Protistler

Prof. Dr. Bektaş TEPE

Genel Biyoloji

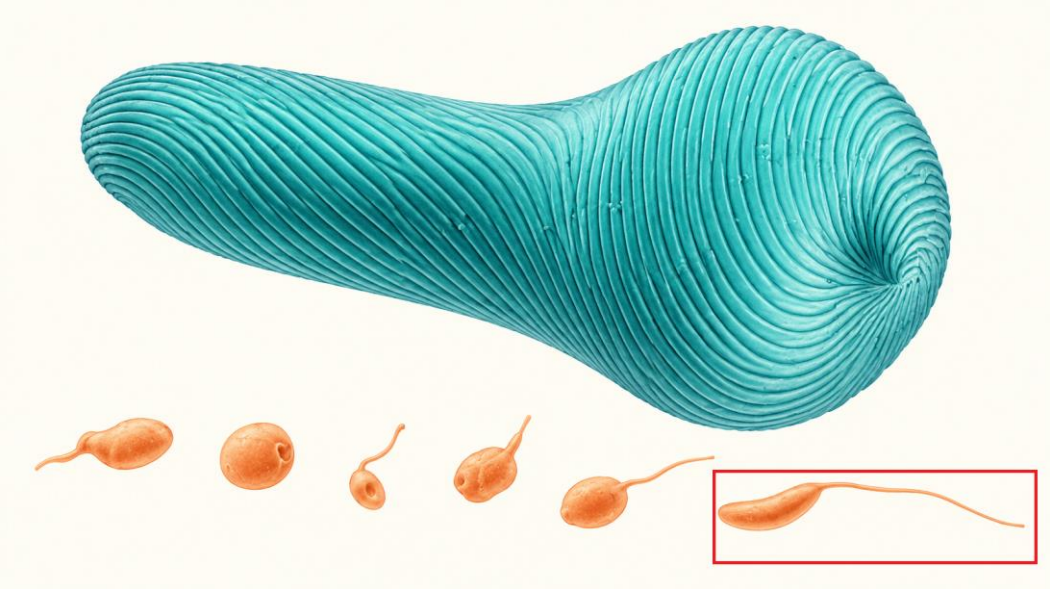
Bölüm 28

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Küçük Canlıların Büyük Çeşitliliği

- Çok küçük bir canlının mutlaka prokaryot olması gerekmez.
- Yandaki figürdeki yedi canlıdan yalnızca kırmızı kutucuk içerisinde yer alan organizma prokaryottur.
- Diğer altı canlı, çoğunlukla tek hücreli ökaryotlardan oluşan farklı grupların üyeleridir.
- Bu ökaryotlar, yaygın olarak protistler adıyla anılır.



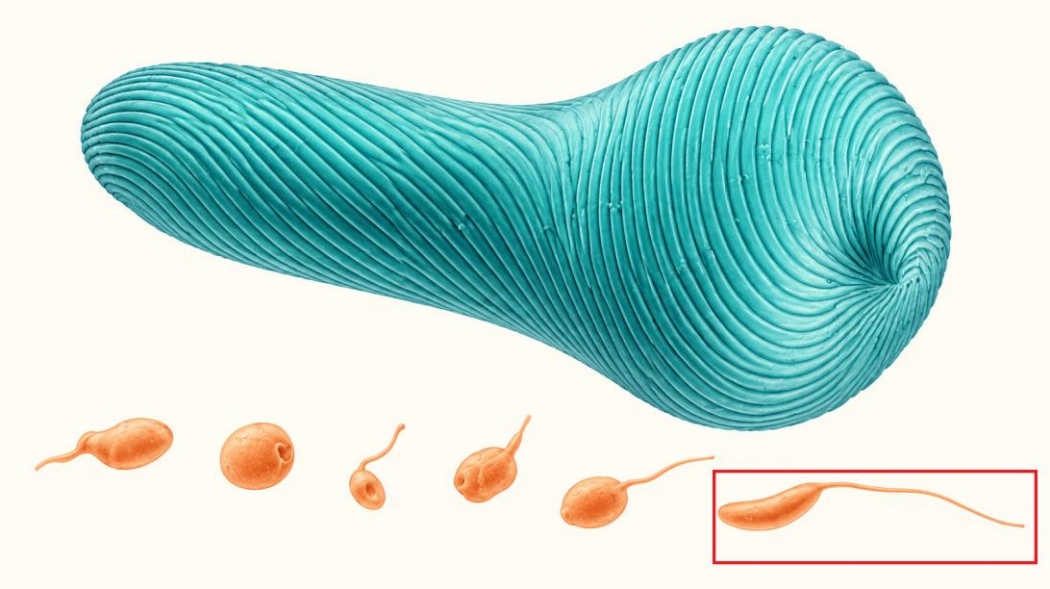
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Mikroskop Altında Keşfedilen Dünya

- Antonie van Leeuwenhoek, 300 yıldan uzun süre önce bir ışık mikroskobuyla protistleri gözlemlemiştir.
- Bu canlıların bazıları kamçı benzeri uzantılarla hareket ederken bazıları küçük trompetleri veya minyatür mücevherleri andırır.
- Yandaki figürde, trompet biçimli *Stentor coeruleus* ve farklı mikroskobik canlılar yer almaktadır.
- Protistlerin biçim ve hareket çeşitliliği, mikroskobik yaşamın zenginliğini yansıtır.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Protistlerin Keşfi Devam Ediyor

- Metagenomik çalışmalar, mikroskobik yaşamda daha önce bilinmeyen çok sayıda protisti ortaya çıkarmıştır.
- Yeni keşfedilen canlıların çoğu, birçok prokaryot gibi yalnızca 0.5–2 µm çapındadır.
- Genetik ve morfolojik incelemeler, bazı protistlerin bitkilere, mantarlara veya hayvanlara daha yakın olduğunu göstermiştir.
- Bu bulgular, bütün protistlerin tek bir âlemde toplanması yaklaşımının terk edilmesine yol açmıştır.

Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Protist Kavramı ve Ökaryotların Sınıflandırılması

Bi Dünya Biyoloji

- Protist soylarının birçoğu, günümüzde birbirinden ayrı büyük gruplar olarak ele alınır.
- Protist terimi, bitki, hayvan veya mantar olmayan ökaryotları belirtmek için kullanılmaya devam eder.
- Ökaryotik soy hatlarının çoğunda protistler bulunur ve protistlerin büyük bölümü tek hücrelidir.
- Bitkiler, hayvanlar ve mantarlar, yaşam ağacının yalnızca birkaç dalını oluşturur.

Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Ökaryotik Hücrenin Temel Özellikleri

- Protistler, bitkiler, hayvanlar ve mantarlarla birlikte Eukarya domaininde yer alır.
- Ökaryotik hücrelerde çekirdek ve mitokondri ile Golgi aygıtı gibi zarla çevrili organeller bulunur.
- Bu organeller, belirli hücresel işlevlerin farklı bölmelerde yürütülmesini sağlar.
- Bu bölümlenme, ökaryotik hücreleri prokaryotik hücrelerden daha karmaşık hâle getirir.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Hücre İskeleti ve Biçim Çeşitliliği

- Ökaryotik hücrelerde, hücre boyunca uzanan gelişmiş bir hücre iskeleti bulunur.
- Hücre iskeleti, hücrenin asimetrik ve düzensiz biçimler kazanmasını sağlayan yapısal desteği oluşturur.
- Bu destek, beslenme, hareket ve büyüme sırasında hücre biçiminin değişmesine olanak tanır.
- Prokaryotlarda gelişmiş bir hücre iskeletinin bulunmaması, bu biçimsel olanakları sınırlar.

Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Protistlerde Yapısal Çeşitlilik

- Protistler, bitkiler, hayvanlar ve mantarlardan daha geniş bir yapısal ve işlevsel çeşitlilik gösterir.
- Çoğu protist tek hücreli olsa da koloni oluşturan ve çok hücreli türler de bulunur.
- Tek hücreli protistler, diğer bazı ökaryotlardan çok daha basit değildir.
- Birçok protistin hücresel yapısı, bütün hücreler arasında en ayrıntılı ve karmaşık örneklerdendir.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Tek Hücrede Yaşamın Bütün İşlevleri

- Çok hücreli canlılarda organlarla yürütülen temel işlevler, tek hücreli protistlerde organellerle gerçekleştirilir.
- Protistlerde çekirdek, endoplazmik retikulum, Golgi aygıtı ve lizozom gibi organeller bulunur.
- Bazı protistler, çoğu ökaryotik hücrede bulunmayan özel organellere de sahiptir.
- Kontraktil kofullar, protist hücresindeki fazla suyu dışarı pompalar.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Protistlerde Beslenme Çeşitliliği

- Fotoototrof protistler, kloroplast içerir ve fotosentez yapar.
- Heterotrof protistler, organik molekülleri emerek veya daha büyük besin parçacıklarını yutarak beslenir.
- Miksotrof protistler, fotosentez ile heterotrof beslenmeyi birlikte kullanır.
- Bu üç beslenme biçimi, farklı protist soylarında birbirinden bağımsız olarak ortaya çıkmıştır.

