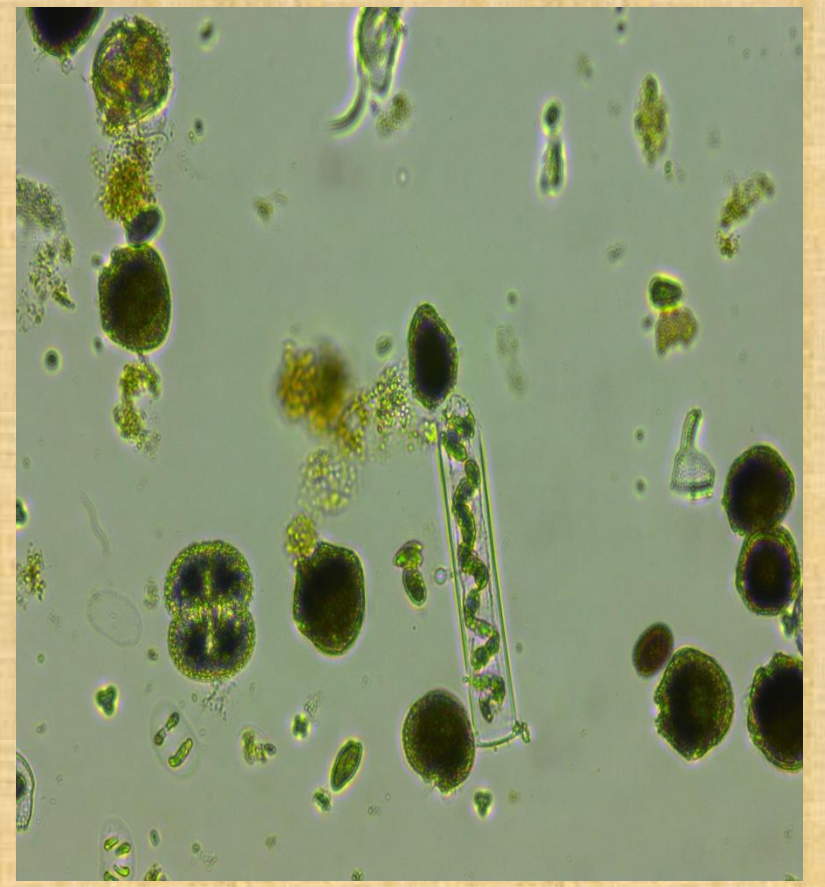
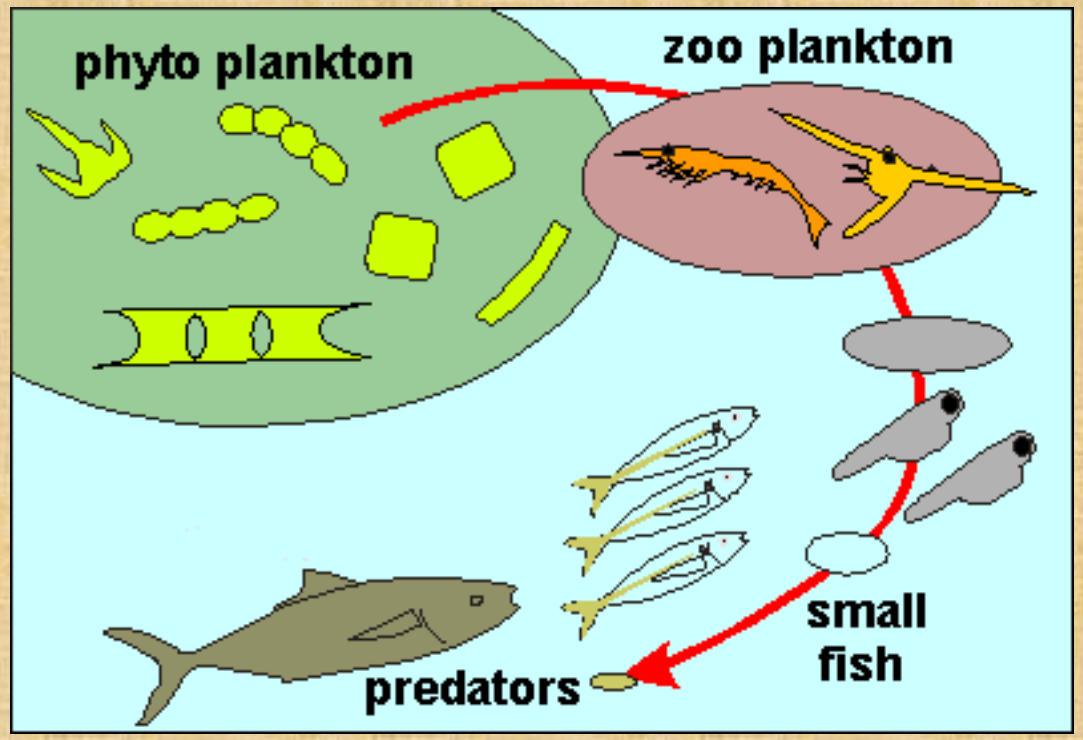
บทที่ 6
สาหร่าย
(Algae)

สาหร่ายเป็นจุลินทรีย์ชนิดหนึ่ง สามารถสังเคราะห์แสงเองได้โดยใช้รงควัตถุในการสังเคราะห์แสงจึงสามารถสร้างอาหารเองได้ แหล่งที่พบสาหร่ายอยู่ในแหล่งน้ำทั่วไปทั้งในน้ำจืดและน้ำเค็ม บริเวณที่ชื้นแฉะ อับชื้น เช่นบนเปลือกไม้ชื้น ๆ บนก้อนหิน ผนังกำแพง จึงจัดว่าสาหร่ายเป็นผู้ผลิตที่สำคัญในระบบนิเวศ เนื่องจากเป็นอาหารของสัตว์น้ำที่เรียกว่า ไฟโตแพลงก์ตอน (Phytoplankton) ซึ่งมีอยู่ประมาณ 1,800 สกุล จำนวน 21,000 ชนิด ส่วนโครงสร้างของสาหร่ายเป็นแบบยูคาริโอตทั้งหมด ยกเว้นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินที่เป็นแบบโปรคาริโอต

phytoplankton





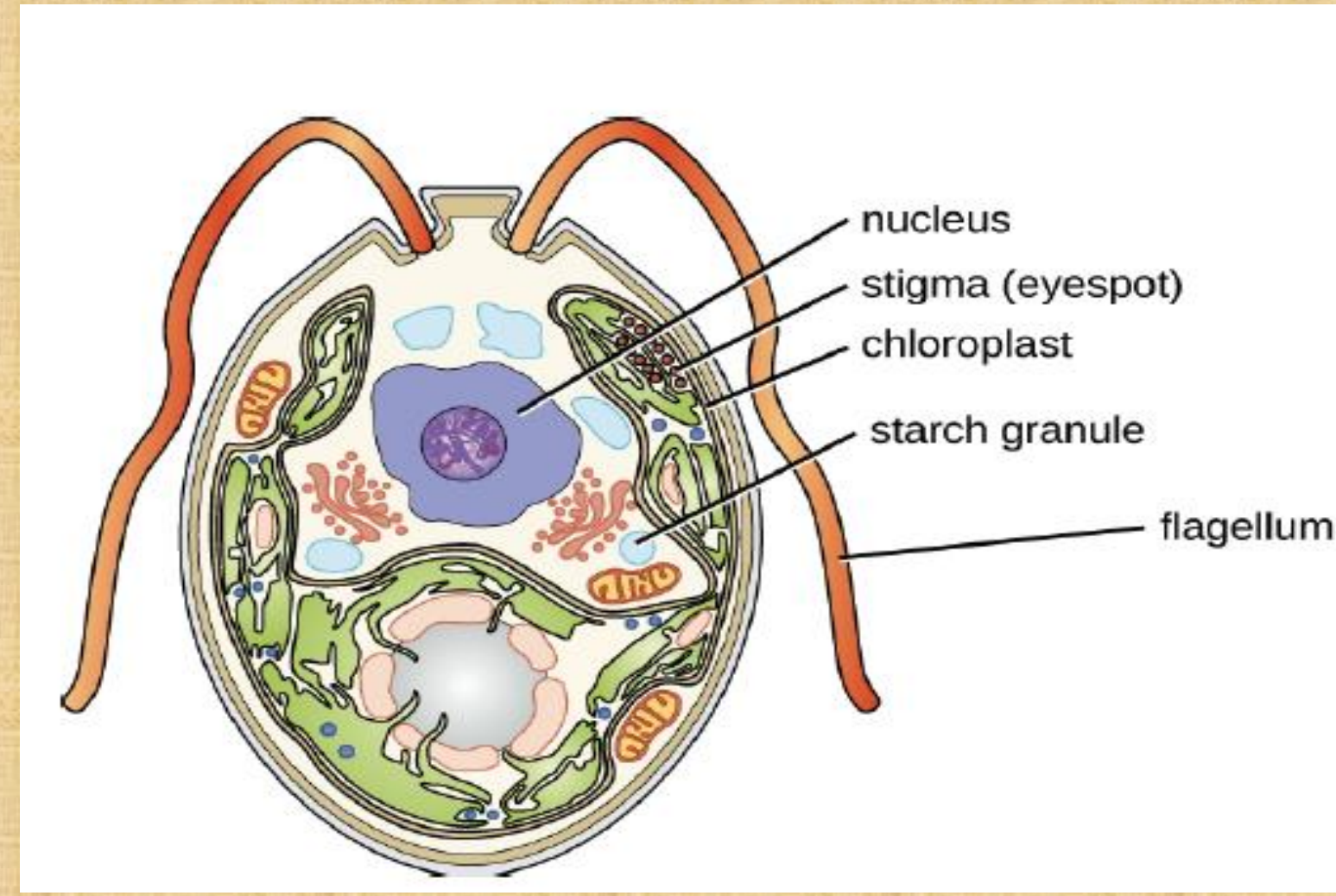
- **สัณฐานวิทยาของสาหร่าย**

รูปร่างของสาหร่ายมีทั้งแบบทรงกลม รูปท่อน รูปเกลียว จนถึงมีรูปร่างไม่แน่นอน ขนาดมีตั้งแต่ 0.5 ไมครอนไปจนถึงยาวประมาณ 100 ฟุต อย่างไรก็ตามสามารถจัดแบ่งสาหร่ายออกเป็น 2 พวกใหญ่ ๆ คือ

