

บทที่ 13

แกรนิวลอสเรทีคิวโลซา

เค้าโครงเรื่อง

13.1 ลักษณะทั่วไป

13.1.1 ลักษณะภายนอกและภายใน

13.1.2 การดำรงชีพและวงจรชีวิต

13.2 การแบ่งชั้น

13.2.1 ชั้นฟอรัมินิเฟเรีย

(1) โมโนทาลาเมีย

(2) พอลิทาลาเมีย

สาระสำคัญ

1. โปรโตซัวในไฟลัมแกรนิวลอสเรทีคิวโลซา ส่วนใหญ่มีเปลือกหุ้ม เป็นสารประกอบพวกแคลเซียม มีช่องเปิดให้เรทีคิวโลพอเดียมออกมาเพื่อการเคลื่อนที่และการกินอาหาร ลักษณะและรูปร่างของเปลือกใช้เป็นเกณฑ์สำหรับการจัดหมวดหมู่ของพวกที่อยู่ในชั้นฟอรัมินิเฟเรีย แบ่งเป็นพวกที่มีเปลือกห้องเดียวเรียกว่า โมโนทาลาเมีย และพวกที่เปลือกมีหลายห้องเรียกว่า พอลิทาลาเมีย พวกที่ไม่มีเปลือกหุ้มมีน้อยชนิดอยู่ในชั้นเอทาลาเมีย
2. วงชีวิตการสืบพันธุ์ซับซ้อน มีทั้งแบบไม่อาศัยเพศเป็นระยะเอแกมอนท์ สลับกับแบบอาศัยเพศเป็นระยะแกมอนท์ หรือเป็นแบบใดแบบหนึ่งเพียงแบบเดียว คือ แบบอาศัยเพศล้วน (เอพอแกมิก) หรือไม่อาศัยเพศล้วน (เอพอเอแกมิก)

จุดประสงค์ของการเรียนรู้

เมื่อศึกษาจบบทนี้แล้ว นักศึกษาสามารถบอกได้ว่า

1. โปรโตซัวในไฟลัมแกรนิวลอสเรทีคิวโลซามีโครงสร้างและรูปร่างหลักเป็นอย่างไร ลักษณะของเปลือกและโครงสร้างใดใช้เป็นเกณฑ์สำหรับการจัดหมวดหมู่ กลุ่มหลัก คือ ฟอรัมินิเฟรอันได้แก่พวกใดบ้าง
2. การสืบพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศมีความซับซ้อนอย่างไรบ้าง

3. นักศึกษาสามารถตอบคำถามในแบบฝึกหัดท้ายบทได้เกินกว่าร้อยละ 80 ภายในเวลาหนึ่งสัปดาห์

Grell, 1973 จัดพวกแกรนิวโลเรทิวลอสานไว้ในระดับอันดับ Foraminifera ของชั้น Rhizopoda นับตั้งแต่ปี 1980 เป็นต้นมา มีผู้ศึกษาโปรโตซัวกลุ่มนี้มากขึ้น ทั้งในด้านสัณฐานวิทยาและวงชีวิต ทำให้ทราบว่า ไม่เพียงโครงสร้างของเปลือกที่ต่างโดยสิ้นเชิงกับเปลือกของพวก Testacealobosa และ Testaceafilosida ของไฟลัม Rhizopoda แต่วงชีวิตที่ซับซ้อนก็ยิ่งต่างกับโปรโตซัวในไฟลัม Rhizopoda โดยสิ้นเชิงอีกด้วย ในปัจจุบันตำราหลายเล่มรวมทั้งของ Margulis, et. al., 1993 ด้วย จัดโปรโตซัวพวกฟอแรมินิเฟรานไว้ไฟลัม แกรนิวโลเรทิวลอสาน (Granuloreticulosa) โดยมีรากศัพท์มาจากภาษาลาติน granulum-เม็ดเล็ก ๆ + reticula -ร่างแห รวมหมายถึงเม็ดเล็ก ๆ ที่มีร่างแห นั่นคือเปลือกมีลักษณะเป็นเม็ดขนาดเล็ก มีเรทิวลอสานเพียงเป็นร่างแห ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของโปรโตซัวในไฟลัมนี้

