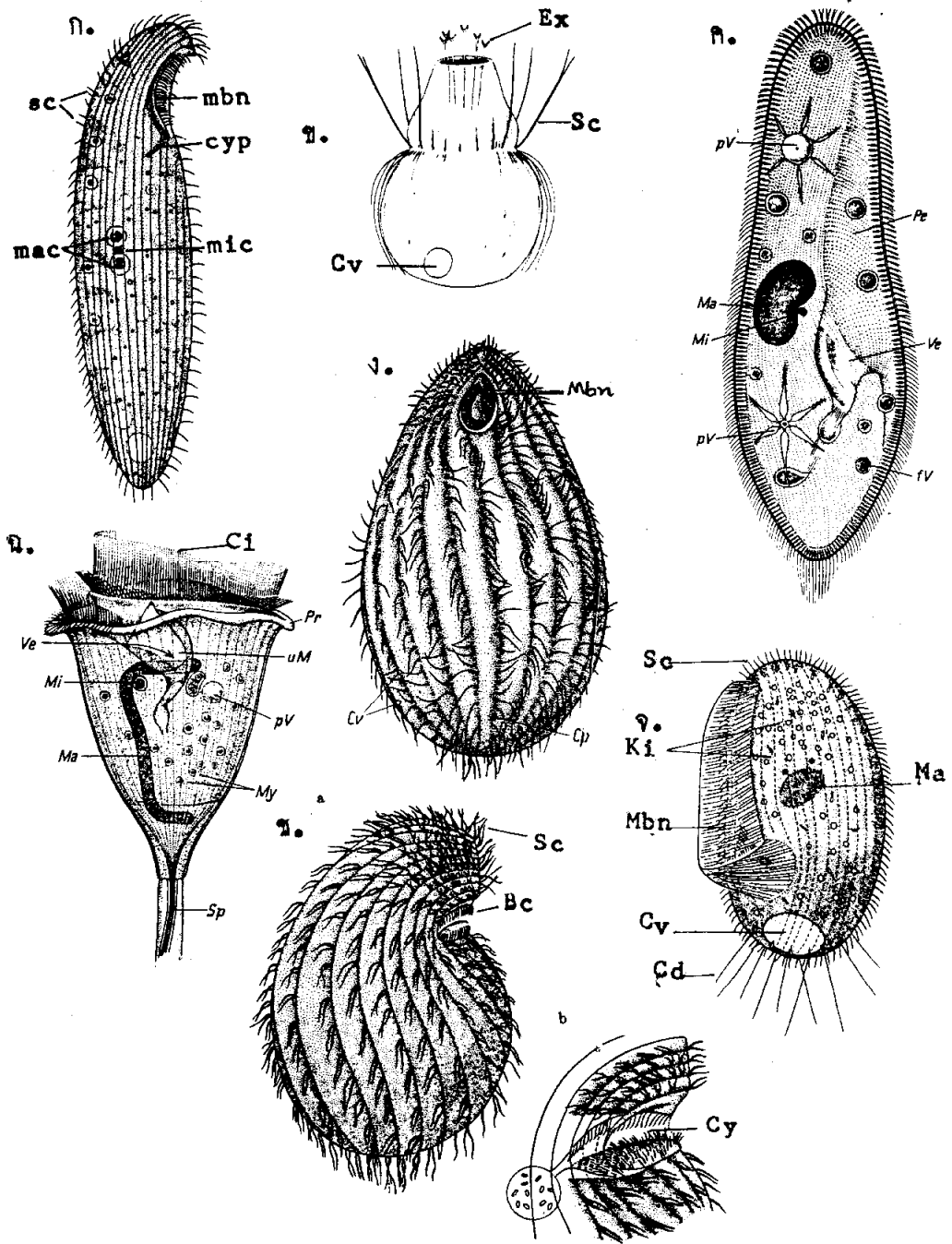
Family Bursariidae เซลล์ทรงกระบอกขั้วน้ำ เป็นซิลิเคทแพลงตอนขนาดใหญ่ เนื่องจากช่องปากขนาดใหญ่มากจึงสามารถกินอาหารขนาดใหญ่พวกไดโนแฟสติกอท และไดอะตอมได้ เช่น สกุล *Bursaria* (รูป 12-20 ค.)