1. สาหร่ายเซลล์เดี่ยว **(Unicellular Algae)** เป็นสาหร่ายขนาดเล็ก ลักษณะอยู่เป็นอิสระ แต่อาจลอยหรือเคลื่อนที่ไปมาในน้ำหรืออาจเกาะกับวัตถุต่าง ๆ ในน้ำ และมีรูปร่างแตกต่างกันออกไป แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ

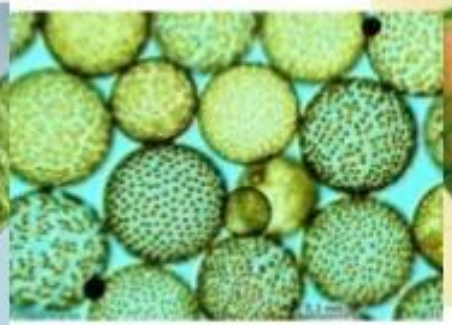
- **1.1** พวกที่ไม่เคลื่อนที่ เป็นสาหร่ายพวกที่มีรูปร่างแตกต่างกันออกไป อาจมีรูปร่างกลม ทรงกระบอกหรือเกลียวหรือโค้งงอคล้ายพระจันทร์เสี้ยว
- **1.2** พวกที่เคลื่อนที่ได้ เป็นสาหร่ายพวกที่สามารถเคลื่อนที่ได้โดยอาจใช้แส้เซลล์หรือบางชนิดเคลื่อนที่คล้ายอมีบาได้

Chlamydomonas เป็นสาหร่ายสีเขียวเซลล์เดี่ยว



Green algae structure

- Most unicellular
- Marine species have coenocytic thallus- containing more than 1 nucleus
  - Occurs by cell growing
  - nucleus divides but cell never divides



- **2.** สาหร่ายหลายเซลล์ **(Multicellular Algae)** เป็นสาหร่ายที่อยู่รวมกันเป็นโคโลนีหรือเป็นสาย **(Filament)** หรือเรียงตัวกันเป็นแผ่นหรืออาจมีเมือกมาห่อหุ้มตัวก็ได้ บางชนิดสามารถเคลื่อนที่ได้เนื่องจากเซลล์สาหร่ายแต่ละเซลล์มีแส้เซลล์ที่ช่วยในการพัดโบก

Multicellular Algae

- Seaweed: large, multicellular algae
- Most familiar type of marine algae
- Some biologists prefer the name macrophytes or macroalgae
- All multicellular and eukaryotic

Red Algae

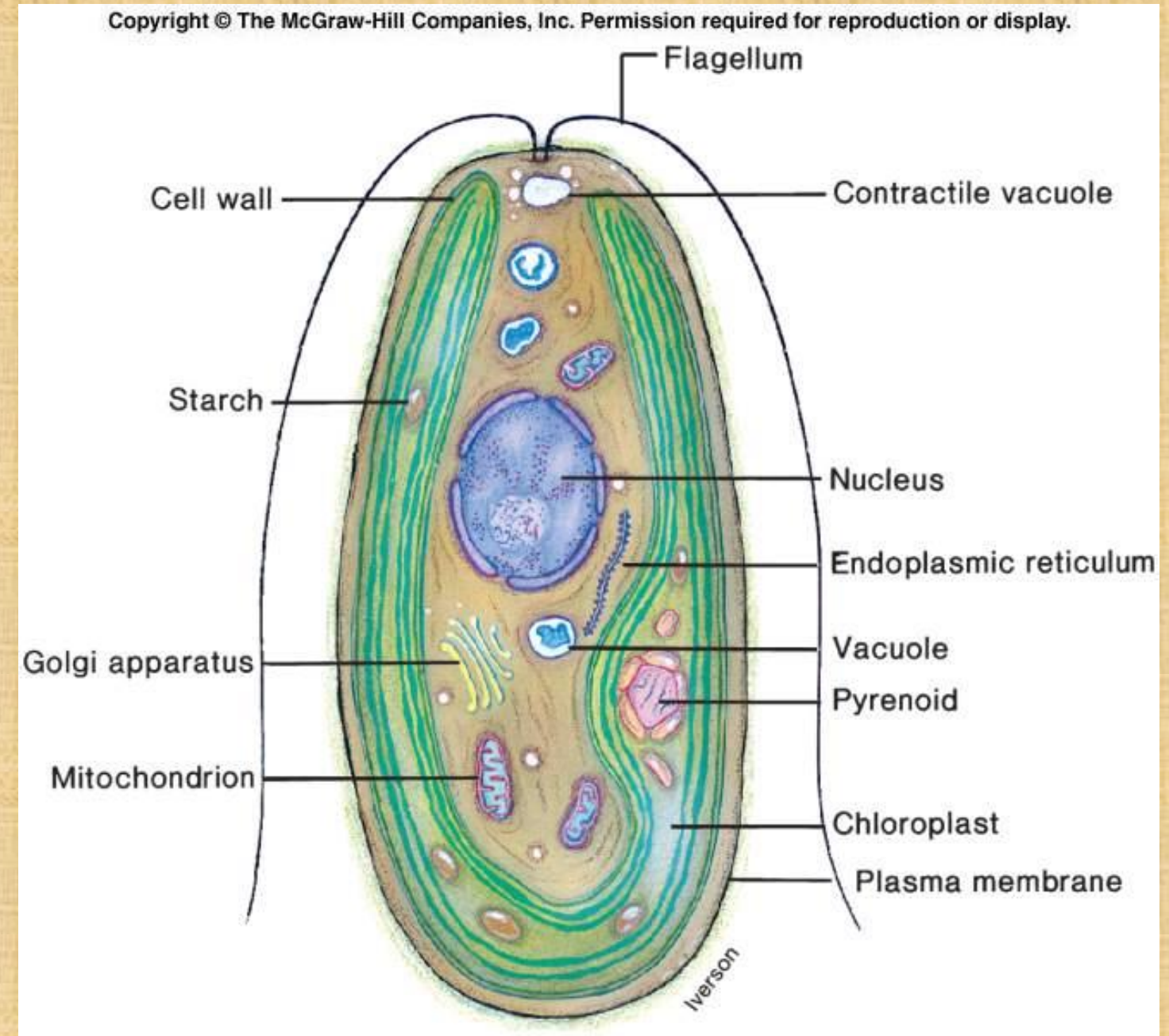
- Most are multicellular.
- Have complex life cycles.
- Lack flagella.
- **Found from the equator to the arctic, and can be found as deep as 260 meters (that's more than 850 feet)!**
- Cells don't have centrioles (which plants do).

โครงสร้างของสาหร่าย

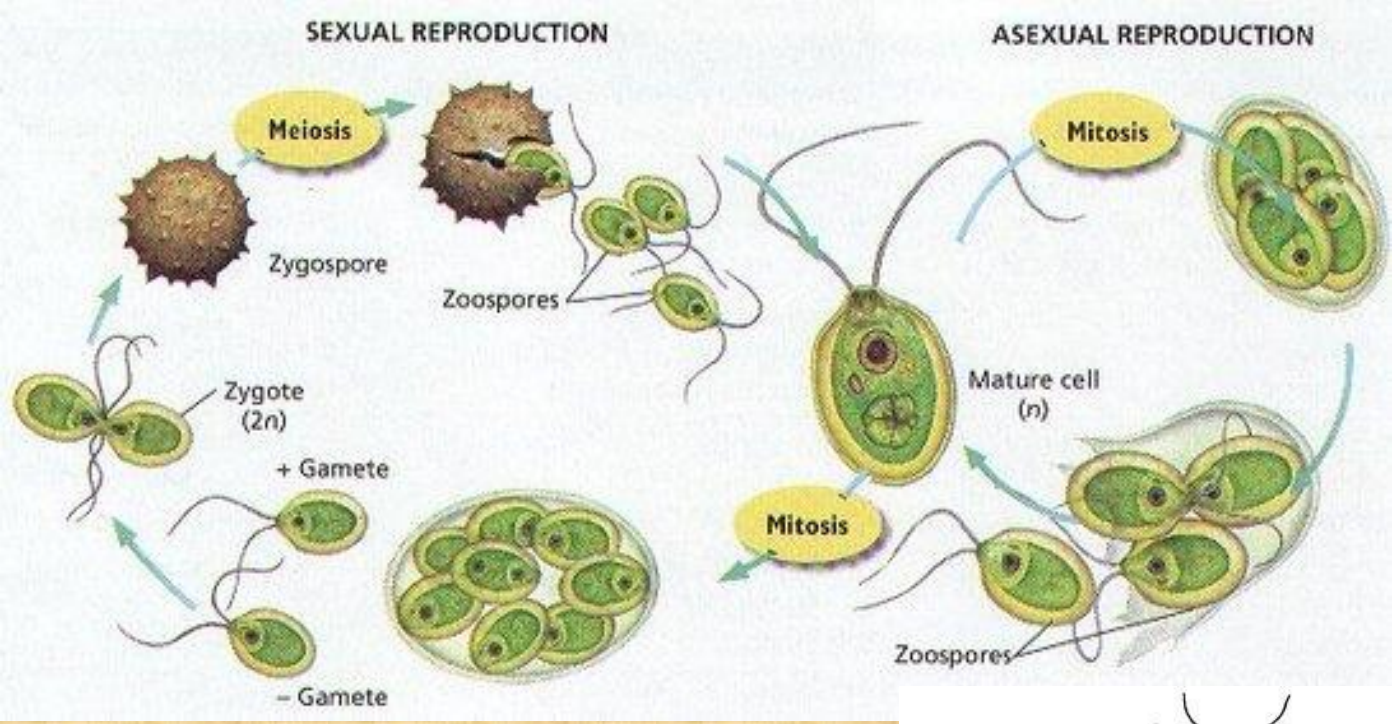
- สาหร่ายมีรูปร่างที่แตกต่างกัน บางชนิดเป็นเซลล์เดี่ยว ๆ เป็นเส้นสาย บางชนิดเป็นกลุ่ม ๆ ประกอบด้วยโครงสร้างและหน้าที่ดังต่อไปนี้
- **1.** ผนังเซลล์ **(Cell Wall)** ส่วนใหญ่ผนังเซลล์ของสาหร่ายมีรูปร่างบางแต่มีความแข็งแรง เช่นไดอะตอมมีผนังเซลล์ประกอบด้วยสารซิลิกาจึงมีความหนาและแข็งแรง ซึ่งในส่วนของผนังเซลล์ดังกล่าวสามารถนำมาสกัดและใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่นทำยาสีฟันและอาหารเป็นต้น
    - **2.** เยื่อหุ้มเซลล์ **(Cell Membrane)** ยูกลีนามีเยื่อหุ้มเซลล์ที่สามารถยืดหยุ่นได้ **(Periplast)**