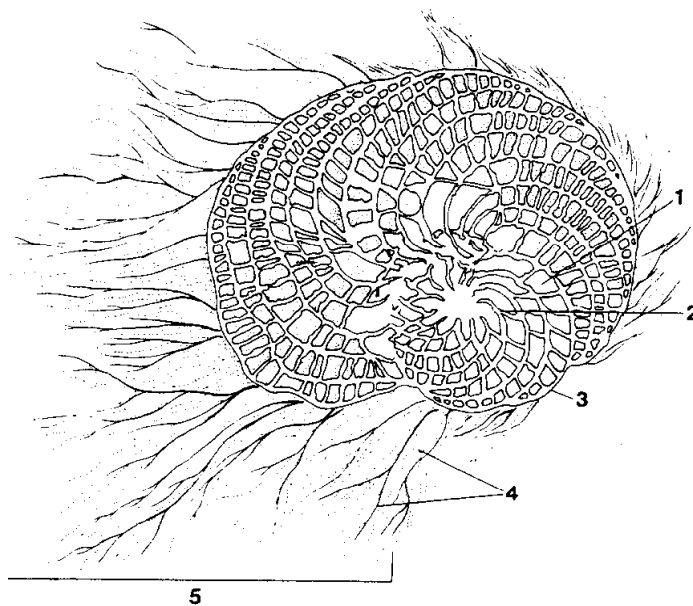
13.1 ลักษณะทั่วไป

แกรนิวโลเรทิวลอสานทุกชนิด มีถิ่นที่อยู่อาศัยในทะเล จึงมีวิวัฒนาการสร้างสารมาหุ้มเซลล์ไว้เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำออกจากเซลล์ สารที่หุ้มนี้ส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์พวกโปรตีน และมีการเสริมความแข็งแรงด้วยสารประกอบของแคลเซียมคาร์บอเนต หรือสิ่งแปลกปลอมอื่น เช่น เม็ดทรายขนาดเล็ก เว้นช่องว่างไว้ ณ ตำแหน่งที่มีโครงสร้าง เรทิวลอสาน (reticulopodia) ซึ่งเป็นโครงสร้างสำหรับการเคลื่อนที่ที่ยื่นออกมาจากตัวเซลล์ผ่านช่องเปิด (aperture) ของเปลือก แล้วแผ่สอดเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายเส้นใย ลักษณะคล้ายร่างแห โดยส่วนปลายแตกแขนงออกไปอีก (รูป 13-1) ภายในมีแกรนูลขนาดเล็กไหลในลักษณะสองทิศทาง เรทิวลอสานนอกจากจะใช้เพื่อการเคลื่อนที่แล้ว ยังทำหน้าที่ช่วยดักจับจุลชีพขนาดเล็ก เช่น แบคทีเรีย ไดอะตอม ไดโนแฟลเจลเลท กินเป็นสารอาหารได้ด้วย

13.1.1 ลักษณะภายนอกและภายใน เนื่องจากเปลือกของแกรนิวโลเรทิวลอสานหนาและแข็งแรง ทั้งขณะที่ยังมีชีวิตอยู่หรือตายแล้ว การศึกษาโปรโตซัวกลุ่มนี้จึงอาศัยลักษณะของเปลือกเป็นเกณฑ์ โดยดูจากโครงสร้างภายนอกของเปลือกว่า มีการสะสมของเม็ดทรายหรือไม่ ลักษณะทิศทางการหักเหแสงโพลาไรซ์ของผลึกที่สะสมอยู่บนเปลือก ซึ่งมี 4 ลักษณะหลัก คือ แอกลูทีเนเทด (agglutinated), ไฮอาไลน์เออบลิค (hyaline oblique), พอร์ซเลนีส (porcelaneous), และ ไฮอาไลน์เรเดียล (hyaline radial) (รูป 13-3 หมาย

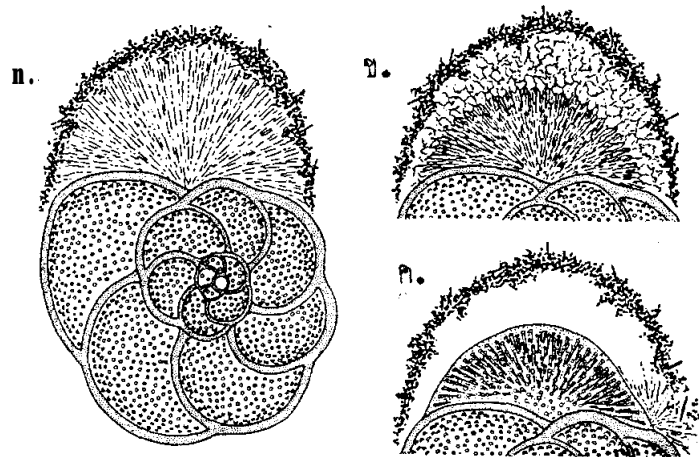
เลข 1-4) รูปทรงของเปลือกและการจัดแบ่งเป็น ห้อง(chamber) นำมาใช้เป็นเกณฑ์หลัก เช่นเดียวกัน ถ้าภายในมีห้องเดียวเรียกว่า โมโนทาลาเมีย(monothalamia) ถ้าภายในมีหลายห้องเรียกว่า พอลิทาลาเมีย(polythalamia) แม้มีหลายห้อง แต่ไซโทพลาซึมภายในเซลล์จะอยู่ในห้องนอกสุด ห้องในสุดเป็นห้องที่เกิดจากการสร้างเปลือกหุ้มเซลล์เริ่มแรก เรียกห้องนี้ว่า โพรลอคิวลัม(proloculum) เมื่อเซลล์เจริญมากขึ้น จะมีการสร้างเปลือกชั้นมาใหม่(รูป 13-2) โดยการจัดเรียงเรติคิวลอปอดเดี่ยวแผ่ออกไปเป็นรูปพัดคี่ ต่อมาเมื่อสิ่งแปลกปลอมพวกเม็ดทรายมาสะสม เซลล์จะสร้างสารอินทรีย์เหนียวมาผนึกสิ่งแปลกปลอมเรติคิวลอปอดเดี่ยวจะหดเข้ามาอยู่ในห้องเดิม เกิดช่องว่างขึ้น เมื่อเซลล์คัดหลังสารประกอบของแคลเซียมมาเสริมความแข็งแรงของผนังห้องใหม่แล้ว ตัวเซลล์ทั้งหมดจึงจะย้ายออกมาอยู่ในห้องใหม่ผ่านทางช่องเปิด ซึ่งเปลี่ยนแปลงมาทำหน้าที่เป็นรูติดต่อระหว่างห้องเก่าและห้องใหม่ เรียกรูนี้ว่า ฟอราเมน(foramen pl.-foramina) พวกพอลิทาลาเมียจะสร้างห้อง