İZLE

Üreme ve Yaşam Döngülerindeki Çeşitlilik

Bi Dünya Biyoloji

- Protistlerin üreme biçimleri ve yaşam döngüleri oldukça çeşitlidir.
- Bazı protistlerde yalnızca eşeysiz üreme bilinmektedir.
- Bazıları eşeyli ürer veya en azından mayoz ve döllenme süreçlerini gerçekleştirir.
- Eşeyli yaşam döngülerinin üç temel tipi de protistlerde bulunur.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Ökaryotların Evrim Ağacı Yeniden Şekilleniyor

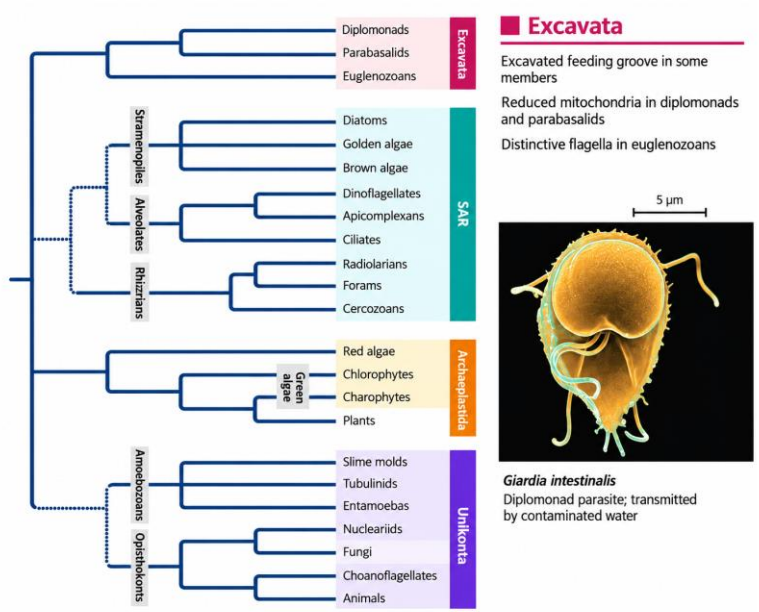
- Ökaryotik çeşitliliğin evrimsel geçmişine ilişkin bilgiler, yeni araştırmalarla sürekli değişmektedir.
- Bir dönem, geleneksel mitokondrileri bulunmayan canlıların ilk ayrılan ökaryotik soy olduğu düşünülmüştür.
- Yapısal ve DNA verileri, bu canlıların çoğunda indirgenmiş mitokondriler bulunduğunu ortaya koymuştur.
- Bu canlıların bazıları da artık birbirinden uzak akraba gruplar içinde sınıflandırılır.

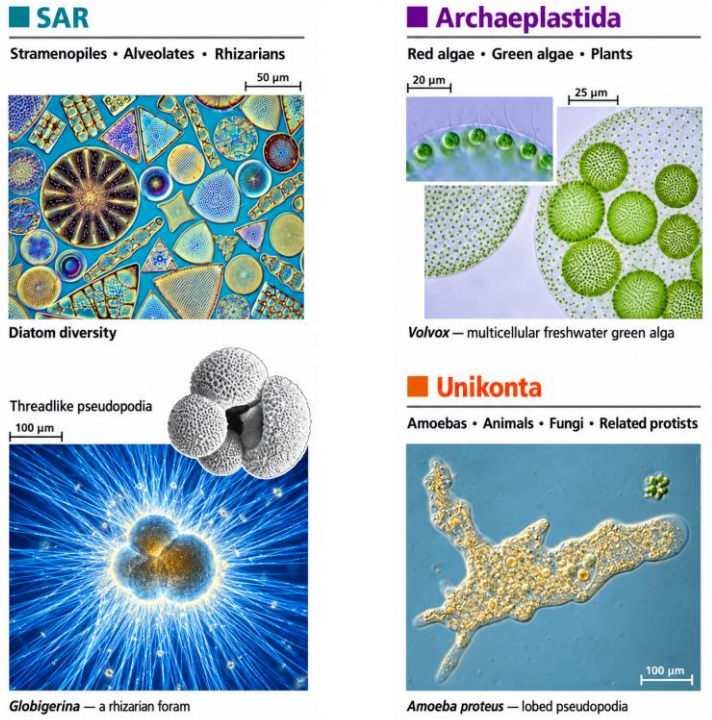
İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Ökaryotların Dört Süpergrubu

- Ökaryotlar, yandaki figürde Excavata, SAR, Archaeplastida ve Unikonta olmak üzere dört süpergrupta ele alınmaktadır.
- Bu ağaç, günümüzde yaşayan ökaryotlar arasındaki ilişkilere yönelik bir filogenetik hipotezdir.
- Ökaryotik ağacın kökü bilinmediğinden, ilk ayrılan süpergrubun hangisi olduğu kesin değildir.
- Bazı gruplar hem morfoloji hem DNA verileriyle desteklenirken bazıları daha tartışmalıdır.





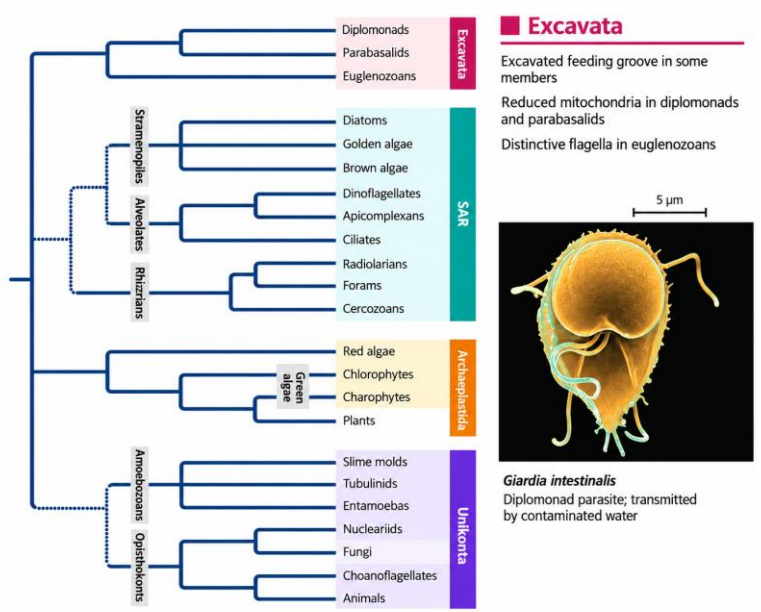
Bektaş Tepe
gezimania_tr

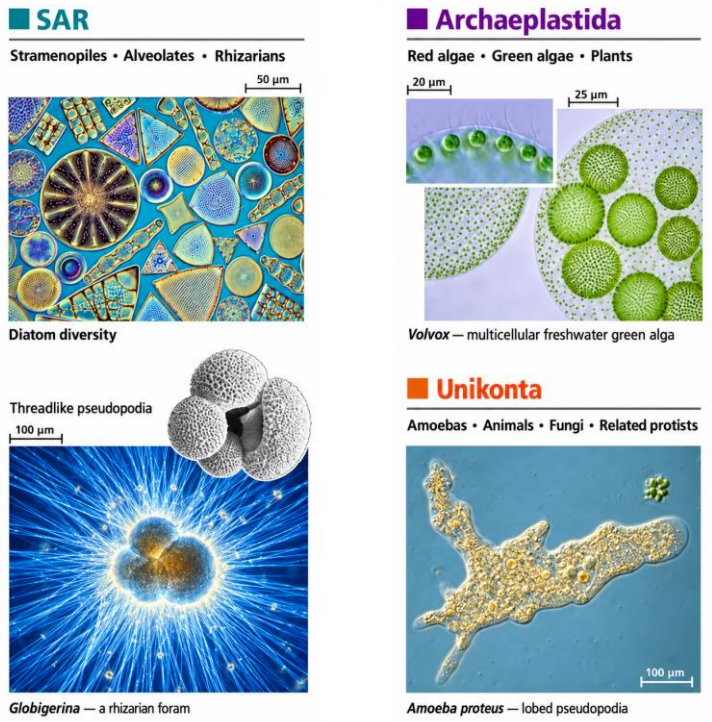
İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Evrim Ağacındaki Belirsizlikler

- Yandaki figürdeki noktalı çizgiler, belirsiz ilişkileri ve tartışılmaya devam eden grupları belirtmektedir.
- Farklı renklerle renklendirilmiş gruplar, geçmişte Protista âleminde sınıflandırılan canlıları göstermektedir.
- Ağaçta yalnızca temsilî gruplar yer almakta, gerçek ökaryotik çeşitlilik çok daha geniş bir alanı kapsamaktadır.
- Yeni veriler, gruplar arasındaki ilişkilerin yeniden değerlendirilmesini gerektirebilir.





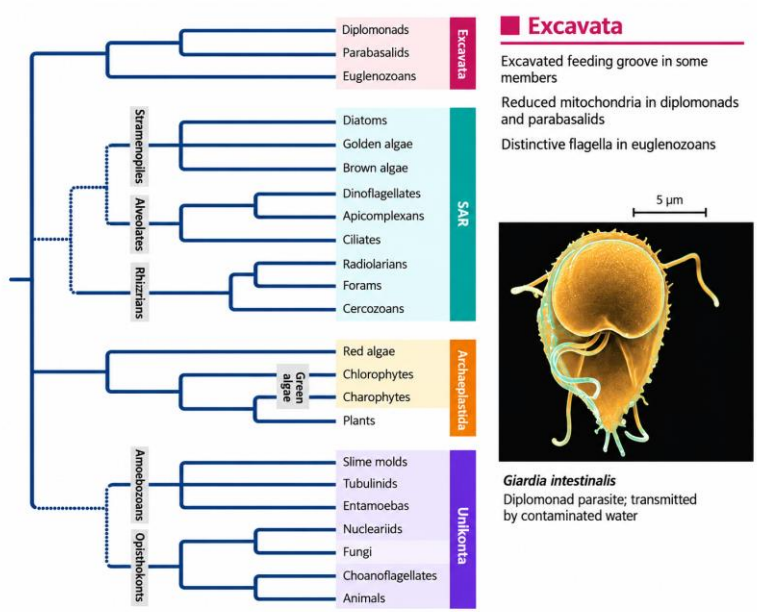
Bektaş Tepe
gezimania_tr

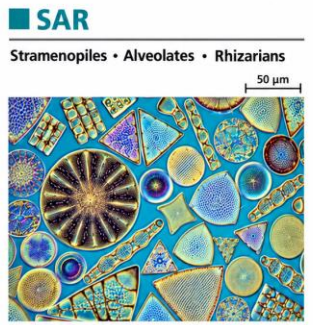
İZLE

Bi Dünya Biyoloji

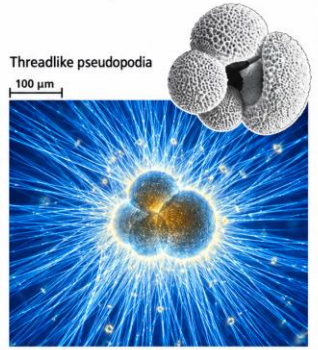
Excavata Grubunun Özellikleri

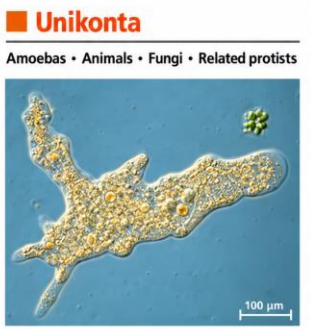
- Excavata üyelerinin bazılarında hücrenin bir yanında belirgin bir oluk bulunur.
- Diplomonadlar ve parabazalidler, büyük ölçüde indirgenmiş mitokondrilere sahiptir.
- Öglenozoalarda, yapısı diğer canlıların kamçılarından farklı olan kamçılar bulunur.
- Bu süpergrup, parazitlerin yanı sıra avcı ve fotosentetik türleri de içerir.