- **3.** นิวเคลียส **(Nucleus)** มองเห็นได้อย่างชัดเจน
- **4.** ออแกนเนล์อื่น ๆ เช่นเม็ดแป้ง หยดน้ำมัน และแวคคิวโอ คลอโรพลาส์ตมีรงควัตถุคือคลอโรฟิลล์ และรงควัตถุอื่น ๆ ในอาจพบในสาหร่ายประเภทต่าง ๆ เช่น แซนโทฟิลล์ **(Xanthophyll)** และไฟโคบิลิน **(Phycobilin)** เช่น คลอโรฟิลล์เอสามารถพบได้ในสาหร่ายทุกชนิด ส่วนคาโรทีนอยด์ **(Carotenoid)** และแซนโทฟิลล์ **(Xanthophyll)** พบได้ในสาหร่ายสีแดง
- **5.** แฟลกเจลลา **(Flagella)** มีเพียง 1-2 เส้น มีหน้าที่ในการเคลื่อนที่ สาหร่ายบางประเภทไม่สามารถเคลื่อนที่ได้

Morphology of algae



- การสืบพันธุ์ของสาหร่าย
- สาหร่ายสามารถสืบพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ ดังนี้คือ
- การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ **(Asexual Reproduction)** มีหลายวิธีเช่น
- แฟลกเมนเตชั่น **(Fragmentation)** เกิดจากการแตกหักของสาหร่ายเป็นท่อน ๆ วิธีสปอร์รูเลชั่น **(Sporulation)** เกิดจากการสร้างสปอร์ที่เคลื่อนที่ได้เรียก ซูโอสปอร์ **(Zoospore)** สำหรับสาหร่ายในน้ำ ส่วนพวกที่อยู่บนบกจะสร้างสปอร์ที่เคลื่อนที่ไม่ได้เรียกว่า อะพลาโนสปอร์ **(Aplanospore)** และอะพลาโนสปอร์บางชนิดสามารถพัฒนาไปเป็นซูโอสปอร์ได้



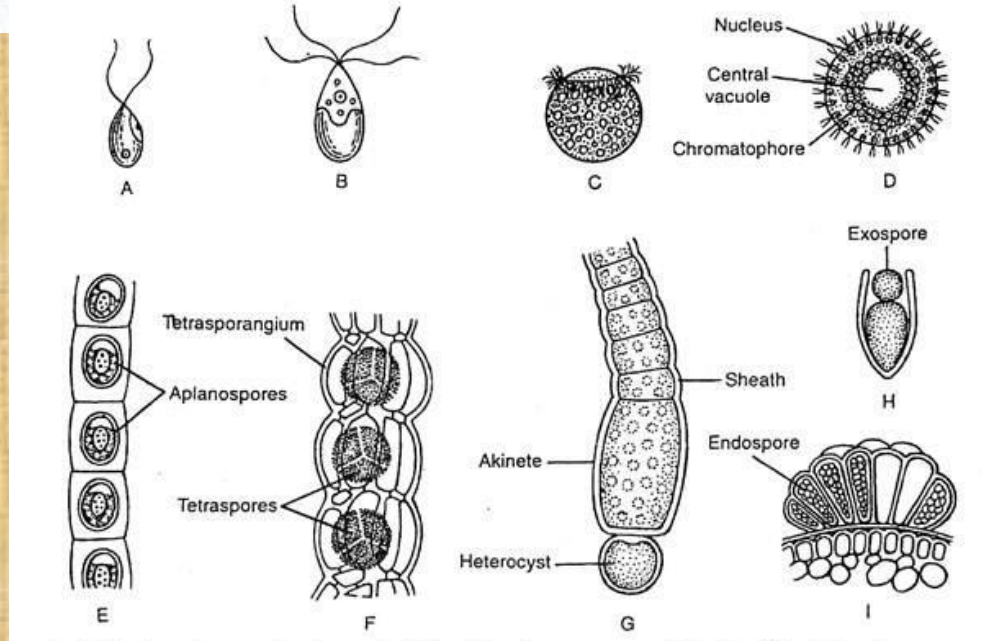
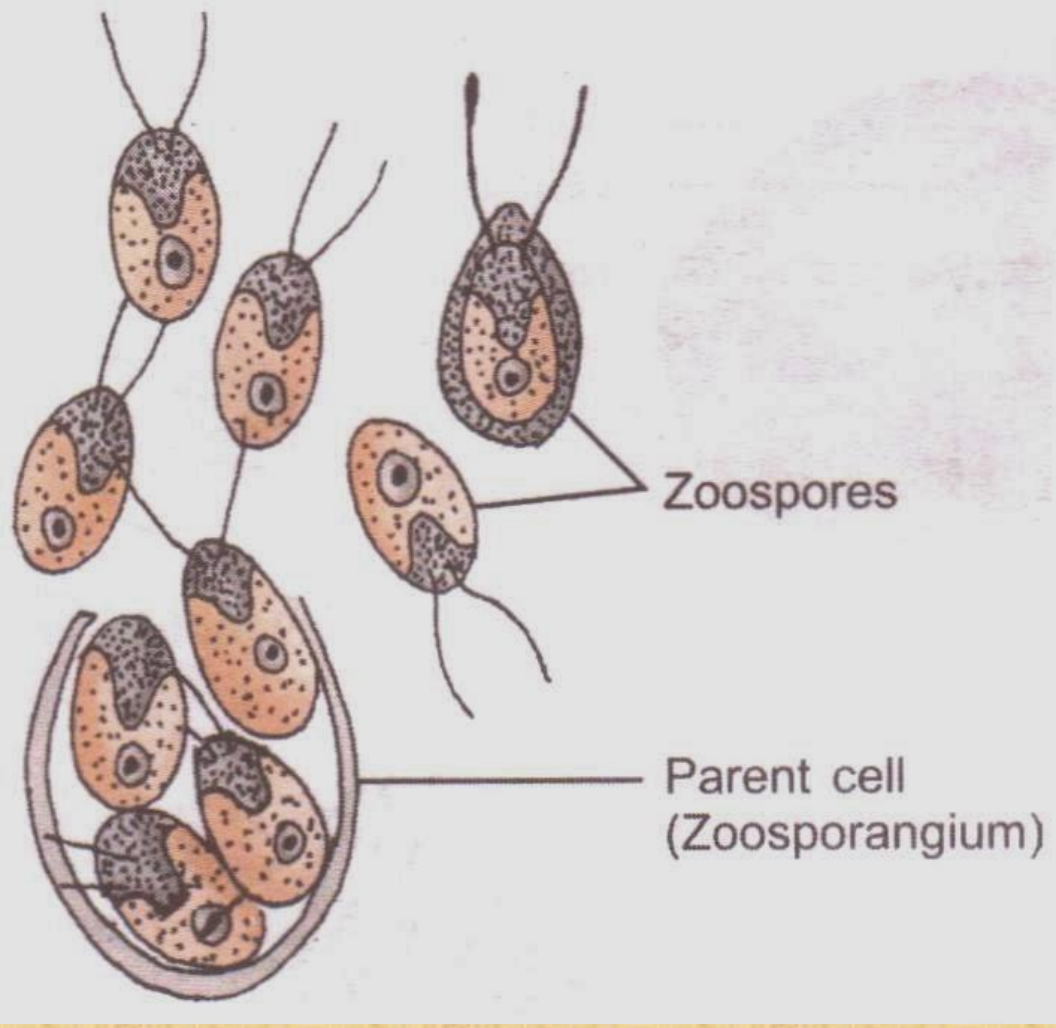
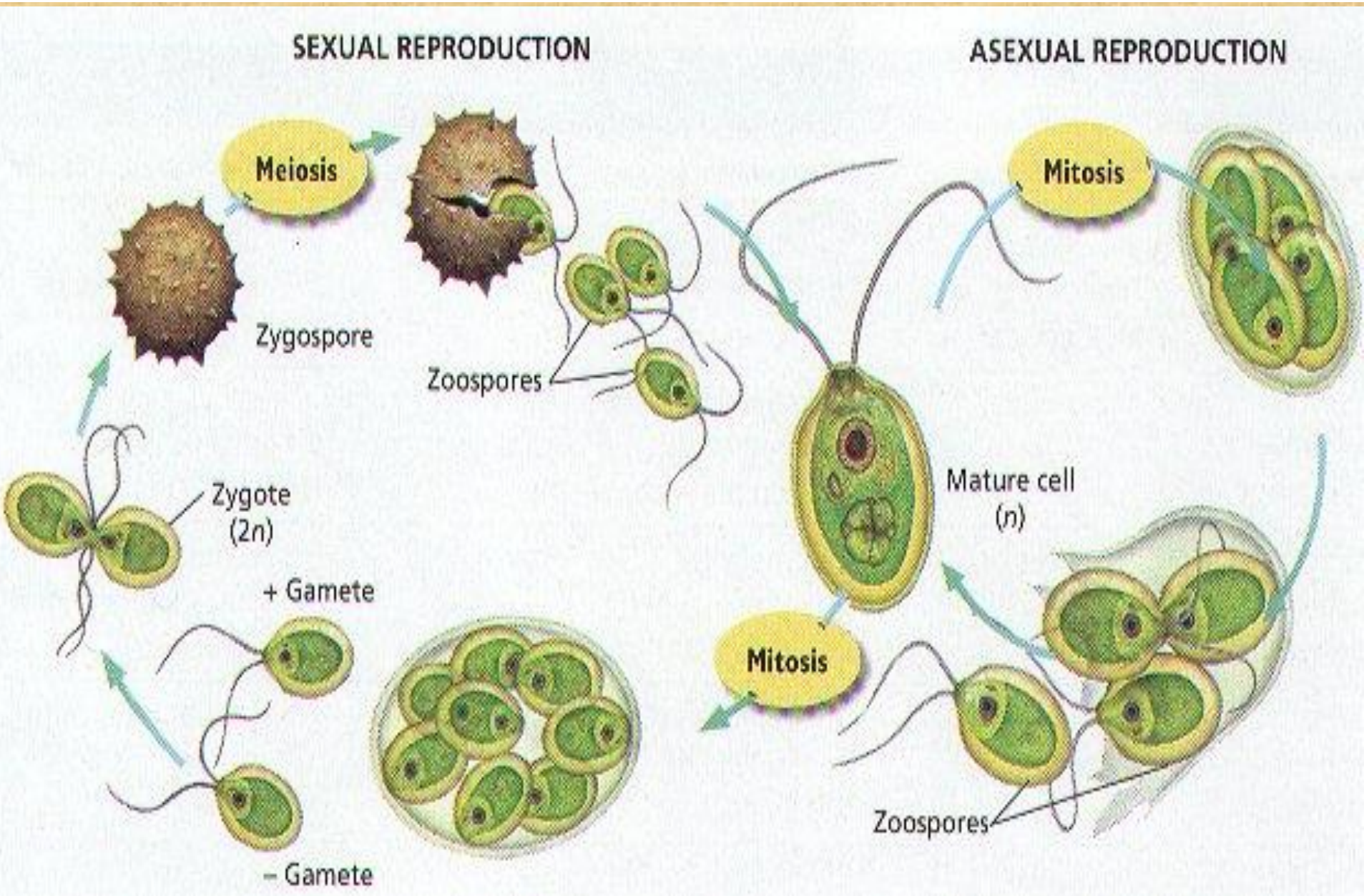