รูป 13-1 แผนภาพลักษณะภายนอกทั่วไปของโปรโตซัวในไฟลัมแกรนิวาลอเรติคิวลอลา สัญลักษณ์หมายเลข 1-chamber, 2-proloculum, 3-test, 4-reticulopodia, 5-reticulopodial network (จาก Margulis, et. al., 1993)



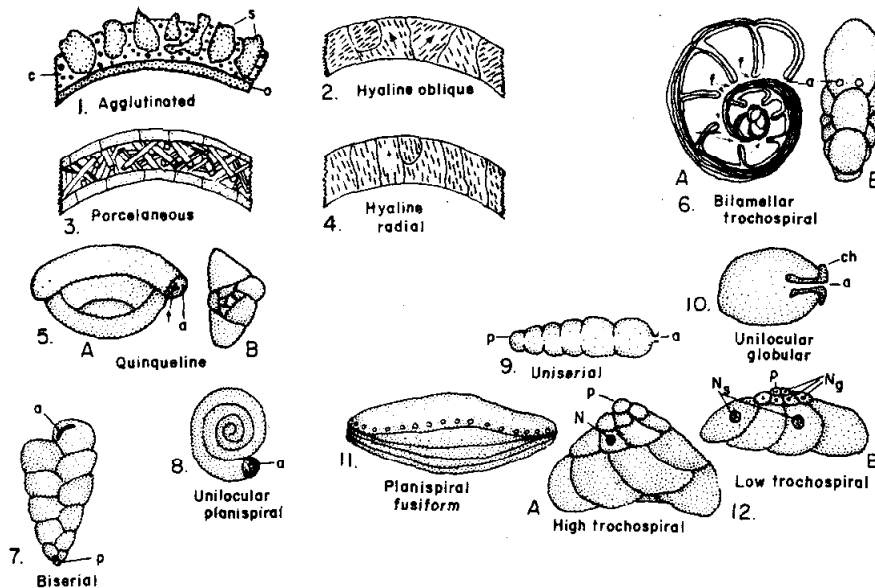
ขึ้นมาใหม่ตามขั้นตอนการเจริญของเซลล์ และเป็นลักษณะเฉพาะที่กำหนดโดยยีน จึงทำให้ลักษณะรูปร่างของเปลือกและการจัดเรียงของเปลือกเป็นหลายห้องนี้มีรูปทรงต่างกัน มีชื่อเรียกเฉพาะต่างกันด้วย(รูป 13-3 หมายเลข 5-12) เช่น เปลือกมีห้องเดียวรูปทรงคล้ายโห่ เรียกว่า ยูนิลอคิวลาร์กลอบิวลาร์ (unilocular globular) เป็นลักษณะของ *Allogromia laticollaris* (รูป 13-3 หมายเลข 10) ถ้าเปลือกมีหลายห้องเรียงวนม้วนเป็นยอดแหลมคล้ายหอยนมสาว เรียกว่า ไฮทรอคอสไพรัล(high trochospiral) เป็นลักษณะของ *Glabratella sulcata* (รูป 13-3 หมายเลข 12) ลักษณะของออร์แกนลในไซโทพลาซึมขณะยังมีชีวิตอยู่ แม้จะสังเกตเห็นได้ในกล้องจุลทรรศน์ธรรมดา แต่ไม่เห็นรายละเอียด จึงไม่นำมาเป็นเกณฑ์สำหรับการจำแนกชนิด

รูป 13-2 แผนภาพการสร้างเปลือกและห้องใหม่ของ *Discorbis bertheloti* ก. เเรทคิวลอปอดเดี่ยวแผ่เป็นรูปพัดคลี่ ข. เเรทคิวลอปอดเดี่ยวหดกลับและมีการสะสมสิ่งแปลกปลอม ค. การสร้างสารเหนียวเสริมเปลือกซึ่งเป็นผนังห้องใหม่ (จาก Grell, 1973)



รูป 13-3 แผนภาพลักษณะของเปลือกและความหลากหลายของการจัดเรียงเปลือกที่ปกคลุมแต่ละห้องของโปรโตซัวในฟิล์มแกรนิวโลเรทคิวลอลา 1. agglutinated, 2. hyaline oblique, 3. porcelaneous, 4. hyaline radial ให้สังเกตทิศทางหักเหของแสง(ลูกศร)ในภาพหมายเลข 2 และ 4 เมื่อตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบโพลาไรซ์ไลท์ หมายเลข 5-

12 แสดงความหลากหลายรูปทรงของเปลือก 5. quinqueline (5A ภาพมองจากด้านข้าง, 5B ภาคตัดขวาง) 6. bilaminar trochospiral (6A ภาคตัดขวาง, 6B ภาพมองจากด้านที่เป็นช่องเปิดของเปลือก ให้สังเกตเครื่องหมายลูกศรในทั้งสองภาพแสดงตำแหน่งของ foramina 7. biserial, 8. unilocular planispiral, 9. uniserial, 10. unilocular globular, 11. planispiral fusiform, 12A. high trochospiral, 12B. low trochospiral (ระยะ agamont) a-aperture, c-cement, ch-collar, f-foramina, N-nucleus, Ng-generative nuclei, o-organic layer, p-proloculum, s-sand grain, t-tooth (จาก Margulis, et al., 1993)