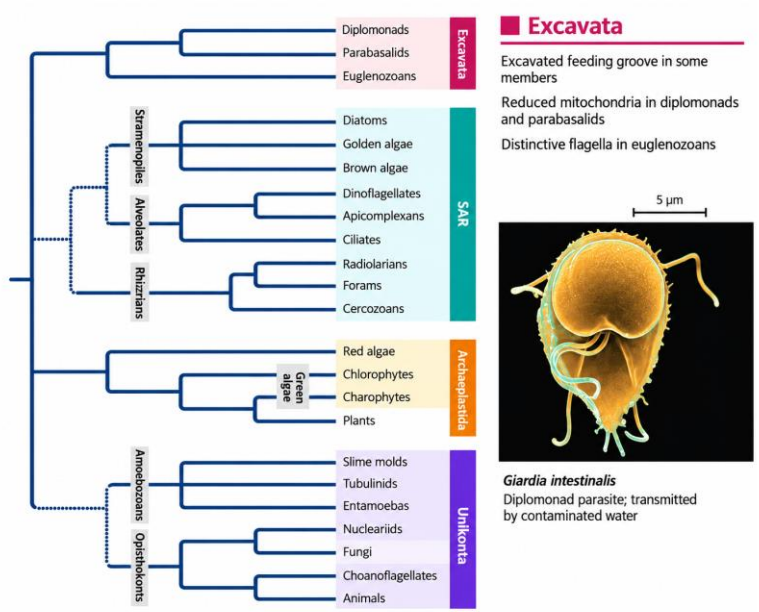
Bektaş Tepe
gezimania_tr

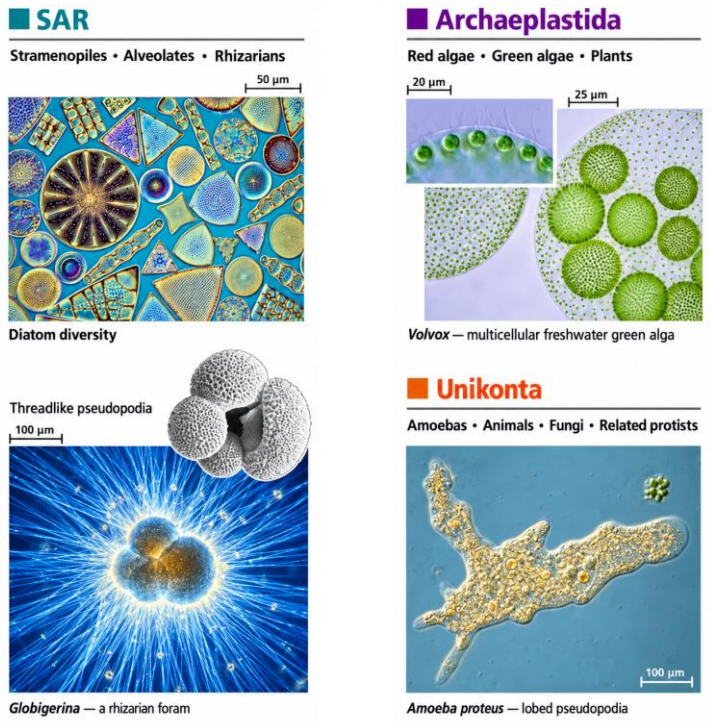
İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Parazit Bir Diplomonad Olan *Giardia*

- *Giardia intestinalis*, memelilerin bağırsaklarında yaşayan bir diplomonad parazitidir.
- Excavata için karakteristik olan yüzey oluğu, bu canlıda bulunmaz.
- İnsanlar, dışkı kaynaklı *Giardia* kistleriyle kirlenmiş suyu içerek enfekte olabilir.
- Görünüşte temiz bir akarsu bile şiddetli ishale yol açabilir; suyun kaynatılması paraziti öldürür.





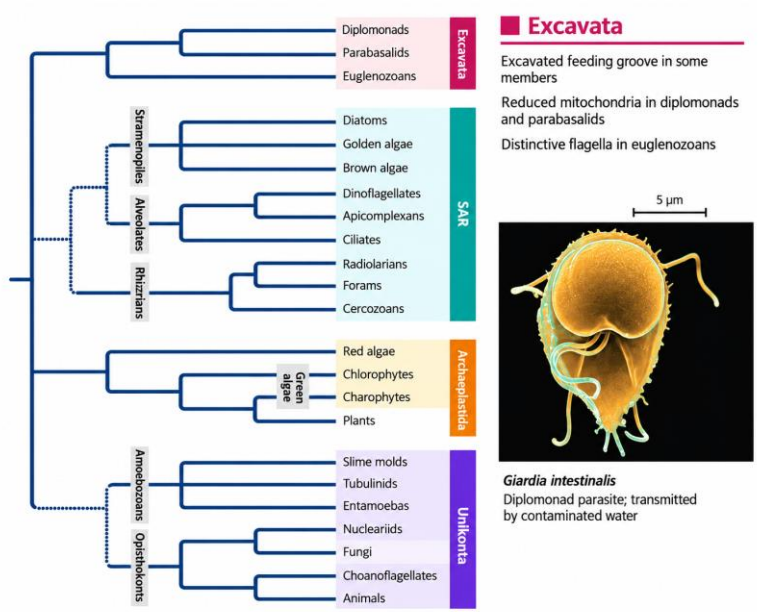
Bektaş Tepe
gezimania_tr

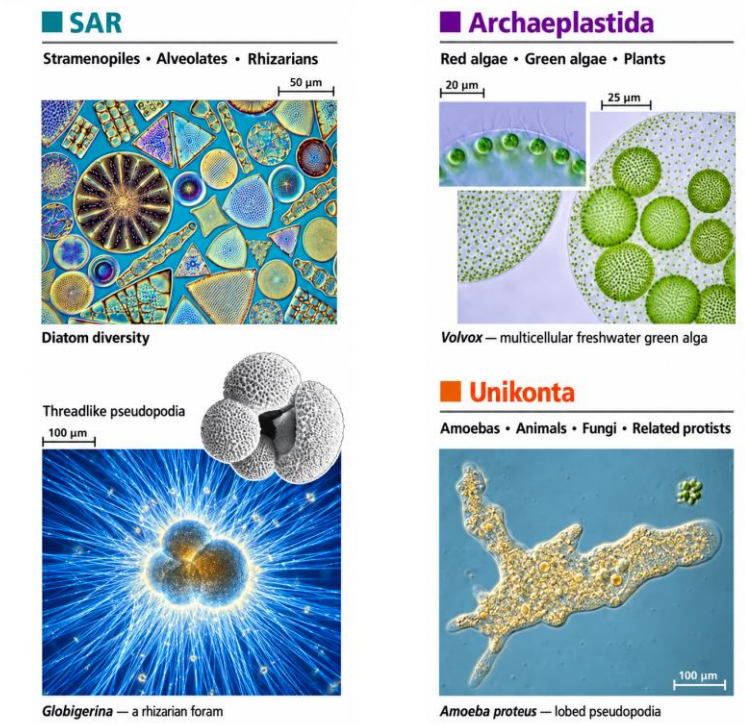
İZLE

Bi Dünya Biyoloji

SAR Süpergrubunun Üç Ana Soyu

- SAR adı, *Stramenopila*, *Alveolata* ve *Rhizaria* gruplarının adlarından türetilmiştir.
- Stramenopiller arasında diyatomlar, altın algler ve kahverengi algler bulunur.
- Alveolatlar arasında dinoflagellatlar, apikompleksanlar ve siliatlar yer alır.
- *Rhizaria*; radyolaryaları, foraminiferleri ve serkozoaları kapsar.