Fig. 3.17 : Asexual spores in algae : A. Biflagellate microzoospore, and B. Quadriflagellate microzoospore of *Ulothrix* sp., C. Multiflagellate zoospore of *Oedogonium* sp., D. Synzoospore of *Vaucheria* sp., E. Aplanospores of *Ulothrix* sp., F. Tetraspores of *Polysiphonia* sp., G. Akinete of *Gloeotrichia* sp., H. Exospore of *Chamaesiphon incrustans*, and I. Endospores of *Dermocarpa prasina*

2 ซูโอสปอร์ (Zoospore) ของสาหร่าย



- การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ **(Sexual Reproduction)** มีการผสมกันของเซลล์สืบพันธุ์ที่เรียกว่าแกมีต **(Gamete)** จนได้เป็นไซโกต **(Zygote)** ถ้าแกมีตนั้นเหมือนกันไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศ การผสมนั้นจะเรียกว่า ไอโซแกมัส **(Isogamous)** ถ้าแกมีตมีความแตกต่างกันคือ ไข่มีขนาดใหญ่และไม่เคลื่อนที่ และแกมีตเพศผู้มีขนาดเล็กกว่าและเคลื่อนที่ การผสมนั้นจะเรียกว่า โอโอแกมี **(Oogamy)**


SEXUAL REPRODUCTION
ASEXUAL REPRODUCTION
Meiosis
Zygospore
Zoospores
Mitosis
Mature cell
(n)
Zygote
(2n)
+ Gamete
Mitosis
Zoospores
– Gamete

หลักเกณฑ์ในการจัดหมวดหมู่ของสาหร่าย

- หลักการจัดจำแนกสาหร่าย อาศัยหลักเกณฑ์ที่สำคัญดังนี้ คือ
- 1. ชนิดและสมบัติของรงควัตถุ
- 2. องค์ประกอบทางเคมีของอาหารสะสม หรือผลผลิตที่ได้
- จากการสังเคราะห์แสง
- 3. ชนิดและรูปร่างของแฟลกเจลลา รวมทั้งจำนวนและ
- ตำแหน่งที่แฟลกเจลลาเกาะติด
- 4. องค์ประกอบของผนังเซลล์ทั้งทางด้านเคมีและกายภาพ
- 5. ลักษณะการจัดรูปร่างและการจัดระเบียบของเซลล์
- และทัลลัส
- 6. วงชีวิต โครงสร้างในการสืบพันธุ์และวิธีการสืบพันธุ์

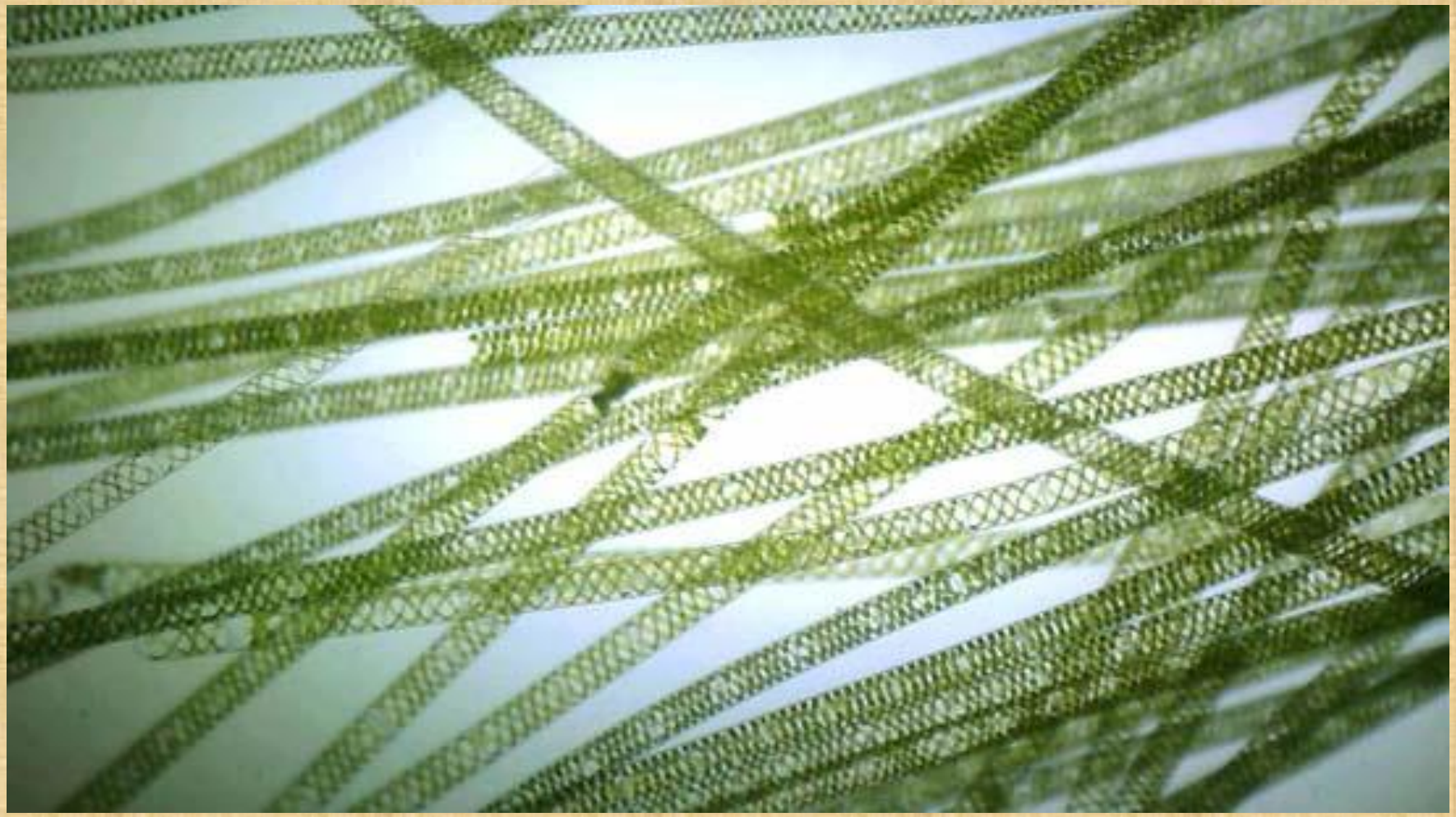
การจัดจำแนกสาหร่าย

- ด้วยหลักเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้น ทำให้สามารถจัดสาหร่ายออกเป็นดิวิชั่นต่าง ๆ ได้ดังนี้
- ดิวิชั่นไซยาโนไฟตา **(Cyanophyta)**
- เรียกว่าสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน **(Blue Green Algae)** เป็นสาหร่ายดิวิชั่นเดียวที่มีการจัดเรียงเซลล์แบบโปรคาริโอต เช่นเดียวกับแบคทีเรีย ดังนั้นในเซลล์จึงไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส ชนิดของรงควัตถุที่พบมากในเซลล์คือ คลอโรฟิลล์ คาโรทีนอยด์ แซนโทฟิลล์ ไฟโคไซยานิน และสารอื่นเล็กน้อย รงควัตถุเหล่านี้อยู่กระจายในไซโตพลาสซึม ไม่ได้รวมอยู่ในพลาสติด **(Plastid)** เหมือนยูคาริโอต สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินมีอยู่ประมาณ 1,500 ชนิด ตัวอย่างเช่น ออสซิลลาทอเรีย นอสตอก แอนนาบินา เป็นต้น

ดิวิชั่นคลอโรไฟโคไฟตา (Chlorophycophyta)

- เป็นสาหร่ายที่เรียกทั่วไปว่า สาหร่ายสีเขียว **(Green Algae)** เป็นสาหร่ายที่มีมากที่สุด ประมาณ 7,500 ชนิด มีรูปร่างและขนาดแตกต่างกันออกไป อาจอยู่เป็นเซลล์เดียว เป็นกลุ่มหรือเป็นสาย มีทั้งแบบเคลื่อนที่ได้และเคลื่อนที่ไม่ได้ รงควัตถุที่พบมากคือคลอโรฟิลล์ซึ่งรวมกันอยู่ในพลาสติด สะสมอาหารในรูปของแป้ง ตัวอย่างคือ เทาน้ำหรือสไปโรไจรา วอลวอก **(*Volvox*)** คลอเรลลา **(*Chlorella*)** คลามิโดโมนาส **(*Chlamydomonas*)** เป็นต้น