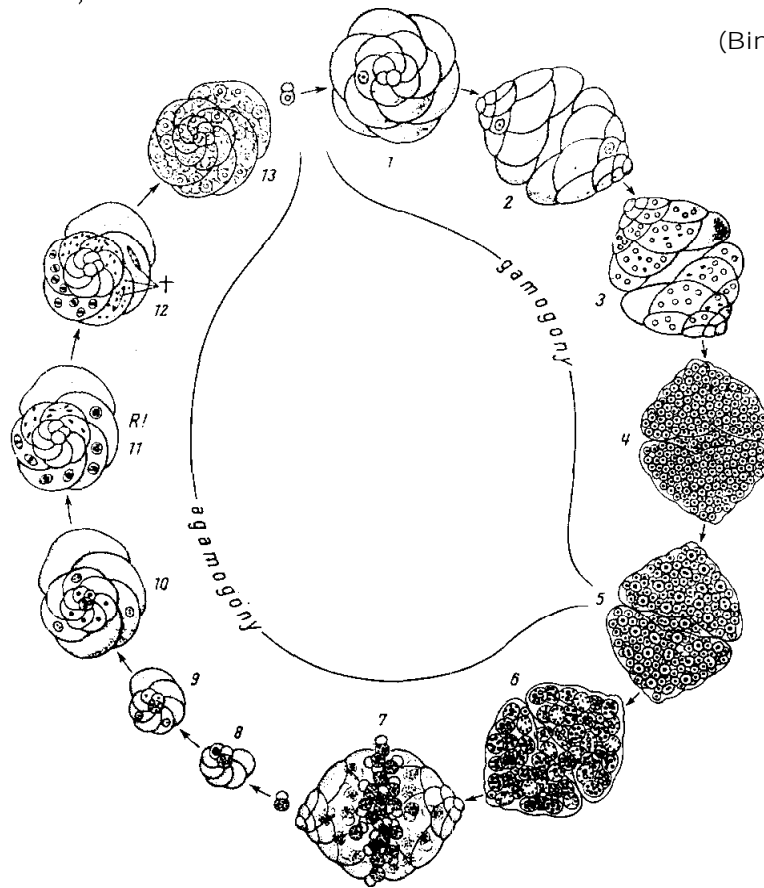


13.1.2 การดำรงชีพและวงชีวิต แกรนิวโลเรทิกิวลอสานทุกชนิดอาศัยอยู่ในทะเลเคลื่อนที่โดยใช้เรทิกิวลอปอดเดียวที่ยื่นออกมาจากช่องเปิดของเปลือก ซึ่งอยู่ทางด้านล่างหรือด้านข้าง ขึ้นอยู่กับการจัดเรียงรูปทรงโครงสร้างของเปลือก เรทิกิวลอปอดเดียวยังทำหน้าที่เป็นร่างแหดักจับจุลชีพพวกแบคทีเรียและสาหร่ายที่ลอยมากับน้ำกินเป็นอาหาร บางครั้งอาจพบว่า พวกฟอแรมมีเม็ดสารสีอยู่ภายในเซลล์ เป็นเพราะมีสิ่งมีชีวิตอื่นอาศัยร่วมอยู่ด้วย ได้แก่ ไดอะตอม ไดโนแฟสติกอท รวมทั้งสาหร่ายสีเขียวและสาหร่ายสีแดงเซลล์เดี่ยว สองกลุ่มหลังนี้มักอาศัยอยู่ร่วมกันกับฟอแรมที่มีถิ่นที่อยู่อาศัยตามพื้นท้องทะเล ถึงแม้ฟอแรมจะมีจำนวนชนิดมาก แต่วงชีวิตที่ศึกษากันแล้วมีเพียงไม่กี่ชนิด ส่วนใหญ่จะเป็นชนิดที่สามารถนำมาเพาะเลี้ยงศึกษาในห้องปฏิบัติการได้ จากเพียงจำนวนน้อยชนิดที่นำมาศึกษาก็สามารถเห็นความหลากหลายของวงชีวิต โดยอาจมีการสืบพันธุ์แบบสลับระหว่างอาศัยเพศและไม่

อาศัยเพศ เช่นกรณีของ *Rotaliella resciflensis* (รูป 3-13) ซึ่งในช่วงสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ แกมีทอซัวสร้างขึ้นมาจากแกมอนต์เพียงเซลล์เดียว แล้วแกมีทอนิวคลีโอเหล่านั้นจะมา

รูป 13-4 แผนภาพวงจรชีวิตการสืบพันธุ์แบบสลับระหว่าง อาศัยเพศ(gamogony หมายเลข 1-5) และไม่อาศัยเพศ(agamogony หมายเลข 6-13) ของ *Glabratella parva* 1. gamont, 2. mating of two gamonts, 3. gametogony, 4. gametes, 5. fertilization & zygote ให้สังเกตว่า การปฏิสนธิได้ไซโกต(วงกลมมีจุด)เพียงไม่กี่เซลล์ ยังมีแกมีทที่เหลืออีกมาก, 6. metagametic divisions, 7. hatching of young agamonts, 8. & 9. growth stages of an agamont, 10. adult agamont (9 generative nuclei & 3 somatic nuclei), 11. first meiotic division, 12. second meiotic division ให้สังเกตการยึดตัวและการสลายตัวของไซมาทินิวคลีโอ, (+)

13. formation of the agametes (Bin Grell, 1973)