กิจกรรม 12.1

จากตัวอย่างน้ำในกิจกรรม 8.1 และ 8.2 ท่านพบโปรโตซัวในฟิล์มซิลิโอฟอราได้บ้างหรือไม่ ถ้าพบ พยายามเขียนภาพจำลองตัวอย่างที่พบพร้อมทั้งเปรียบเทียบลักษณะสำคัญจากตัวอย่างภาพของแต่ละสกุลที่แสดงไว้ในตำราบทนี้ ให้ใช้โครงสร้างหลักของแต่ละชั้นเป็นเกณฑ์ พร้อมทั้ง label โครงสร้างหลักเหล่านั้นประกอบด้วย ถ้าท่านมีโอกาสดูทางเข้าป่า จงพยายามรวบรวมตัวอย่างพืชพวกมอสสดที่พบตามธรรมชาติ บรรจุลงในกล่องพลาสติก ปิดด้วยผ้าที่มีรูพรุน นำกลับมายังห้องปฏิบัติการ ใช้ปิเปตขนาดเล็กพ่นน้ำล้างส่วนที่เป็นน้ำซึ่งอยู่บนมอส นำน้ำที่ล้างออกมานี้มาตรวจหาซิลิเคทโปรโตซัว ถ้าพบ ศึกษาเปรียบเทียบในทำนองเดียวกันกับตัวอย่างน้ำที่ได้มาจากแหล่งอื่น

กิจกรรม 12.2

จง label คำย่อในภาพตัวอย่าง ก. ข. ค. ง. จ. ฉ. และ ช. ว่า คือโครงสร้างใด ท่านสามารถบอกได้หรือไม่ว่า ซิลิเอตตัวอย่างในภาพเหล่านั้น ควรอยู่ในอนุไฟลัม หรือชั้นใดบ้าง



สรุป

ลักษณะหลักของโปรโตซัวในฟิล์มซิลิโอฟอรา คือ การมีนิวเคลียสสองลักษณะ มีโซมาทิกซีเลีย และเอกซ์ทรูโซม การแบ่งออกเป็น 3 อนุฟิล์มใช้ลักษณะของโคเนโทโซม และโคเนโทเดสมัลไฟบริลเป็นเกณฑ์ กล่าวคือ อนุฟิล์มแรบโดฟอรามีโคเนโทโซมเพียงอันเดียว ต่อหนึ่งซีเลีย ส่วนอนุฟิล์มโพสท์ซิลิโอดสมาโทฟอรา และเซอร์โทฟอรา มีสองโคเนโทโซม การแยกสองอนุฟิล์มหลังออกจากกันและการแยกลงมาถึงระดับชั้นใช้ลักษณะและการจัดเรียงของโคเนโทเดสมัลไฟบริลเป็นเกณฑ์ รวมทั้งใช้โครงสร้างอื่นที่สัมพันธ์อยู่กับไมโททิกแอปพาราตัสเป็นเกณฑ์เสริม โครงสร้างเหล่านี้จะทราบได้จากการศึกษารายละเอียดโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบทะลุผ่านเท่านั้น ดังนั้นในระดับการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ธรรมดาจึงจำเป็นต้องเทียบจากข้อมูลที่มีอยู่แล้วและอาศัยโครงสร้างภายนอก เช่น ลักษณะปริมาณการจัดเรียงของโซมาทิกซีเลียเป็นเกณฑ์ ลักษณะของซีเลียที่บริเวณช่องปากว่าเป็นแบบเมมเบรเนลล์ บัคคัลซีเลีย หรืออันดูลิงเมมเบรน โครงสร้างภายใน เช่น แนสเซ แมคโครนิวเคลียส เอกซ์ทรูโซม ตลอดจนแถวของโคเนที สามารถนำมาใช้ประกอบในการจัดหมวดหมู่ได้ โดยต้องอาศัยการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบดาร์คฟิลด์ (darkfield) และ/หรือเฟสคอนทราสต์ (phase contrast) เข้าช่วย สำหรับบุคคลทั่วไป การทราบว่าซิลิเอทตัวอย่างถูกจัดไว้ในระดับชั้นหรือต่ำกว่าชั้นลงมาถึงอันดับก็นับว่าเป็นการเพียงพอแล้ว

แบบฝึกหัดบทที่ 12

I จงเติมศัพท์เทคนิคลงในช่องว่างเพื่อให้ได้ข้อความถูกต้องสมบูรณ์

1. ลักษณะสามประการที่สำคัญของพวกซิลิเอท คือ ต้องมี cilia,, และ nuclear รูปร่างลักษณะของเซลล์ หรือ organelles อื่นที่เห็นได้ด้วยตาเปล่าใช้เป็นเกณฑ์สำหรับจำแนกเป็นอนุฟิล์มไม่ได้ ต้องอาศัยข้อมูลที่ศึกษาจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน โดยใช้จำนวน เป็นเกณฑ์ว่า เป็นแบบ single หรือ double ต่อหนึ่ง ciliary field และใช้ kinetodesmal เป็นเกณฑ์สำหรับเสริมการแบ่งในระดับอนุฟิล์มและระดับชั้น พร้อมทั้งใช้โครงสร้างที่สัมพันธ์กับ apparatus เป็นเกณฑ์เสริม
2. อนุฟิล์ม ต้องมีการจัดเรียง kinetodesmal ไปทางด้าน posterior ของเซลล์ แต่เนื่องจากโครงสร้างนี้จะสังเกตเห็นได้เพียงจากการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์