สาหร่ายสีเขียวสไปโรไจราที่มีลักษณะของคลอรพลาสต์ที่เป็นเกลียว



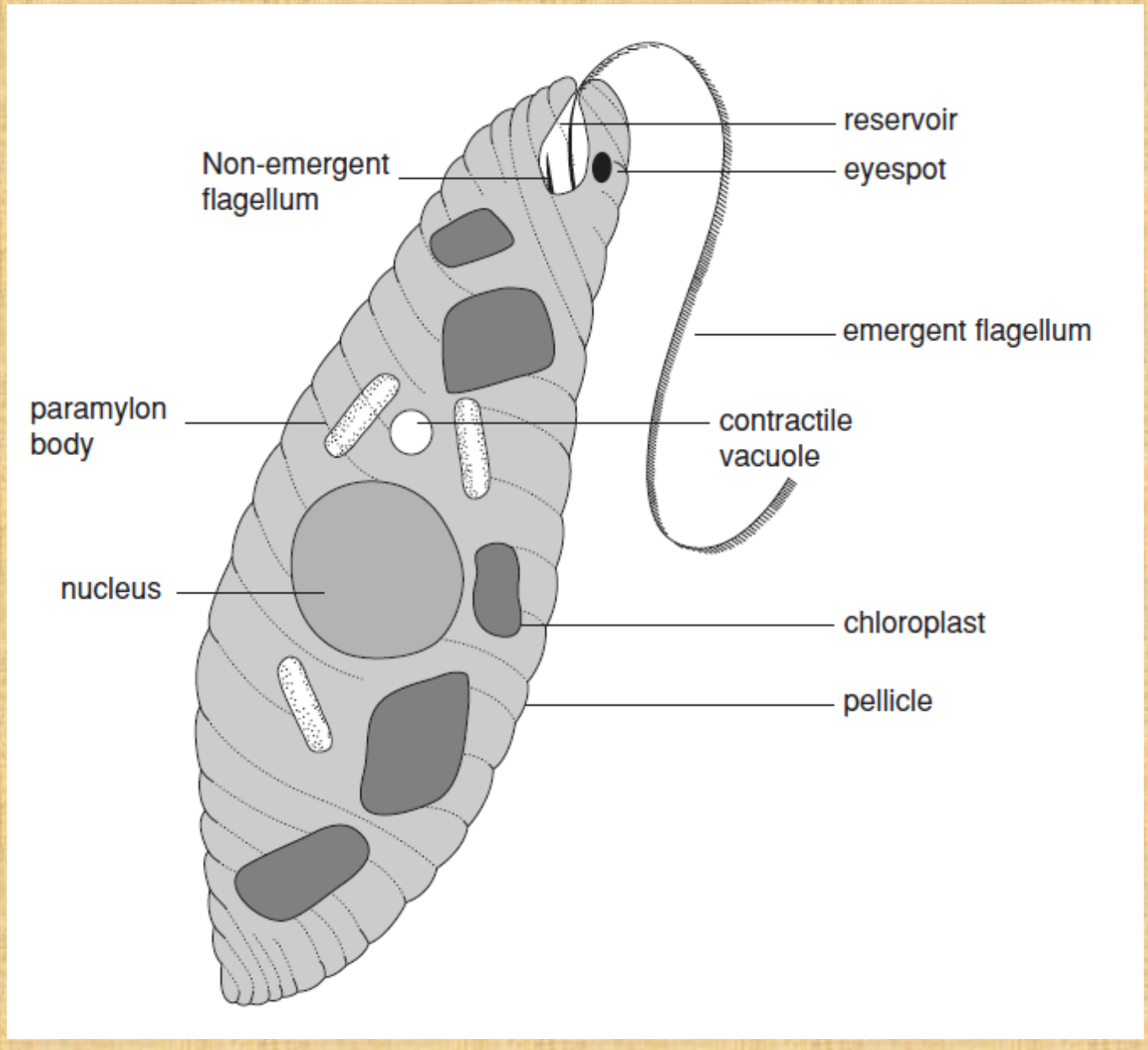
ดิวิชั่นยูกลีโนไฟโคไฟตา (Euglenophycophyta)

-
- เป็นสาหร่ายเซลล์เดี่ยวมีสีเขียวอ่อน มี 450 ชนิด เคลื่อนที่ได้คล้ายสัตว์เซลล์เดียว สามารถเคลื่อนที่ด้วยแส้เซลล์ ไม่มีผนังเซลล์เหมือนสาหร่ายทั่วไปแต่มีเพลลิเคิ้ล (Pellicle) ซึ่งเป็นเยื่อห่อหุ้มเซลล์ รงควัตถุที่พบมากคือคลอโรฟิลล์และคาโรทีน (Carotene) สะสมอาหารในรูปแป้งเรียก พารามายลัม (Paramylum) และไขมัน การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยการแบ่งตัวแบบทวิภาคตามแนวยาว แต่ถ้าอยู่ในสภาวะที่ไม่เหมาะสมจะสร้างเกราะมาห่อหุ้มตัวเอง จากนั้นเซลล์ที่อยู่ในเกราะจะเพิ่มจำนวนภายในเกราะ ตัวอย่างสาหร่ายในกลุ่มนี้คือ ยูกลีนา (Euglena) และฟากัส (Phacus) เป็นต้น

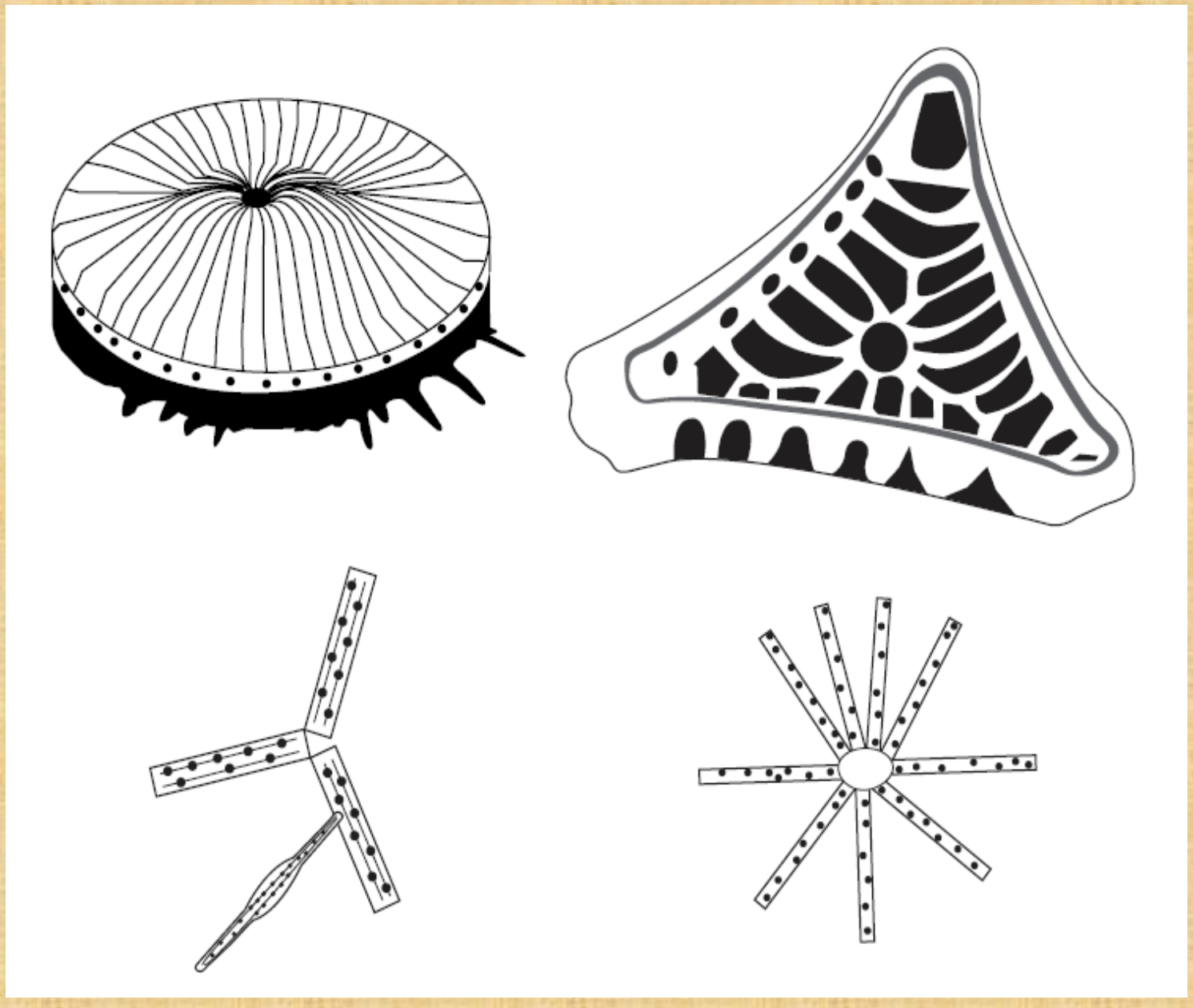
ดิวิชันบาซิลาริโอไฟโคไฟตา (Bacillariophycophyta) หรือ ไดอะตอม (Diatom)

- ไดอะตอมอาจเป็นเซลล์เดี่ยวหรือเป็นโคโลนี หรือเป็นเส้นสาย ที่มีรูปร่างต่างกันมาก (ผนังเซลล์ประกอบด้วยซิลิกาเกิดเป็นลวดลายที่สวยงาม เปลือกของไดอะตอมเรียกว่าฟรัสตูล (Frustule) เมื่อตายทับถมกัน เปลือกเหล่านี้จะกลายเป็นไดอะตอมเอเชียสเอิร์ท (Diatomaceous Earth หรือ Diatomite) อยู่ใต้ทะเลซึ่งมีทั้งแร่ธาตุและน้ำมัน ใช้ประโยชน์ในการทำยาขัดต่าง ๆ เช่น ยาสีฟัน ยาขัดรถ องค์ประกอบของเซลล์ประกอบด้วยรงควัตถุคลอโรฟิลล์ เอ และซี คาโรทีน ฟิวโคแซนทิน อาหารที่สะสมในเซลล์เป็น คริสโซลามินาริน (Chrysolaminarin) และน้ำมัน เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้มีแฟลกเจลลาอยู่ด้านหน้าเซลล์
-

สาหร่ายเซลล์เดี่ยวที่สามารถเคลื่อนที่ได้ ยูกลีนา



ไดอะตอม แสดงให้เห็นผนังเซลล์ที่มีซิลิกาเป็นอปก.