ปฏิสนธิกันเอง ในกรณีของ *Metarotaliella parva* (รูป 4-20) ช่วงการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเป็นการจับคู่ระหว่างสองแกมมอนท์แล้วแกมิตจากแต่ละแกมมอนท์มาปฏิสนธิกัน ในกรณีของ *Glabrata sulcata* มีการจับคู่กันของสองแกมมอนท์แล้วสร้างแกมิต แต่มีเพียงบางแกมิตเท่านั้นที่มาจับคู่กัน(รูป 13-4) จะเห็นได้ว่า แต่ละชนิด หรือแต่ละสกุลจะมีรายละเอียดปลีกย่อยในขั้นตอนการสืบพันธุ์ในวงชีวิตต่างกัน การสืบพันธุ์ที่ยู่ยากซับซ้อนยิ่งขึ้นมาอีกคือ บางชนิดมีการสืบพันธุ์เพียงช่วงเดียว อาจเป็นแบบไม่อาศัยเพศที่เรียกว่า เอพอเอแกมิก(apoagamic) หรือเป็นแบบอาศัยเพศที่เรียกว่า เอพอแกมิก (apogamic) เช่นกรณีของ *Allogromia latticollaris* (รูป 3-14) ซึ่งปกติจะสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและในการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศนี้ ยังมีวงจรการสืบพันธุ์ที่ต่างกันอีกด้วย บางครั้งอาจมีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้ จุดผกผันที่ทำให้มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศยังไม่ทราบชัด รายละเอียดวงชีวิตของแกรนิวโลเรทิกิวโลซานกล่าวแล้วในข้อ 3.3.1 และข้อ 4.1.2

13.2 การแบ่งชั้น

แกรนิวโลเรทิกิวโลซานแทบทุกชนิดมีเปลือกหุ้ม อย่างไรก็ตามมีเพียงบางชนิดที่ไม่มีเปลือกหุ้ม และไม่เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไป กลุ่มนี้ถูกจัดไว้ในชั้น เอทาลาเมีย(Athalamea) จะไม่นำเสนอในบทนี้ พวกที่มีเปลือกหุ้มถูกจัดไว้ในชั้น ฟอแรมินิเฟเรีย(Foraminifera)

13.2.1 ชั้นฟอแรมินิเฟเรีย รากศัพท์มาจากภาษาละติน foramen-รูขนาดเล็ก + ferre-มี รวมหมายถึงมีรูขนาดเล็ก สื่อความหมายถึงรูระหว่างห้องภายในเปลือก พวกฟอแรมอาจมีวิวัฒนาการมาตั้งแต่สมัย Proterozoic แต่หลักฐานจากซากดึกดำบรรพ์บ่งชี้ว่า มีมาตั้งแต่สมัย Cambrian พวกที่สูญพันธุ์แล้วมักเป็นพวกที่เปลือกมีห้องเดียว พบในชั้นหินสมัย Cambrian และ Ordovician การพบเปลือกของฟอแรมในชั้นหินรวมอยู่กับเปลือกของโปรติสท์อื่น บ่งชี้ว่า ในชั้นหินนั้นอาจมีน้ำมันปิโตรเลียม ฟอแรมถือเป็นโปรโตซัวที่มีจำนวนชนิดมากที่สุดเช่นเดียวกับพวกซิลิเอท ถูกจัดหมวดหมู่ไว้ใน 12 อันดับแต่ละอันดับแบ่งออกเป็นระดับเหนือวงศ์ และวงศ์จำนวนมาก คาดว่ายังคงมีฟอแรมหลงเหลือการสำรวจอยู่ในชั้นหิน และบริเวณพื้นท้องทะเลอีกมากชนิด ตัวอย่างการจัดหมวดหมู่ของชั้นฟอแรมินิเฟเรียดูได้จากภาคผนวก 9.8 พวกที่เปลือกมีห้องเดียวนั้นมีเพียง 2 อันดับ คือ Allogromida และ Textulariida ที่เหลืออีก 10 อันดับเป็นพวกที่เปลือกมีหลายห้อง

(1) โมโนทาลาเมีย ที่ควรทราบไว้พอสังเขป คือ

Order Allogromida เปลือกมีห้องเดียว มีเพียงอนุอันดับเดียว คือ

Suborder Logyniina มี 5 วงศ์ วงศ์ Maylisoniidae สูญพันธุ์หมดแล้ว
ตัวอย่างวงศ์ที่เหลืออยู่ในปัจจุบัน คือ

Family Allogromiidae ทั้งตัวเซลล์และเปลือกรูปทรงกลม การสืบพันธุ์ซับซ้อนมีหลายรูปแบบ เช่น สกุล *Allogromia* (รูป 3-14)

Order Texulariida เปลือกมีห้องเดียว มีจำนวนวงศ์มากกระจายอยู่ใน 14
เหนือวงศ์ บางวงศ์สูญพันธุ์หมดแล้ว ตัวอย่างที่ควรทราบ คือ

Superfamily Astorhizacea มีทั้งหมด 12 วงศ์ วงศ์ที่สูญพันธุ์แล้ว คือ
Silicotubidae ตัวอย่างวงศ์ที่เหลืออยู่ในปัจจุบัน คือ

Family Astorhizidae เปลือกมีอนุภาคเม็ดทรายและสารอินมาเกาะ
เซลล์รูปดาว เช่น สกุล *Astorhiza*

Family Rhizamminidae เปลือกมีอนุภาคเม็ดทรายมาเกาะ เซลล์รูป
ทรงกระบอก อาจมีการแยกเป็นแฉก เช่น สกุล *Rhabdammina*