อิเล็กทรอนิกส์แบบทะลุผ่านเท่านั้น สำหรับบุคคลทั่วไปที่ใช้กล้องจุลทรรศน์ธรรมดาศึกษา จำเป็นต้องสังเกตลักษณะและการจัดเรียงของ cilia ว่า มีมากหรือน้อย เปลี่ยนแปลงไปเป็น หรือไม่ ซิเลียบริเวณ เปลี่ยนแปลงมาเป็น membranelle หรือไม่ เป็นร่องลึก เอียง ตรง หรือโค้งงอ แล้วเปิดออกสู่ภายนอก ณ ตำแหน่งใด นอกจากนี้ยังต้องอาศัยโครงสร้างอื่น รวมถึงอาหาร หรือ ที่อาศัยอยู่ในเซลล์มาช่วยเสริมด้วย

3. อนุไฟล์ม ถือว่าเป็นอนุไฟล์มที่มีจำนวนชนิดน้อยที่สุดของพวกซีเลียเอทมีเพียง 2 ชั้น ในแต่ละชั้นมีสกุลที่พบได้ง่ายและคุ้นเคยสำหรับบุคคลทั่วไป คือ สกุล *Coleps* ในชั้น และสกุล *Didinium* ในชั้น ไม่ว่าจะพบในสกุลใดก็ตามในทั้งสองชั้น ต้องมีโครงสร้างหลักที่บริเวณส่วนหน้าของเซลล์เสมอ คือ 1..... ซึ่งมีโครงสร้างเป็นไมโครทิวบูลรัยล้อมค้ำจุนช่อง 2. ที่ทำหน้าที่เป็น toxicyst สำหรับแทงเหยื่อให้เป็นอัมพาต บ่งชี้การดำรงชีพว่า เป็น ยกเว้นอนุชั้น Trichostomatia ที่มีวิวัฒนาการปรับเปลี่ยนมาดำรงชีพแบบอาศัยอยู่ร่วมกันในระบบทางเดินอาหารของสัตว์พวก และ ซีเลียเอทในอนุชั้นนี้มีโครงสร้างพิเศษ (ซึ่งไม่พบในพวกอื่น) อยู่ที่ส่วนท้ายของเซลล์ เรียกว่า
4. อนุไฟล์ม มีจำนวนชนิดและชั้นมากที่สุด และมีความหลากหลายของโครงสร้างรูปร่าง และการดำรงชีพมากที่สุดด้วย อย่างไรก็ตามโครงสร้างเด่นของกลุ่มนี้คือ หรือชื่อเดิมที่เคยเรียกว่า cytopharyngeal ซึ่งทำให้บ่งบอกการกินอาหารว่าเป็นประเภท อาหารหลักได้แก่ และ diatom โซมาติกซีเลียมีความหลากหลายมาก โดยเฉพาะในชั้น Nassophorea บางอันดับ โซมาติกซีเลียมีตลอดเซลล์เคลื่อนไหวแบบ metachronal wave เช่น พวก paramecium บางพวกโซมาติกซีเลียส่วนท้ายเซลล์ยาว เรียกว่า หรือเปลี่ยนเป็นหนามแข็ง เรียกว่า เช่นในพวก ไม่ได้ทำหน้าที่สำหรับว่ายน้ำ แต่ใช้สำหรับเดินแบบคืบคลาน บางพวกโซมาติกซีเลียพัฒนาเป็น membranelle เช่นในพวก หรือบางพวกโซมาติกซีเลียพัฒนาเป็นวงรอบขอบช่องปาก ทำหน้าที่พัดโบกอาหารเข้าสู่ช่องปาก เช่นในพวก

II จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องมากที่สุด

5. ซีเลียเอทมีความหลากหลายในการดำรงชีพมาก พวกที่ดำรงชีพแบบอาศัยอยู่ร่วมกัน หรือแบบปรสิตในระบบทางเดินอาหารของสัตว์ ได้แก่อนุชั้นใด

- | | |
|-------------------|--------------|
| 1. Trichostomatea | 2. Suctoria |
| 3. Stichotrichia | 4. ถูกทุกข้อ |
6. ซิลิเอทส่วนใหญ่ไม่มีเปลือกหุ้ม ยกเว้นบางกลุ่มที่สร้าง lorica เป็นวุ้นใส แล้วมีอนุภาคขนาดเล็กมาสะสมทำหน้าที่เป็นเปลือก ได้แก่อนุชั้นใด
- | | |
|------------------|---------------------|
| 1. Chonotrichia | 2. Stichotrichia |
| 3. Choreotrichio | 4. ไม่มีคำตอบที่ถูก |
7. ซิลิเอทส่วนใหญ่สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการแบ่งเซลล์แบบ transverse binary fission พวกที่สืบพันธุ์แบบ budding และมี metamorphosis ได้แก่พวก
- | | |
|------------------|-----------------|
| 1. Stichotrichia | 2. Suctoria |
| 3. Sessilida | 4. ถูกหมดทุกข้อ |