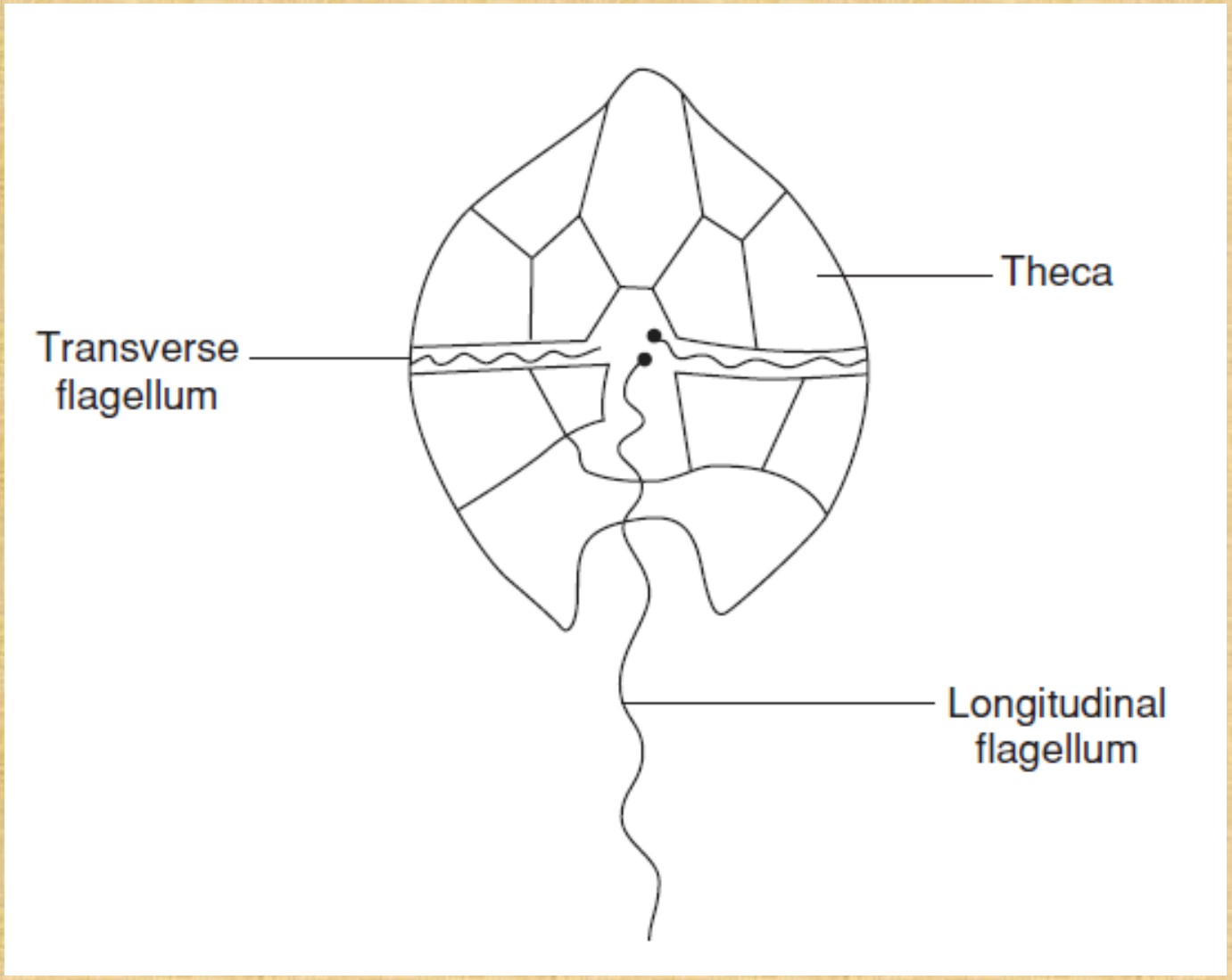
ดิวชั่นคริสโซไฟโคไฟตา (Crysophycophyta) หรือสาหร่ายสีทอง (Golden Algae)

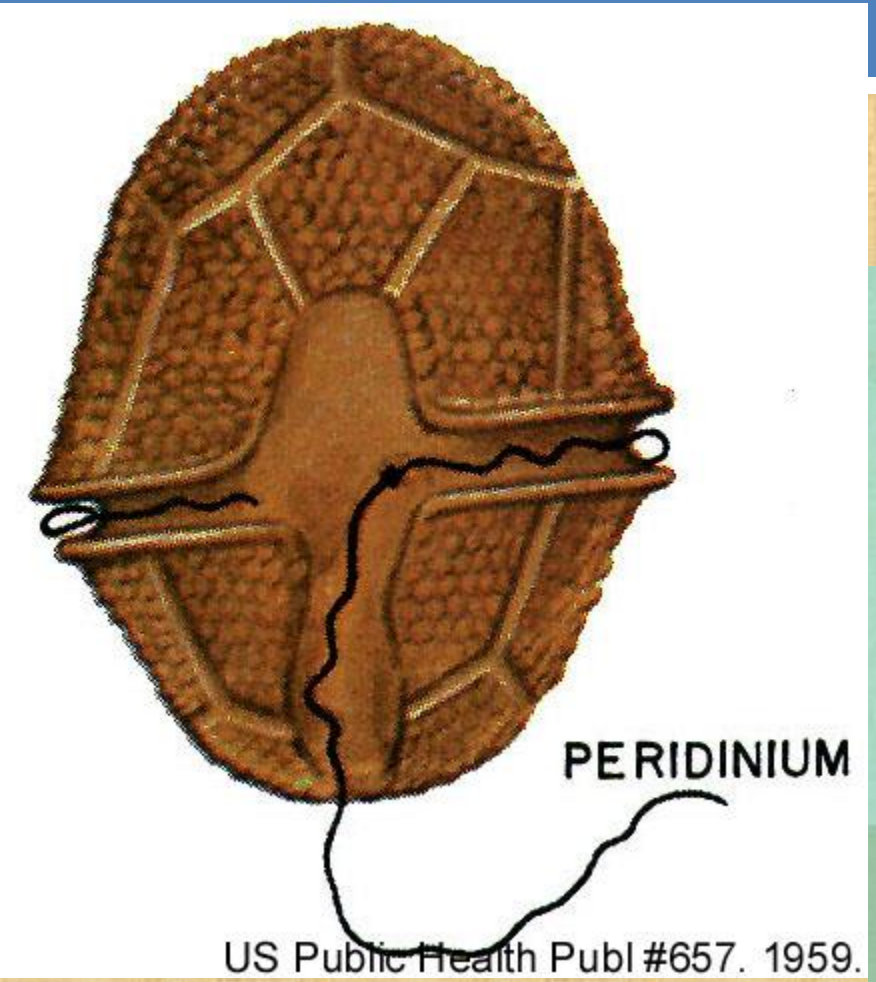
- สาหร่ายพวกนี้มีแฟลกเจลลา แต่บางชนิดมีอมีบอยด์ที่มีขาเทียม (Pseudopod) จึงกินอาหารโดยใช้ขาเทียมได้ นอกจากนี้ยังมีพวกที่มีรูปร่างทรงกลมและไม่เป็นเส้นสายที่ไม่เคลื่อนที่ โดยทั่วไปสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยแบ่งเซลล์จากหนึ่งเป็นสอง แต่บางครั้งอาจสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ องค์ประกอบเป็นรงควัตถุคลอโรฟิลล์ เอ และซี คาโรทีน ฟิวโคแซนทิน อาหารที่สะสมในเซลล์เป็น คริสโซลามินาริน (Chrysolaminarin) และน้ำมัน ตัวอย่างสาหร่ายชนิดนี้เช่น ***Ochromonas*** เป็นพวกเซลล์เดียวมีแฟลกเจลลายาวไม่เท่ากัน ***Chrysamoeba*** เป็นเซลล์คล้ายอมีบา มีไรโซโปเดียมยื่นออกมาจากโปรโตพลาสซึม

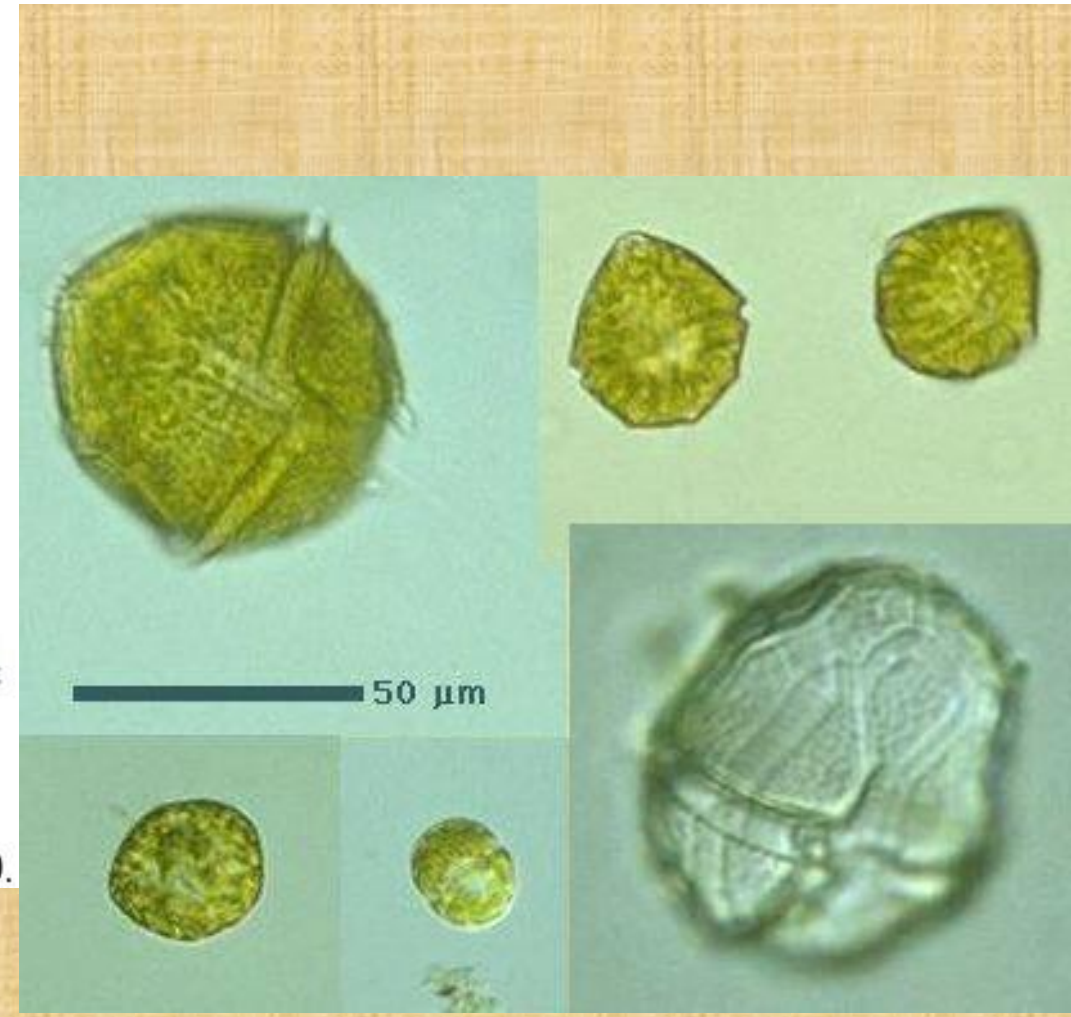
ดิวชั่นไพโรไฟโคไฟตา (Pyrrophycophyta) หรือไดโนแฟลกเจลเลต (Dinoflagellates)