(2) พอลิทาลาเมีย ตัวอย่างของพวกที่เปลือกมีหลายห้อง ได้แก่

Order Miliolida มี 4 เหนือวงศ์ ซึ่งแบ่งย่อยออกได้ 16 วงศ์ 3 วงศ์สูญ
พันธุ์หมดแล้ว ตัวอย่างวงศ์ที่เหลืออยู่ในปัจจุบันคือ คือ

Superfamily Soritacea

Family Peneroplidae เปลือกเป็นสารประกอบแคลเซียม ห้องแรกๆ
จัดเรียงแบบบันไดเวียน ห้องท้ายๆจัดเรียงเป็นแถวตรง เช่น สกุล *Peneroplis*

Order Spirillinida แบ่งออกเป็น 3 วงศ์ บางชนิดเป็นที่คุ้นเคยเพราะมีผู้
ศึกษาเรื่องของวงชีวิตกันมาก ตัวอย่างเช่น

Family Spirillinidae เปลือกเป็นสารประกอบแคลเซียม ห้องจัด
เรียงวนในแนวราบ สืบพันธุ์โดยวิธีแกมมอนโทแกมี นิวเคลียสเป็นแบบโฮโมแคริโอติก เช่น
สกุล *Spirillina*

Family Patellinidae เปลือกเป็นสารประกอบแคลเซียม ห้องจัดเรียง
มีรูปทรงคล้ายหฆวดแก่ป การสืบพันธุ์เช่นเดียวกันกับวงศ์ Spirillinidae เช่น สกุล *Patellina*
(รูป 4-7 ข. และรูป 4-18 ข.)

Order Robertinida มี 2 หนือวงศ์ หนือวงศ์ Duostominacea สูญพันธุ์
หมดแล้ว ที่เหลืออยู่ในปัจจุบันคือ

Superfamily Robertinacea มี 5 วงศ์ วงศ์ Conorboididae สูญพันธุ์ ตัว
อย่างวงศ์ที่เหลือ คือ

Family Ceratobuliminidae เปลือกขนาดเล็กสีแดงแต่ละห้องถูกแบ่ง
ย่อยด้วยเซปตัม นิวคลีโอเป็นแบบเฮเทโรแครีโอติก เช่น สกุล *Rubratella* (รูป 4-7 ก.)

Order Globigerinida มี 7 หนือวงศ์ แบ่งย่อยเป็น 22 วงศ์ ซึ่งหลายวงศ์
สูญพันธุ์ ตัวอย่างที่ควรทราบ คือ

Superfamily Globigerinacea มี 3 วงศ์ เช่น

Family Globigerinidae แต่ละห้องกว้างมักมีหนามเสริมเพื่อช่วย
สำหรับการลอยตัว เป็นเพลาจิกแพลงตอน มีหลายสกุล เช่น *Globigerina* (รูป 13-5 ก.)
และ *Globigerinoides* (รูป 1-18 ข.)

Order Rotaliida เป็นอันดับใหญ่ที่สุด มีถึง 18 หนือวงศ์ แบ่งย่อยเป็น 84
วงศ์ บางวงศ์สูญพันธุ์หมดแล้ว แต่ส่วนใหญ่ยังมีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน ตัวอย่างที่ควรทราบ คือ

Superfamily Discorbacea มีทั้งหมด 9 วงศ์ สูญพันธุ์หมดแล้วเพียงวงศ์
เดียว หลายสกุลเป็นที่คุ้นเคยสำหรับผู้สนใจชีววิทยาทางทะเล เช่น

Family Discorbidae เปลือกเป็นสารประกอบแคลเซียม ห้องถูกจัด
เรียงวนเหมือนทอกังหัน รูปทรงภายนอกด้านหนึ่งแบนอีกด้านนูนขึ้น ปกติสืบพันธุ์แบบแก
มอนโทแกมี มีหลายสกุล เช่น *Discorbis* (รูป 13-5 ข.)

Family Rotaliellidae เปลือกขนาดเล็ก บางสกุลสืบพันธุ์แบบออโท
แกมี บางสกุลสืบพันธุ์แบบแกมอนโทแกมี โดยมีนิวคลีโอแบบเฮเทโรแครีโอติก เช่น สกุล
Rotaliella (รูป 1-18 และ 3-13) และสกุล *Metarotaliella* (รูป 4-20)

Superfamily Glabratellacea มีเพียง 2 วงศ์ เช่น

Family Glabratellidae ลักษณะทั่วไปคล้ายวงศ์ Discorbidae เช่น
สกุล *Glabratella* (รูป 13-5 ค.)