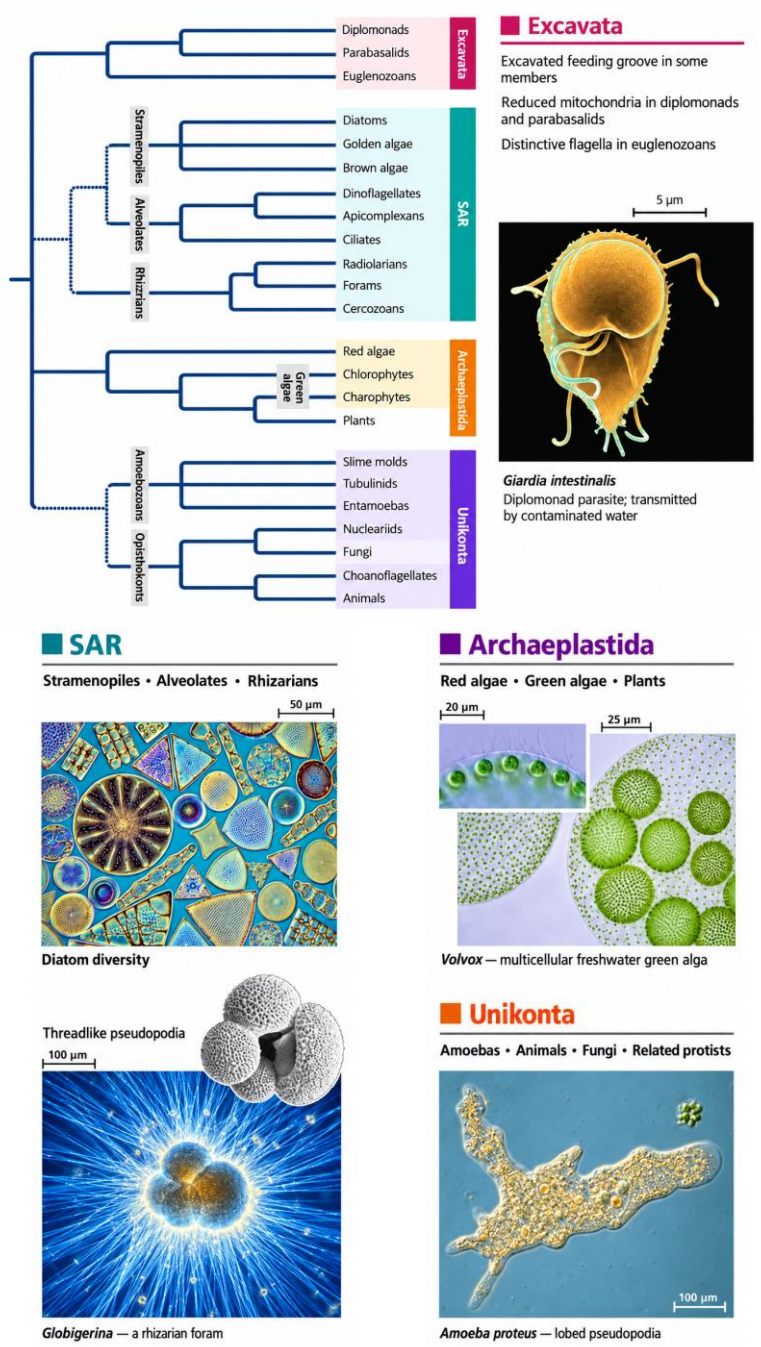
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

SAR İçinde Fotosentez ve Parazitlik

- Stramenopiller, okyanusların önemli fotosentetik canlılarından olan diyatomları içerir.
- Yandaki figürde, sucul topluluklarda önemli olan tek hücreli diyatomların çeşitliliği gösterilmektedir.
- Alveolatlar, fotosentetik türlerin yanında sıtmaya neden olan *Plasmodium* gibi patojenleri de içerir.
- Bir hipoteze göre stramenopiller ve alveolatlar, kırmızı algin yutulduğu ikincil endosimbiyozla ortaya çıkmıştır.



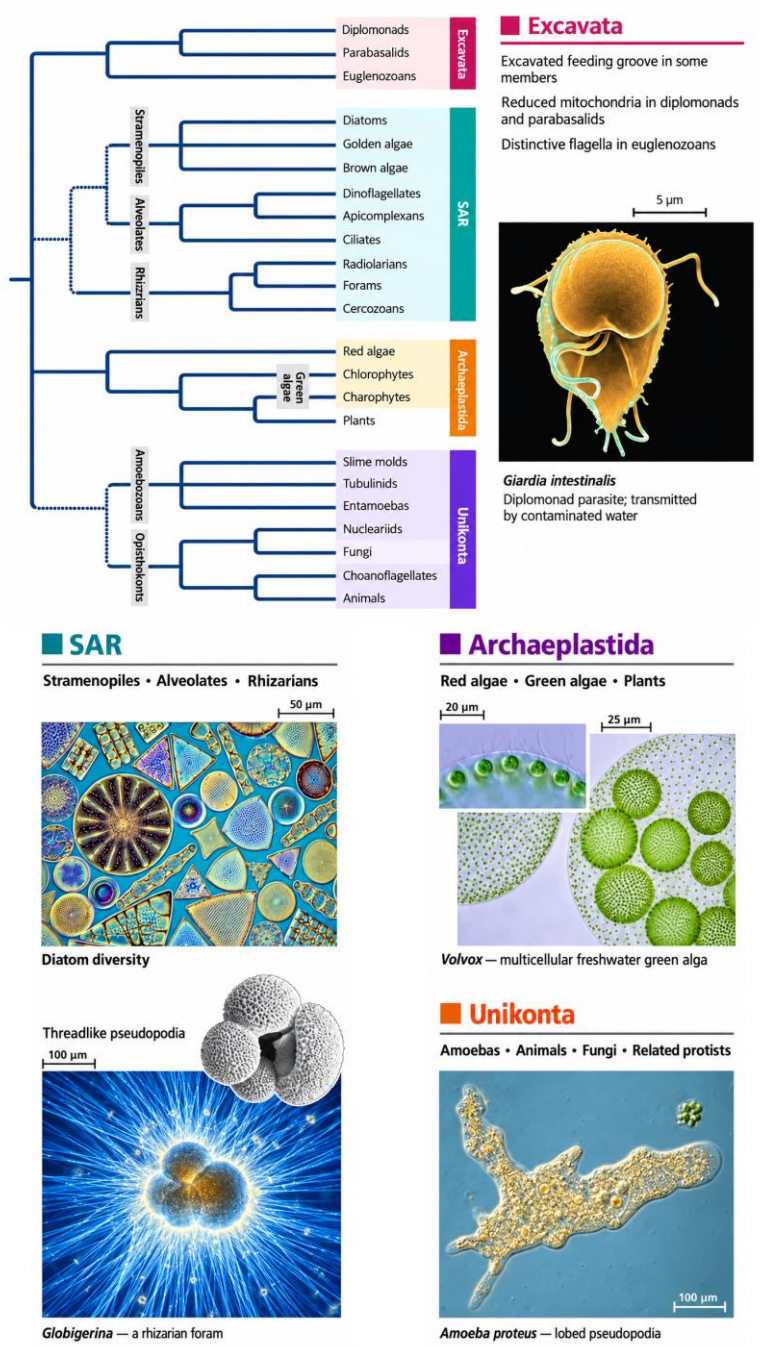
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Rhizaria ve İpliksi Yalancı Ayaklar

- *Rhizaria*, çoğu ipliksi yalancı ayaklara sahip çok sayıda amip türünü içerir.
- Yalancı ayaklar, hücrenin herhangi bir bölgesinden uzanabilen çıkıntılardır.
- Bu uzantılar, hareket etmede ve avın yakalanmasında kullanılır.
- Yandaki figürdeki *Globigerina*, kabuğundaki gözeneklerden ipliksi yalancı ayaklar çıkaran bir foraminiferdir.



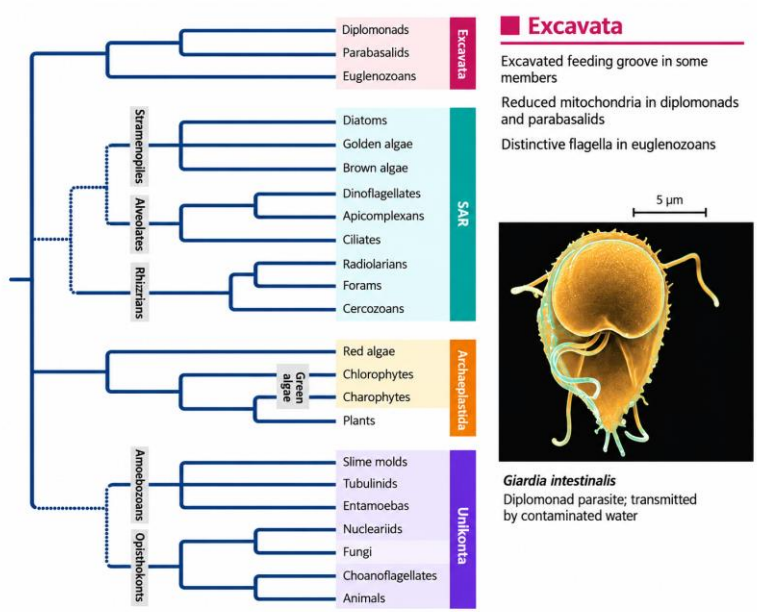
Bektaş Tepe
gezimania_tr

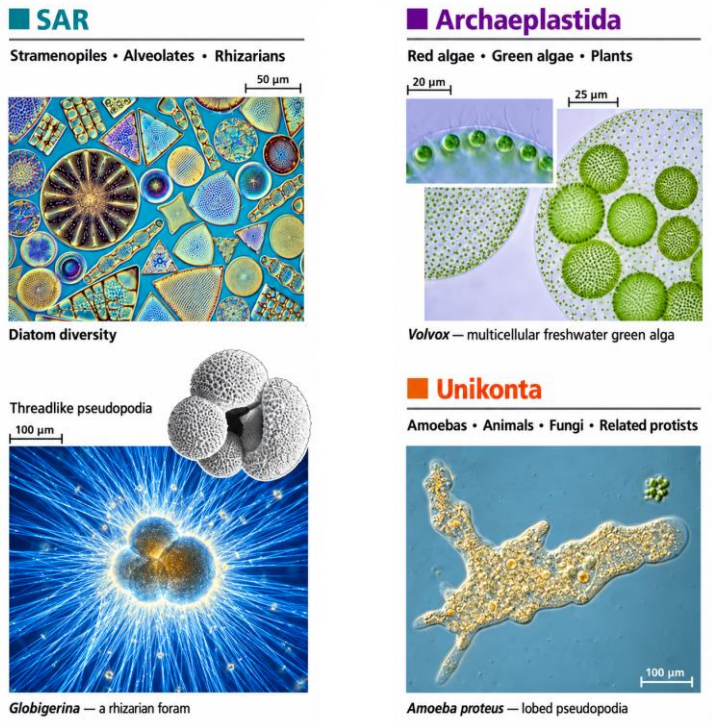
İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Archaeplastida ve Fotosentetik Çeşitlilik

- Archaeplastida, kırmızı algleri, yeşil algleri ve bitkileri kapsar.
- Yeşil algler, klorofitler ve karofitler olmak üzere iki grupta gösterilmektedir.
- Kırmızı ve yeşil alglerde tek hücreli, koloni oluşturan ve çok hücreli türler bulunur.
- Bu gruptaki fotosentetik protistler, birçok sucul ekosistemin besin ağlarının temelini oluşturur.