- สาหร่ายชนิดนี้มีรงควัตถุคลอโรฟิลล์ เอ ซี และคาโรทีน อาหารสะสมในเซลล์เป็นแป้งและน้ำมัน เป็นเซลล์เดี่ยว ๆ พบในน้ำเค็ม น้ำกร่อย น้ำจืด ลักษณะเซลล์แบน มีร่องตามขวางและตามยาว มีแฟลกเจลลาสองเส้นอยู่ในร่องทั้งสองนี้ ไดโนแฟลกเจลเลตส่วนมากปกคลุมด้วยเยื่อหุ้มเซลล์เท่านั้น เช่น ***Gymnodinium*** แต่บางชนิดมีผนังเซลล์เป็นเซลลูโลส หรือบางชนิดมีแผ่นเซลลูโลส **(Cellulose Plate)** ในเยื่อหุ้มเซลล์เรียกว่าธีคัลเพลท **(Thecal Plate)** จึงมีลักษณะคล้ายเกราะ เช่น ***Gonyaulax*** เป็นต้น
-

ไดโนแฟลกเจลเลต







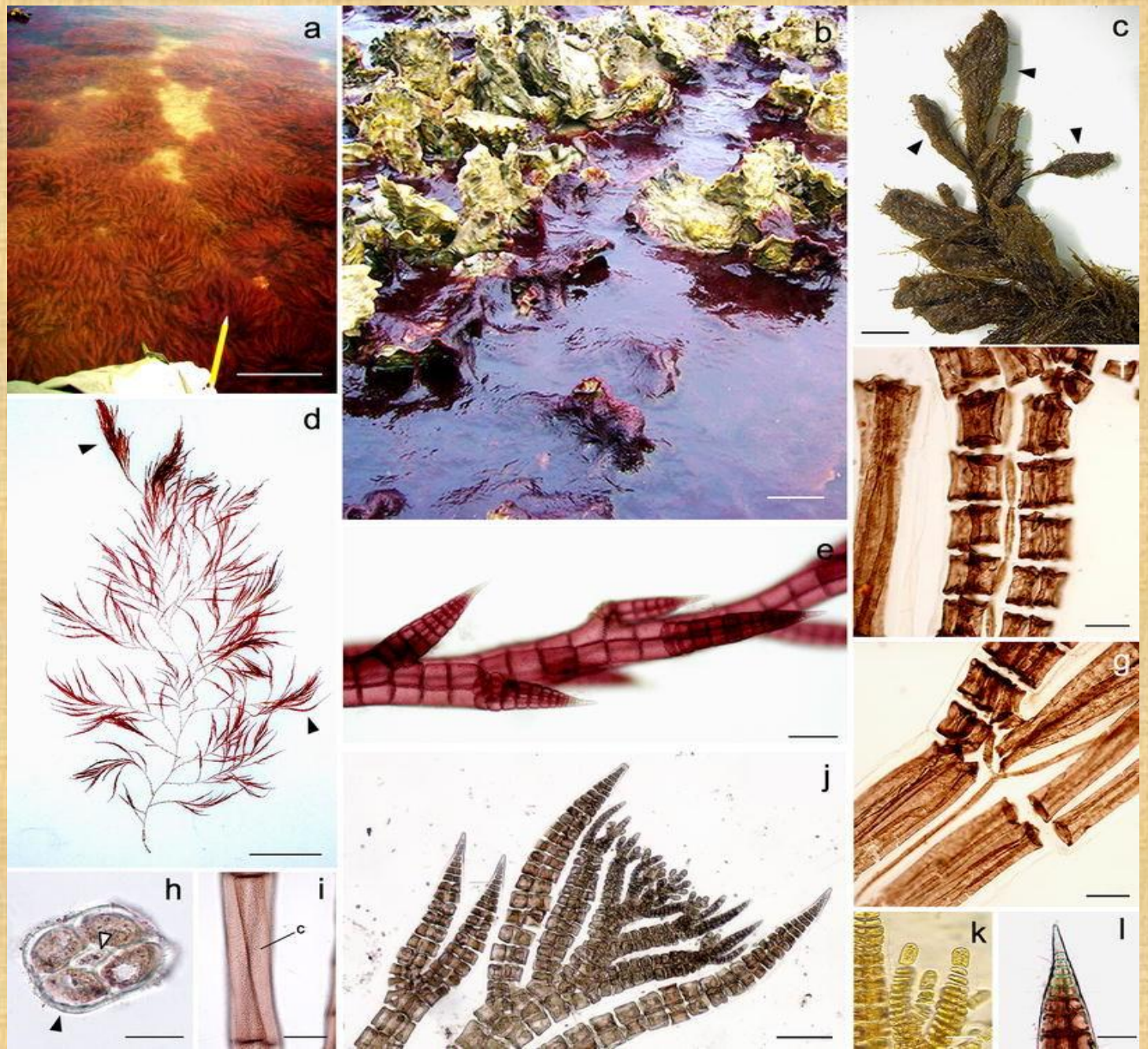
- ไดโนแฟลกเจลเลต peridinium

ดิวชั่นฟีโอไฟโคไฟตา (Phaeophycophyta) หรือสาหร่ายสีน้ำตาล (Brown Algae)

- เป็นสาหร่ายที่มีขนาดใหญ่ที่สุด รงควัตถุประกอบด้วย คลอโรฟิลล์ เอ และซี คาโรทีน ฟิวโคแซนทิน อาหารที่สะสมในเซลล์เป็นน้ำตาลลามินาริน คาร์โบไฮเดรทที่ละลายน้ำและน้ำมัน
- แฟลกเจลลามีสองเส้นขนาดไม่เท่ากันอยู่ด้านข้างเซลล์ สารประกอบผนังเซลล์คือเซลลูโลส
- กรดอัลจินิกที่เป็นเกลือซัลเฟต สาหร่ายเหล่านี้มักพบในน้ำทะเล มีโครงสร้างที่ซับซ้อน เช่น **Kelp** มีขนาดใหญ่ หลายชนิดมีส่วนยึดเกาะคล้ายราก **(Holdfast) (ภาพที่6.7)** บางชนิดมีถุงอากาศทำให้ลอยตัวได้ สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการสร้างซูโอสปอร์ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศแบบไอโซแกมัสและเฮเทอโรแกมัส

สาหร่ายสีน้ำตาลหรือ Kelp

สาหร่ายสีน้ำตาล

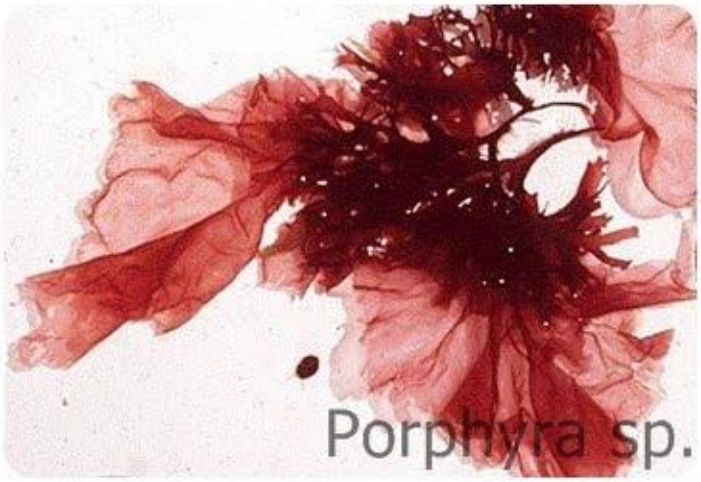


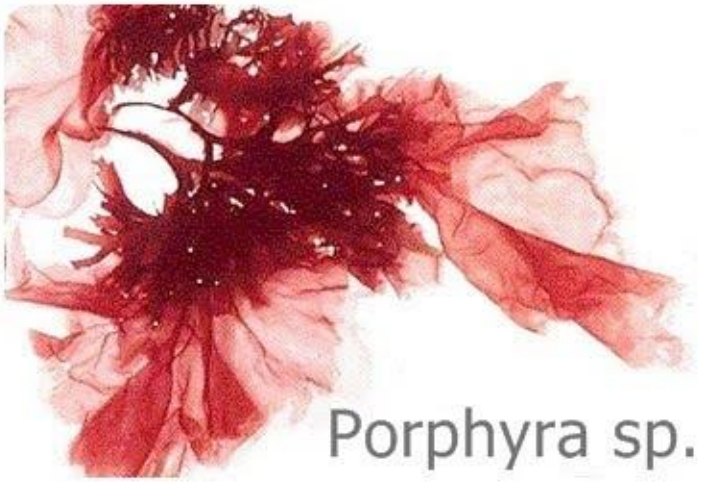
ดิวิชั่นโรโดไฟโคไฟตา (Rhodophycophyta) หรือสาหร่ายสีแดง (Red Algae)

- เป็นสาหร่ายที่อาศัยในทะเลเป็นส่วนใหญ่ มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยใช้สปอร์ที่เคลื่อนที่ไม่ได้ ส่วนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศโดยการผสมกันของแกมีต รงควัตถุประกอบด้วย คลอโรฟิลล์ เอ และ คาโรทีน ไพดคอิรินทริน ไฟโคไซแอนิน อาหารสะสมเป็นแป้งชนิดฟลอริเดียม (Floridean Starch) และน้ำมัน ไม่มีแฟลกเจลลา มีหลายชนิดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะ ***Gelidium*** ใช้ผลิตวุ้น ***Chondrus crispus*** เป็นแหล่งของคาราจีแนน นอกจากนั้นยังมี ***Platoma*** และ ***Porphyridium***