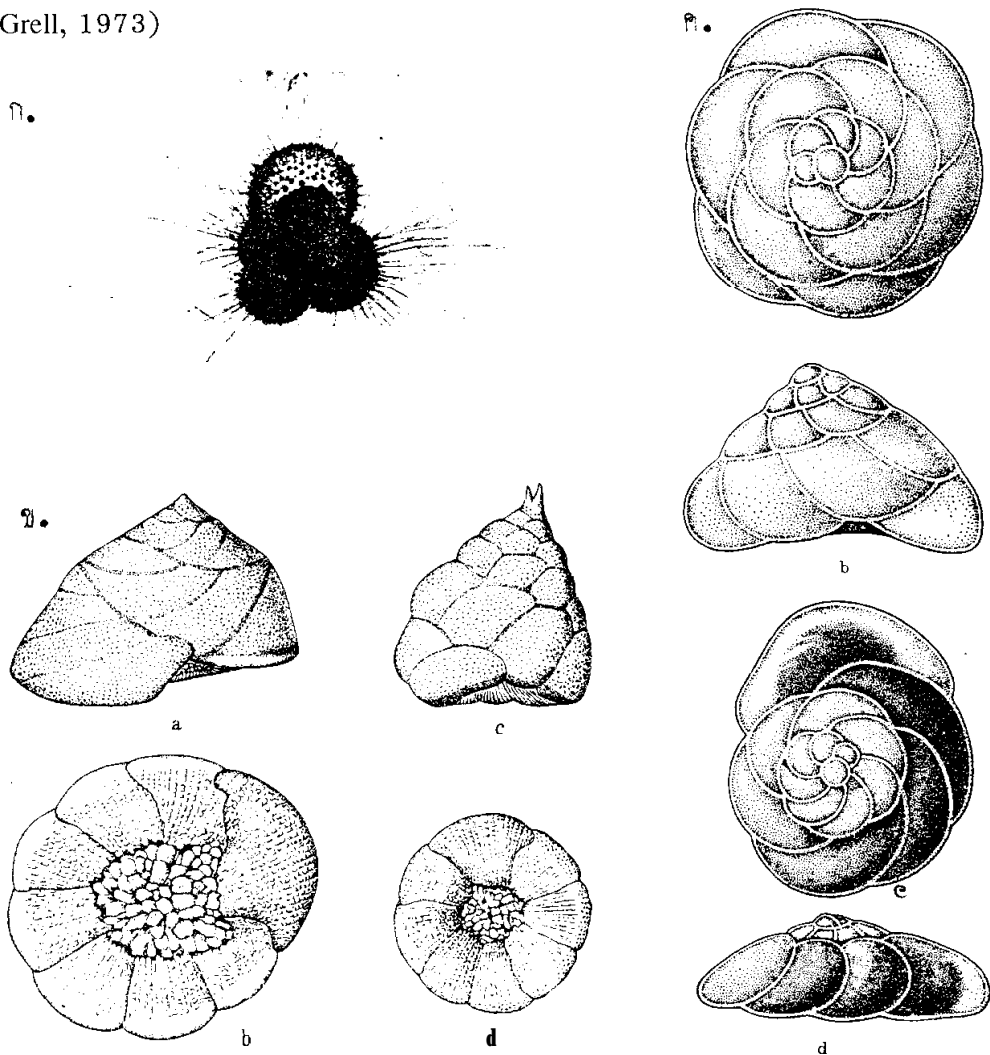
Superfamily Rotaliacea มี 5 วงศ์ สูญพันธุ์หมดแล้ว 2 วงศ์ ตัวอย่าง
วงศ์ที่มีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน คือ

Family Rotaliacidae เปลือกเป็นสารประกอบแคลเซียม ห้องจัด
เรียงวนเหมือนทอกังหัน รูปทรงภายนอกนูนทั้งสองด้าน เช่น สกุล *Rotalia* (รูป 13-5 ง.)

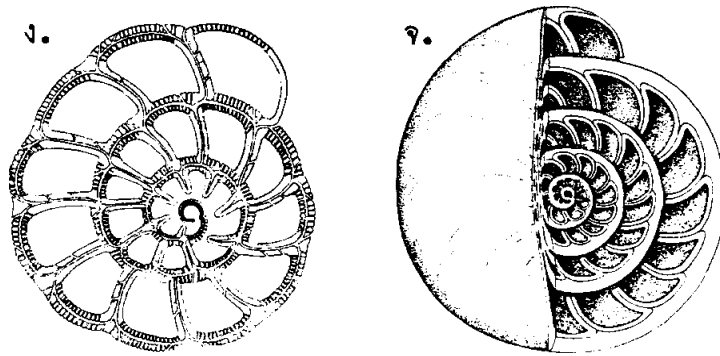
Superfamily Nummulitacea มี 4 วงศ์ สูญพันธุ์หมดแล้ว 2 วงศ์ ตัวอย่างวงศ์ที่มีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน คือ

Family Nummulitidae ลักษณะทั่วไปคล้ายวงศ์ Discorbidae มีหลายสกุล บางสกุลสูญพันธุ์แล้ว คือ Nummulites (รูป 13-5 จ.)

รูป 13-5 ภาพถ่ายและภาพจำลองตัวอย่างฟอแมมินิเฟอราบางสกุล ก. ภาพถ่ายของสกุล *Globigerina*, ข. *Discorbis* a & b เปลือกกระยะเอแกมอนท์โตเต็มวัยมองจากด้านข้างและด้านล่าง c & d ระยะแกมอนท์, ค. *Glabratella* a & b เปลือกกระยะแกมอนท์มองจากด้านบนและด้านข้าง c & d ระยะเอแกมอนท์, ง. *Rotalia*, จ. *Nummulites* (จาก Grell, 1973)



รูป 13-5 ง. และ จ.