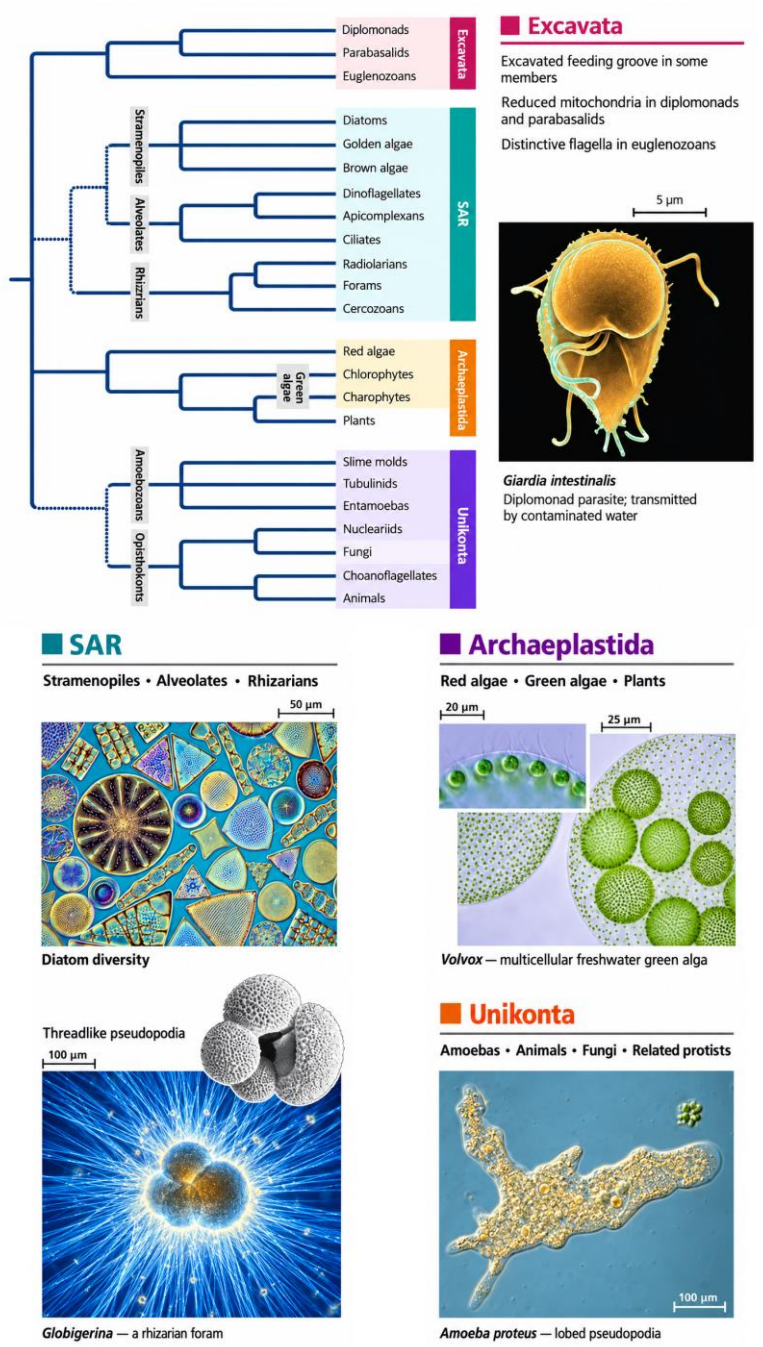
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Deniz Yosunlarından *Volvox*'a

- Deniz yosunu olarak bilinen büyük alglerin çoğu, çok hücreli kırmızı veya yeşil alglerdir.
- Tatlı sularda yaşayan *Volvox*, farklılaşmış iki hücre tipine sahip çok hücreli bir yeşil algdir.
- İçi boş küresel yapısı, jelatinimsi bir matrikse gömülü yüzlerce kamçılı hücreden oluşur.
- Yandaki figürde, büyük *Volvox* küresinin içinde gelişen küçük yavru algler görülmektedir.



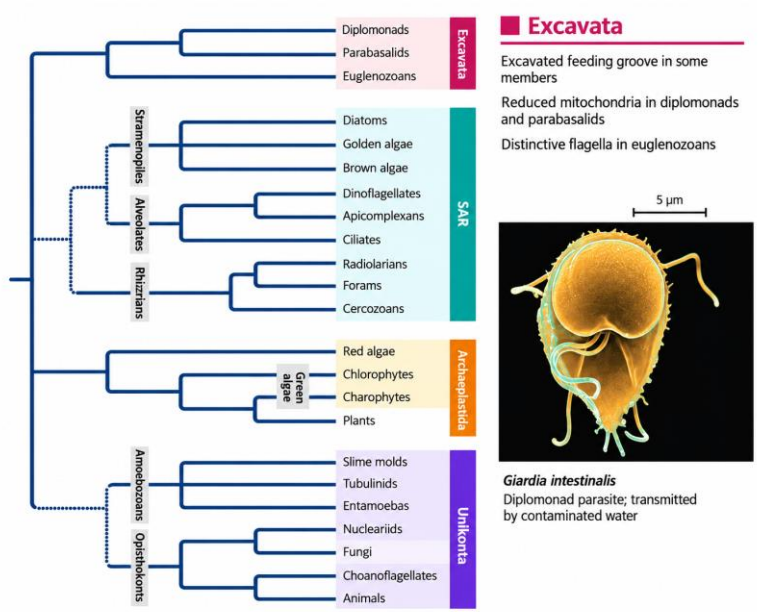
Bektaş Tepe
gezimania_tr

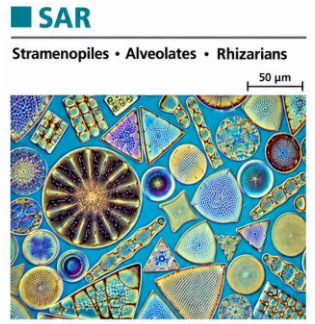
İZLE

Bi Dünya Biyoloji

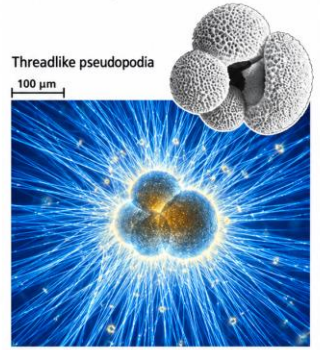
Volvox'ta Hücresel Farklılaşma ve Üreme

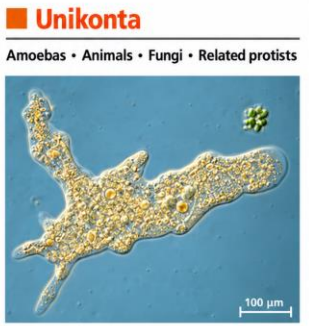
- *Volvox* hücreleri küreden ayrıldıklarında üreyemez.
- Küre içinde bulunan özelleşmiş hücreler, eşeyli veya eşeysiz üremeden sorumludur.
- Büyük küre, içinde gelişen küçük yavru algleri daha sonra serbest bırakır.
- Bu özellikler nedeniyle *Volvox*, koloni oluşturan bir algden ziyade çok hücreli kabul edilir.