สาหร่ายสีแดง

สาหร่ายสีแดง

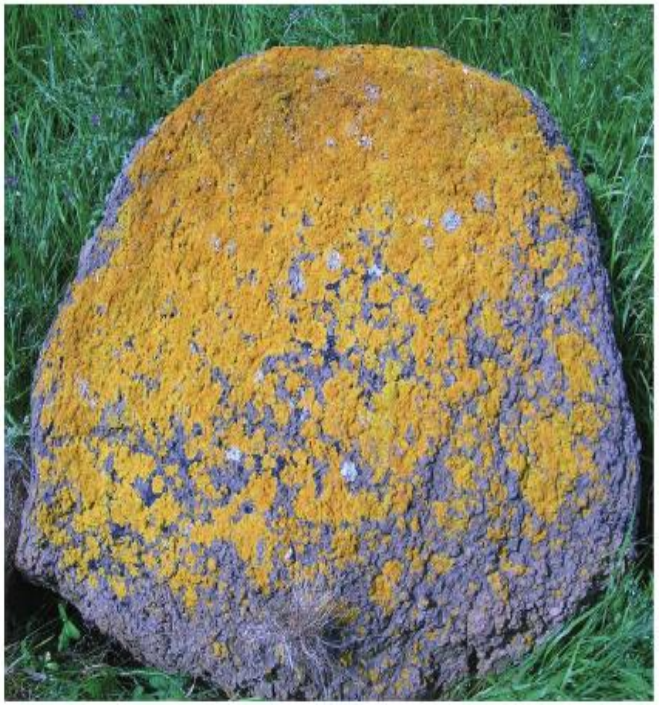




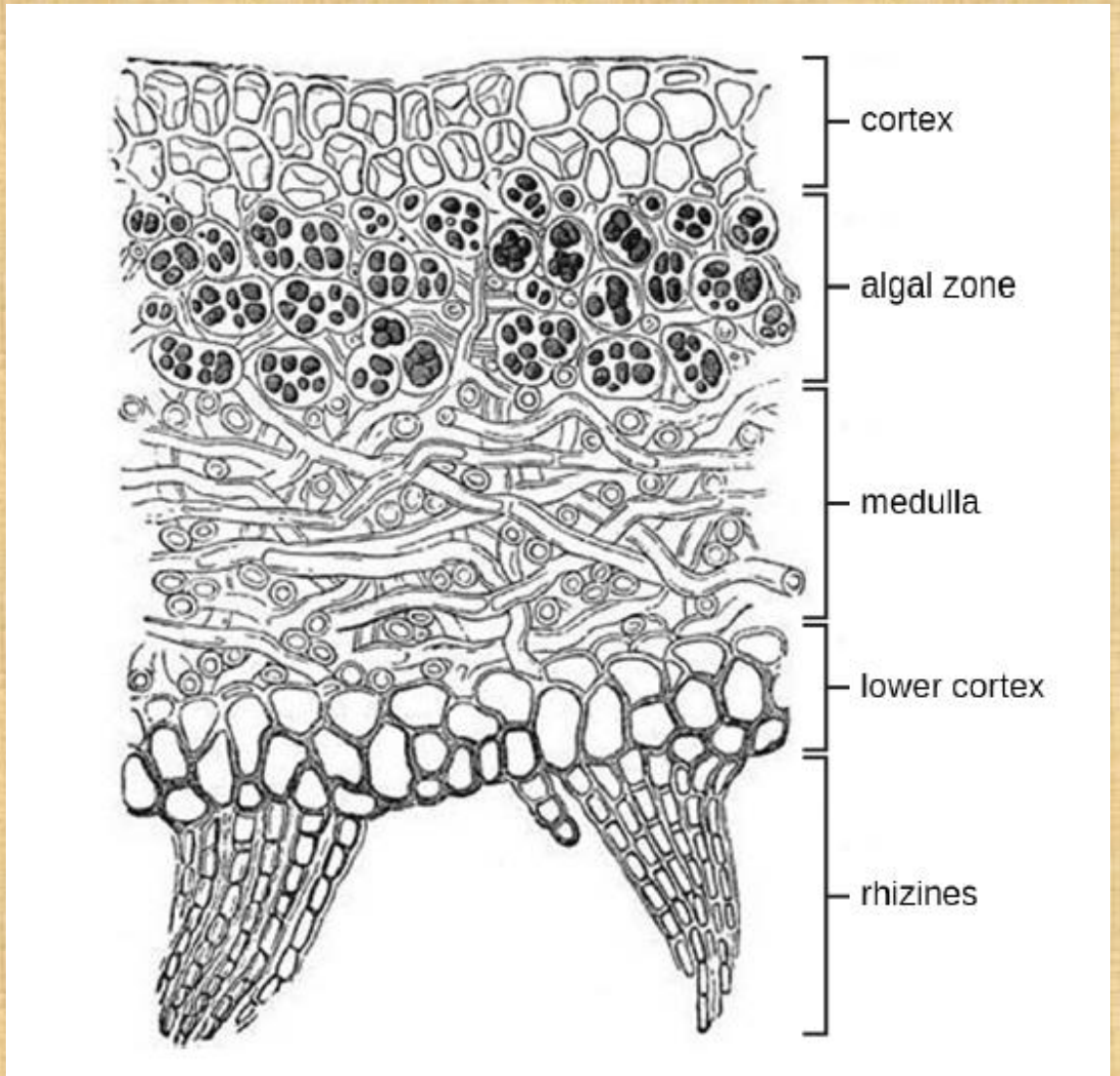
ไลเคนส์ (Lychens)

- เป็นสิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกันระหว่างรากับสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน โดยอยู่รวมกันแบบพึ่งพาอาศัยกัน **(Mutualism Symbiont)** คือต่างฝ่ายต่างได้ประโยชน์ สาหร่ายจะให้อาหารประเภทคาร์โบไฮเดรท และวิตตามินแก่เชื้อรา ส่วนราให้เกลือแร่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ความชื้นและร่มเงาแก่สาหร่ายราได้อาหารจากสาหร่ายโดยใช้ฮอสตอเรีย **(Haustoria)** มีลักษณะคล้ายรากแทงลงในเซลล์สาหร่าย ไลเคนส์สามารถเจริญได้ตามโขดหินหรือต้นไม้ หรือขึ้นในบริเวณแห้งแล้งไม่เหมาะแก่การเจริญของพืชอื่น ๆ สามารถเจริญได้ในที่อุณหภูมิต่ำ เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีการเจริญเติบโตช้ามาก โดยใน 1 ปีจะเจริญไม่ถึง 1 เซนติเมตร ลักษณะและสัณฐานวิทยา ไลเคนส์ประกอบด้วยไมซีเลียมของราเรียงตัวกันแน่นชั้นบน และกลุ่มเซลล์ของสาหร่ายเรียงตัวอยู่ชั้นล่าง

ไลเคนส์ชนิดต่าง ๆ



ภาพตัดตามขวางของไลเคนส์แสดงให้เห็นถึงชั้นของสาหร่ายที่อยู่ระหว่างชั้นของใยรา



ชนิดของไลเคนส์แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

- **1.** ครัสโทส ไลเคนส์ **(Crustose Lichens)** รูปร่างแบนเกาะติดแน่นตามเปลือกไม้และก้อนหิน เกิดเป็นพวกแรก
- **2.** โฟลิโอส ไลเคนส์ **(Foliose Lichens)** รูปร่างคล้ายใบไม้เกาะติดกับเปลือกไม้หรือหินอย่างหลวม ๆ
- **3.** ฟรุตทิโคส ไลเคนส์ **(Fruticose Lichens)** รูปร่างคล้ายกิ่งไม้เล็ก ๆ แตกกิ่งก้านสาขา
- การสืบพันธุ์ มี 2 แบบคือ
- **1.** แบบอาศัยเพศ แต่ละส่วนจะแยกกันสืบพันธุ์ โดยราสร้างแอสโคสปอร์ **(Ascospore)** ส่วนสาหร่ายมีการแบ่งเซลล์หรือสร้างสปอร์
- **2.** แบบไม่อาศัยเพศ โดยการแตกหักเป็นท่อน **(Fragmentation)** ส่วนที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เรียกว่าซอริเดีย **(Soredia)**
-

สรุปท้ายบท

- สาหร่ายสามารถเจริญโดยทั่วไปทั้งในน้ำจืดและน้ำเค็ม มีทั้งกลุ่มที่อยู่กันอย่างอิสระ และกลุ่มที่อาศัยอยู่กับสิ่งมีชีวิตอื่น โครงสร้างประกอบด้วยผนังเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ นิวเคลียสและโครงสร้างที่ใช้ในการเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์มีทั้งแบบอาศัยเพศโดยมีการรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์ และการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการแตกหักเป็นท่อน **(Fragmentation)** และการสร้างสปอร์ **(Sporulation)** สาหร่ายได้มีการจัดออกเป็นหลายกลุ่ม เช่นสาหร่ายสีเขียว สาหร่ายสีเขียวแกมเหลือง สาหร่ายสีน้ำตาล สาหร่ายสีทอง ไดโนแฟลกเจลเลตและไดอะตอม เป็นต้น ส่วนไลเคนส์เป็นสิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกันแบบพึ่งพาอาศัย โดยอยู่ร่วมกันระหว่างรากับสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน มีการเจริญเติบโตช้ามาก โดยใน **1** ปี จะเจริญได้ไม่ถึง **1** เซนติเมตร
-

แบบฝึกหัดท้ายบท

- 1. สาหร่ายเซลล์เดี่ยว **(Unicellular Algae)** แบ่งเป็น 2 กลุ่มอะไรบ้าง
- 2. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของสาหร่ายมีกี่วิธี ยกตัวอย่างมา 2 วิธี
- 3.สาหร่ายชนิดใดมีขนาดใหญ่ที่สุดและอยู่ในดิวิชั่นใด
- 4. ไลเคนส์เป็นสิ่งมีชีวิตที่อยู่ร่วมกันระหว่างสิ่งมีชีวิตใดกับสิ่งมีชีวิตใด
- 5. ไลเคนส์แบ่งออกได้เป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง
- **6.** สาหร่ายดิวิชั่นใดที่มีลักษณะเซลล์แบน มีร่องตามขวางและตามยาวมีแฟลกเจลลาสองเส้นอยู่ในร่องทั้งสอง
- 7. ยูกลีนา (**Euglena)** และฟากัส (**Phacus)** จัดเป็นสาหร่ายที่อยู่ในดิวิชั่นใด
- 8. หลักการจัดจำแนกสาหร่าย อาศัยหลักเกณฑ์ที่สำคัญ 6 ประการ คือ
- 9. โครงสร้างของสาหร่ายประกอบด้วยองค์ประกอบใดบ้าง จงอธิบาย
- 10. สิ่งมีชีวิตใดเมื่อตายทับถมกันเปลือกของสิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะกลายเป็นไดอะตอมเอเชียสเอิร์ท
-
-

The end