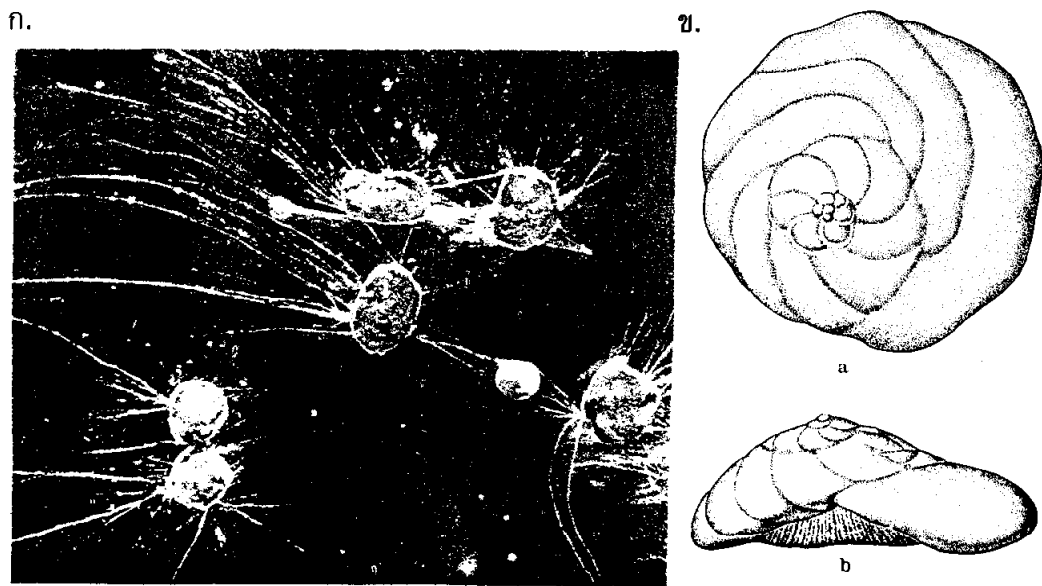


กิจกรรม 13.1

จงใช้ถุงลากลากแพลงตอนขนาดระหว่าง 16-25 ไมโครเมตร ลากที่ระดับผิวน้ำทะเล นำตัวอย่างมาศึกษาดูว่า ในบรรดาเพลลาจิกแพลงตอน มีฟอแรมินิเฟอรานวงศ์ใดบ้าง

กิจกรรม 13.2

จากตัวอย่างภาพถ่ายในภาพ ก. และภาพจำลองในภาพ ข. a & b ท่านสามารถบอกได้หรือไม่ว่า ฟอแรมในทั้งสองภาพจัดเรียงห้องแบบใด และควรอยู่ในอันดับใด



สรุป

แกรนิวลอรืทิกิวลอสานส่วนใหญ่มีเปลือกหุ้ม ถูกจัดไว้ในชั้นฟอแรมินิเฟเรีย ชั้นเอทาลาเมียไม่มีเปลือกหุ้ม มีน้อยชนิด โปรโตซัวในฟิล์มนี้ทุกชนิดอาศัยอยู่ในทะเล โดยอาจลอยเป็นเพลาจิกแพลงตอน หรือคืบคลานอยู่ตามพื้นท้องทะเลโดยใช้เรทิกิวลอสเป็นโครงสร้างสำหรับการเคลื่อนที่และดักจับอาหารพวกแบคทีเรียหรือสาหร่าย วงชีวิตซับซ้อน สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศสลับกับแบบอาศัยเพศ ลักษณะการจัดเรียงห้องของเปลือก ตลอดจนโครงสร้างของเปลือก ใช้เป็นเกณฑ์สำหรับการจัดหมวดหมู่ โดยใช้ลักษณะนิวเคลียสไดมอร์ฟิซึมและวงชีวิตการสืบพันธุ์เป็นเกณฑ์เสริม

แบบฝึกหัดบทที่ 13

I จงเติมศัพท์เทคนิคลงในช่องว่างเพื่อให้ได้ข้อความถูกต้องสมบูรณ์

1. อาจกล่าวได้ว่าลักษณะของชั้น ถือเป็นตัวแทนลักษณะของฟิล์ม Granuloreticulosa เนื่องจากชั้น ซึ่งไม่มี มีเพียงน้อยชนิดและไม่เป็นที่ทราบ ลักษณะของเปลือกและการจัดเรียง ใช้เป็นเกณฑ์สำหรับการจัดหมวดหมู่ โดยมีศัพท์เฉพาะใช้เรียกความหลากหลายของลักษณะ เช่น ถ้ามีเม็ดทรายสะสมบนเปลือกเรียกว่า ถ้าไม่มีเม็ดทรายมาสะสมเปลือกใส หักเหราบางแสงโพลาร์ไรซีในแนวเอียงเรียกว่า oblique การจัดเรียงห้องก็มีชื่อเฉพาะเช่นเดียวกัน ถ้าจัดเรียงวนเหมือนเปลือกหอยนมสาวเรียกว่า high ถือเป็นลักษณะของสกุล และอีกหลายสกุล
2. การสืบพันธุ์ของฟอแรมถือว่า มีความยุ่งยากซับซ้อนที่สุดในกลุ่มของพวกโปรโตซัว เนื่องจากอาจสืบพันธุ์สลับระหว่างอาศัยเพศ(.....) กับไม่อาศัยเพศ(.....) หรือมีเพียงช่วงเดียว(..... or)และในช่วงอาศัยเพศอาจมีการสร้างแกมีทที่นิวคลีโอเป็นแบบ หรือ heterokaryotic ก็ได้ ยิ่งไปกว่านั้น แกมีทนิวคลีโอที่สร้างขึ้นนั้นอาจปฏิสนธิแบบ autogamy หรือ ก็ได้หลากหลายตามแต่ละชนิดเนื่องจากฟอแรมมีถิ่นที่อยู่อาศัยในทะเล ถึงจะมีมากชนิดทั้งที่ได้รับการสำรวจแล้วและยังไม่ได้มีการสำรวจ ก็ไม่เป็นที่ทราบสำหรับบุคคลทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มที่สูญพันธุ์แล้วตั้งแต่สมัย และ Ordovician หรือพวกที่มีชีวิตรอดอยู่ในปัจจุบันก็ตาม