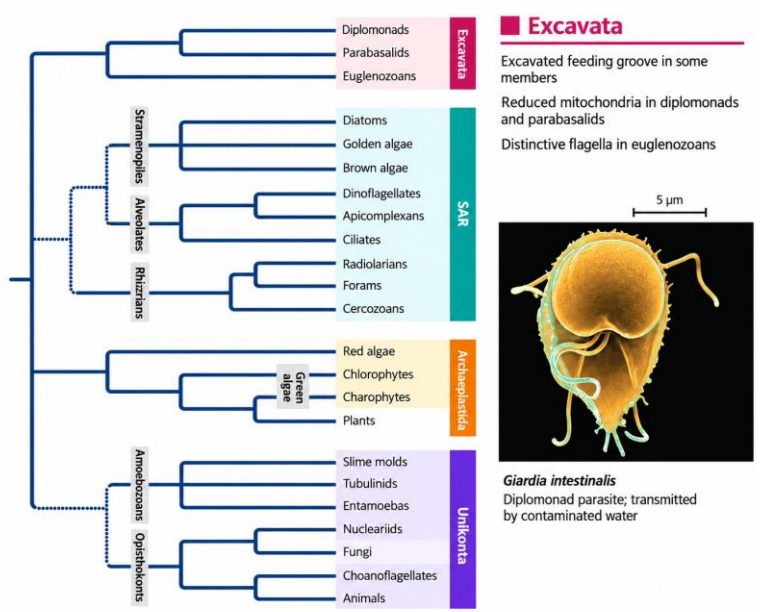


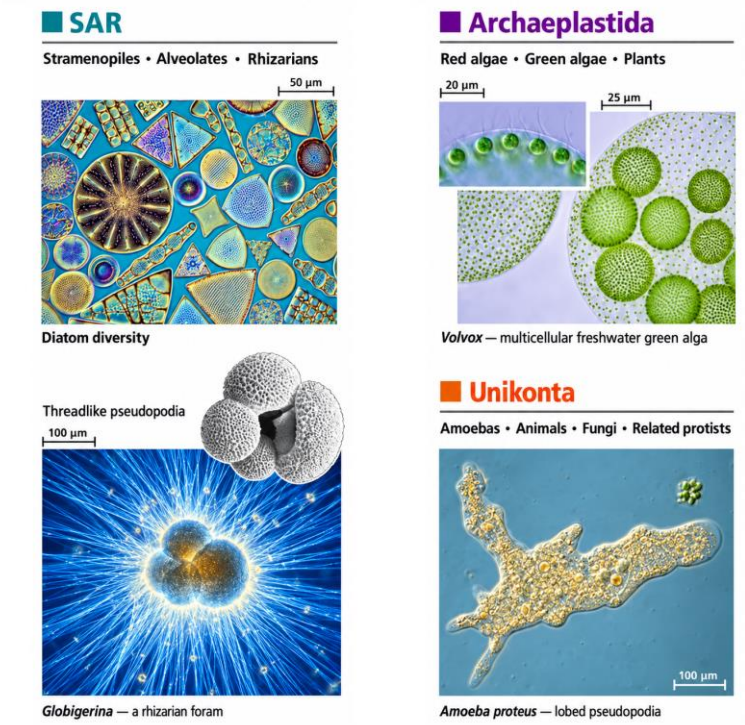
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Unikonta Grubunun Çeşitliliği

- Unikonta, lob biçimli yalancı ayaklara sahip amipleri, hayvanları ve mantarları kapsar.
- Hayvanlara veya mantarlara yakın akraba olan, amip biçiminde olmayan protistler de bu gruptadır.
- Yandaki figürde amipler, cıvık mantarlar, nükleariidler ve koanoflagellatlar bu grup içinde gösterilmektedir.
- Unikonta'nın ilk ayrılan ökaryotik süpergrup olduğu hipotezi, henüz geniş kabul görmemiştir.





Bi Dünya Biyoloji

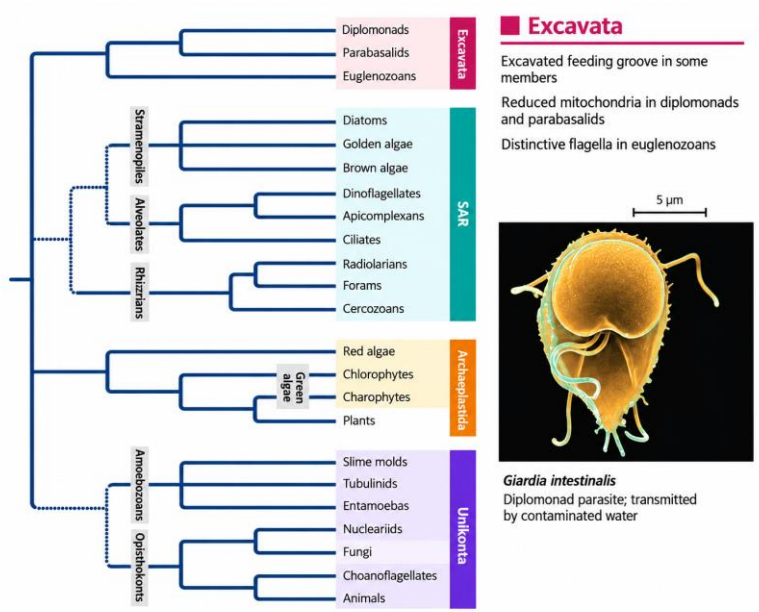
Bektaş Tepe
gezimania_tr

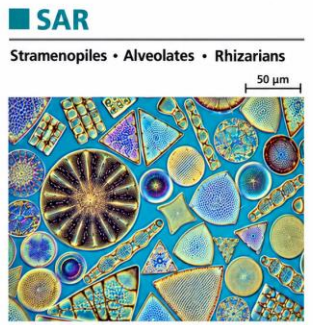
İZLE

Bi Dünya Biyoloji

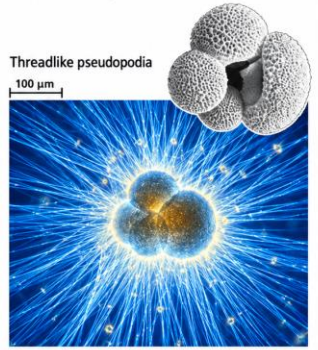
Unikonta İçinde Amipsi Hareket

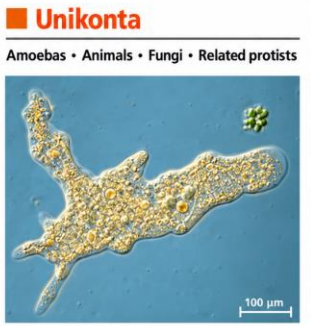
- Unikonta'nın Amoebozoa kolunda cıvık mantarlar, tübülinidler ve entamipler bulunur.
- Opisthokonta kolunda nükleariidler, mantarlar, koanoflagellatlar ve hayvanlar yer alır.
- Yandaki figürdeki *Amoeba proteus*, tübülinid bir amiptir.
- Bu amip, yalancı ayaklarını kullanarak hareket etmektedir.











Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Ökaryotik Evrimde Endosimbiyoz

- Endosimbiyoz, bir canlının başka bir canlının hücresi veya hücreleri içinde yaşadığı ilişkidir.
- Protist çeşitliliğinin önemli bir bölümü, endosimbiyotik ilişkilerle ortaya çıkmıştır.
- Yapısal, biyokimyasal ve DNA verileri, mitokondri ve plastitlerin prokaryotik kökenini destekler.
- Bu organeller, erken ökaryotların ataları tarafından hücre içine alınan prokaryotlardan gelişmiştir.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Mitokondrinin Kökeni

- Mitokondri, ökaryotik evrim sırasında plastitlerden önce ortaya çıkmıştır.
- Bir konak hücrenin bakteriyi içine alması, mitokondrinin oluşumuna uzanan süreci başlatmıştır.
- Mitokondriyal DNA karşılaştırmaları, mitokondrinin bir alfa proteobakteriden köken aldığını destekler.
- Protist, hayvan, mantar ve bitki mitokondrileri, tek bir ortak atadan türemiştir.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Mitokondriyi Kazanan Konak Hücre

- 2015 yılında bildirilen Lokiarchaeota grubu, ökaryotların kökenini anlamaya yönelik yeni veriler sağlamıştır.
- Filogenomik analizlerde bu arkeler, ökaryotların kardeş grubu olarak belirlenmiştir.
- Lokiarchaeota genomunda, ökaryotlara özgü birçok özelliği kodlayan genler bulunmuştur.
- Konak hücre bu gruptan bir arke veya arkelerin yakın bir akrabası olabilir.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Konak Hücrenin Yapısal Özellikleri

- Güncel kanıtlar, konak hücrenin görece karmaşık bir yapıya sahip olduğunu düşündürür.
- Bu hücrede, ökaryotik hücrelere özgü bazı özellikler önceden gelişmiştir.
- Hücre iskeleti, konak hücrenin biçimini değiştirmesine olanak sağlamıştır.
- Bu biçim değişikliği, alfa proteobakterinin hücre içine alınabilmesini sağlamıştır.

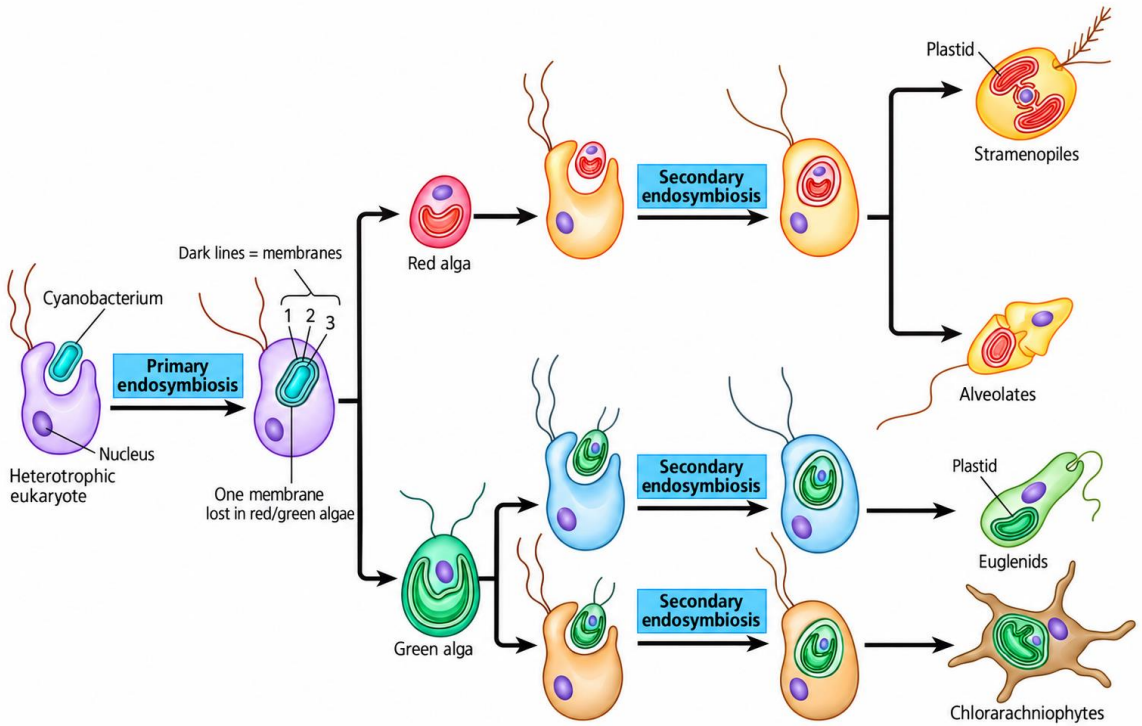
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Plastitlerin Kökeni ve Birincil Endosimbiyoz

- Plastitlerin, ökaryotik bir konak tarafından yutulan tek bir siyanobakteriyel atadan türediği desteklenmektedir.
- Heterotrofik bir ökaryotun fotosentetik siyanobakteriyi kazanması, birincil endosimbiyoz olarak adlandırılır.
- Plastit taşıyan bu soy, daha sonra kırmızı algler ve yeşil algler olarak çeşitlenmiştir.
- Bu evrimsel süreç, yandaki figürde gösterilmektedir.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Plastit Zarlarının Sağladığı Kanıtlar

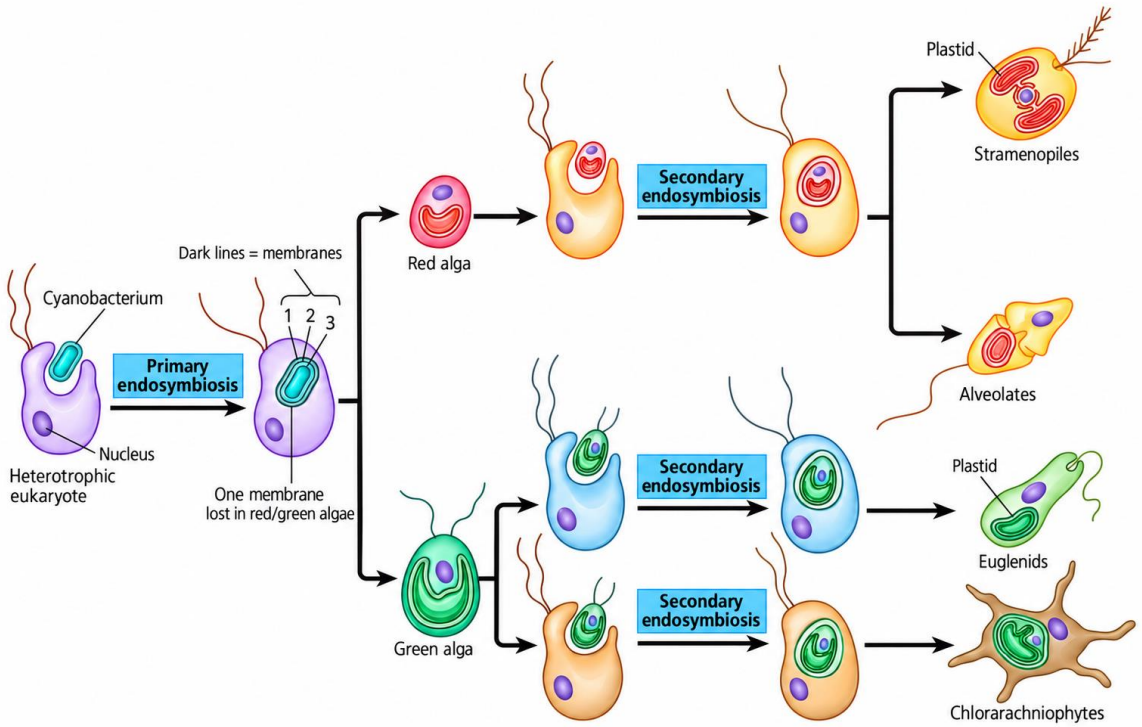
- Siyanobakteriler, iç plazma zarı ve hücre duvarının parçası olan dış zar taşır.
- Kırmızı ve yeşil alglerin plastitleri de iki zarla çevrilidir.
- Bu zarlardaki taşıma proteinleri, siyanobakteri zarlarındaki proteinlerle homologdur.
- Bu benzerlikler, plastitlerin siyanobakteriyel endosimbiyozla oluştuğunu destekler.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

İkincil Endosimbiyoz ve Plastit Çeşitliliği

- İkincil endosimbiyozda, kırmızı veya yeşil alg başka bir heterotrofik ökaryot tarafından yutulur.
- Yutulan alg, konak hücrenin besin kofulu içinde bir endosimbiyont hâline gelir.
- Yandaki figürde kırmızı alg kökenli plastitler, stramenopiller ve alveolatlara uzanan kollarda gösterilmektedir.
- Yeşil alg kökenli plastitler ise öglenidler ve klorarakniyofitlere uzanan kollarda gösterilmektedir.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

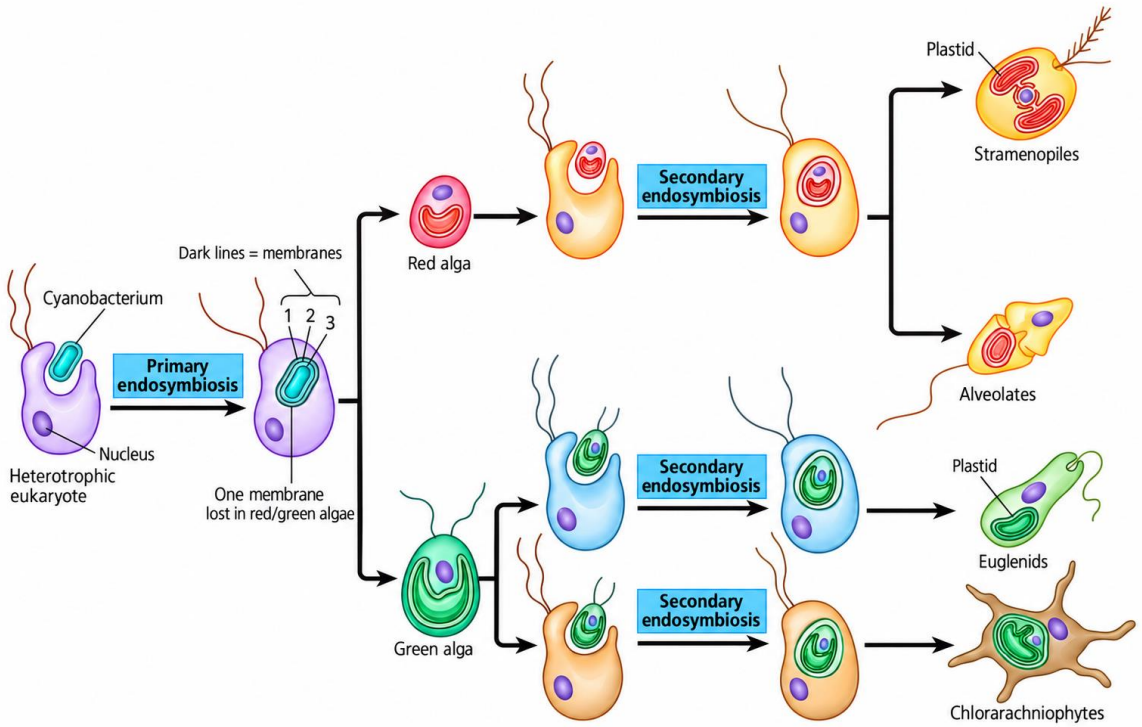
Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Endosimbiyoz Sürecinde Zarların Değişimi

- Yandaki figürde, endosimbiyoz sırasında hücreleri çevreleyen zarlar koyu çizgilerle gösterilmektedir.
- Birincil endosimbiyozdan sonraki aşamada, plastit çevresinde üç zar bulunmaktadır.
- Bu zarlardan biri, kırmızı ve yeşil alglerin sonraki soylarında kaybolmuştur.
- İkincil endosimbiyoz, plastit taşıyan ökaryotik hücrenin başka bir hücreye katılmasıyla devam etmiştir.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

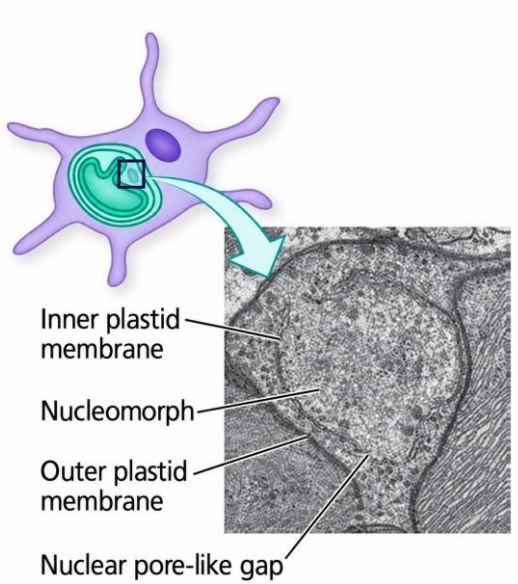
Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Klorarakniyofitlerde Nükleomorf

- Klorarakniyofitlerin, heterotrofik bir ökaryotun yeşil algi yutmasıyla evrimleştiği düşünülür.
- Yutulan algden kalan küçük çekirdek, nükleomorf olarak adlandırılır.
- Yandaki figürde, plastit içindeki nükleomorf ve onu çevreleyen yapılar gösterilmektedir.
- Nükleomorf genleri hâlâ transkribe edilir ve DNA dizileri yeşil alg kökenini destekler.



İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Excavata'nın Temel Özellikleri

- Excavata, başlangıçta hücre iskeletinin morfolojik özelliklerine dayanılarak tanımlanmıştır.
- Bazı üyelerinde, hücrenin bir yanında beslenmede kullanılan belirgin bir oluk bulunur.
- Bu grup, diplomonadları, parabazalidleri ve öglenozoaları kapsar.
- Moleküler veriler bu üç grubun, genomik çalışmalar ise Excavata'nın monofiletik olduğunu destekler.

Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Diplomonadlar ve Parabazalidlerde Hücresel Yapı

Bi Dünya Biyoloji

- Diplomonadlar ve parabazalidlerde plastit bulunmaz.
- Her iki grupta da büyük ölçüde indirgenmiş mitokondriler vardır.
- Yakın zamana kadar bu canlıların mitokondriden tamamen yoksun olduğu düşünülmüştür.
- Bu grupların çoğu, oksijensiz ortamlarda yaşar.

İZLE

Diplomonadlarda Enerji Elde Edilmesi

Bi Dünya Biyoloji

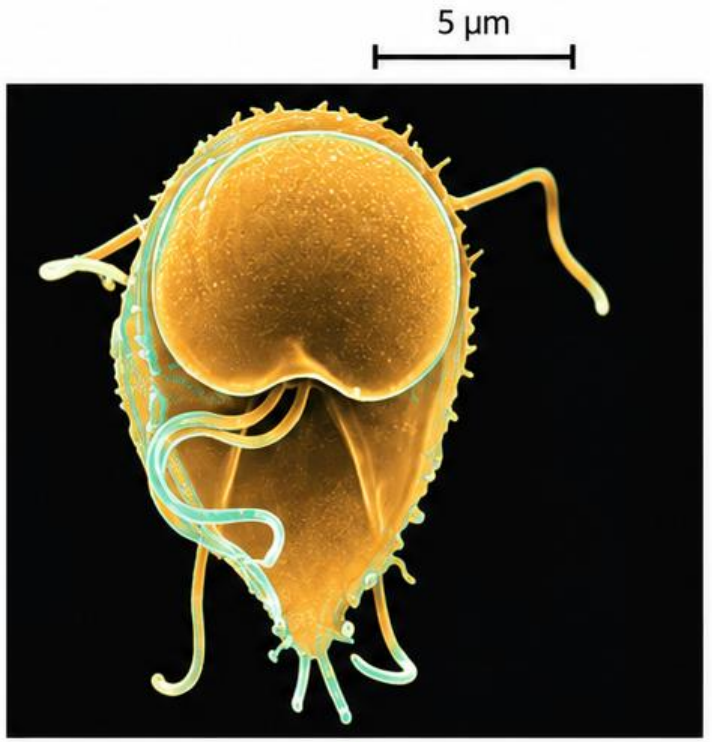
- Diplomonadların indirgenmiş mitokondrileri, mitozom olarak adlandırılır.
- Mitozomlarda işlevsel elektron taşıma zincirleri bulunmaz.
- Bu nedenle mitozomlar, organik moleküllerden enerji elde etmek için oksijeni kullanamaz.
- Diplomonadlar, gereksinim duydukları enerjiyi anaerobik biyokimyasal yollarla sağlar.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Diplomonadların Çekirdekleri ve Kamçıları

- Diplomonadlarda, eşit büyüklükte iki çekirdek ve birden fazla kamçı bulunur.
- Ökaryotik kamçılar, plazma zarıyla çevrili mikrotübül demetlerinden oluşan sitoplazmik uzantılardır.
- Prokaryotik kamçılar ise hücre yüzeyine tutunan, küresel proteinlerden yapılmış kıvrımlı ipliklerdir.
- Memelilerin bağırsaklarında yaşayan *Giardia intestinalis*, parazit diplomonadlara bir örnektir.



Giardia intestinalis
Diplomonad parasite; transmitted by contaminated water

Bektaş Tepe
gezimania_tr

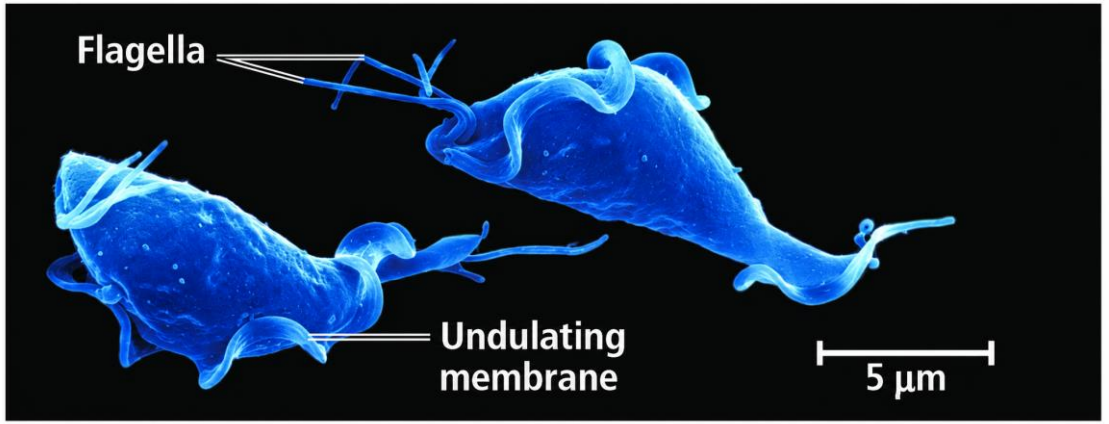
İZLE



Bi Dünya Biyoloji

Parabazalidlerde Hidrojenozomlar

- Parabazalidlerin indirgenmiş mitokondrileri, hidrojenozom olarak adlandırılır.
- Hidrojenozomlar, anaerobik yollarla bir miktar enerji üretir.
- Bu süreçte yan ürün olarak hidrojen gazı açığa çıkar.
- Cinsel yolla bulaşan *Trichomonas vaginalis*, en iyi bilinen parabazaliddir.



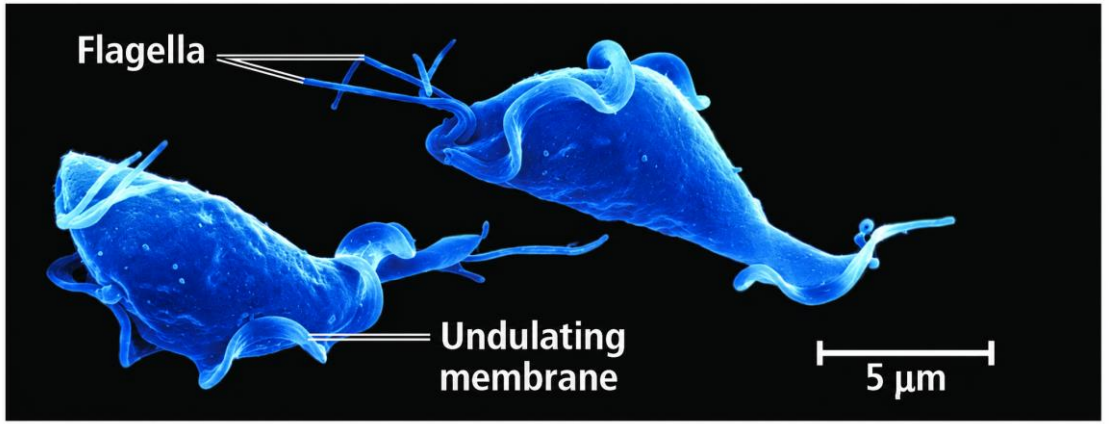
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Trichomonas vaginalis'in Hareketi ve Yaşam Alanı

- *Trichomonas vaginalis*, insanın üreme ve idrar yollarının mukusla kaplı yüzeylerinde hareket eder.
- Hareketinde kamçılarını ve plazma zarının dalgalanan bir bölümünü kullanır.
- Aşağıdaki figürde, parazitin kamçıları ve dalgalı zarı gösterilmektedir.
- Bu parazit, her yıl çok sayıda insanda enfeksiyona neden olur.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Trichomonas vaginalis'te Enfeksiyonun Gelişimi

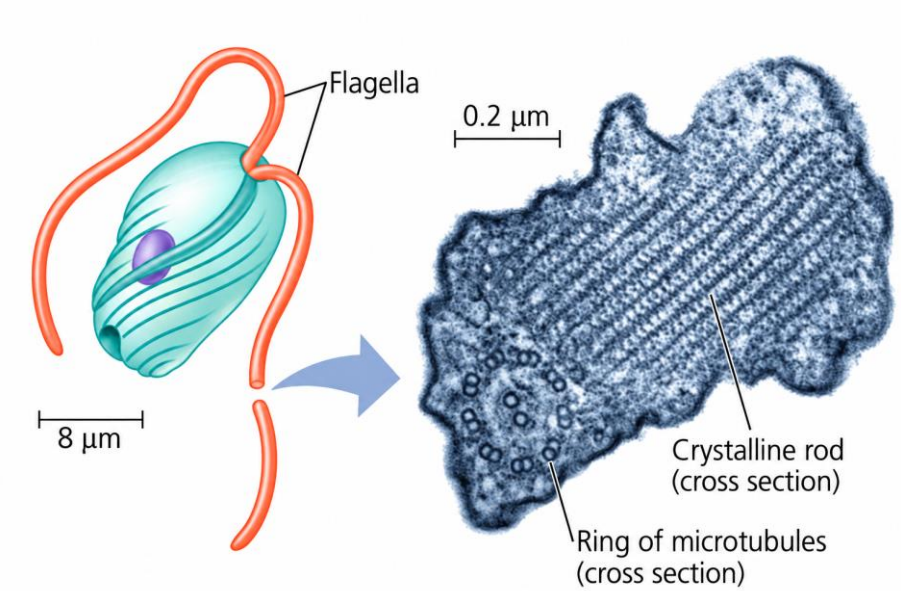
- Vajinanın normal asitliği bozulduğunda parazit, yararlı mikroorganizmaları baskılayarak enfeksiyona yol açabilir.
- Erkeklerde üretra enfeksiyonu gelişebilir ve bu enfeksiyon çoğu zaman belirti vermeyebilir.
- Parazit, vajina yüzeyinden beslenmesini sağlayarak enfeksiyonu destekleyen bir gene sahiptir.
- Çalışmalar, bu genin vajinadaki bakteriyel parazitlerden yatay gen aktarımıyla kazanıldığını düşündürür.

İZLE

Öglenozoalarda Yaşam Biçimi Çeşitliliği

Bi Dünya Biyoloji

- Öglenozoalar; avcı heterotrofları, fotosentetik ototrofları, miksotrofları ve parazitleri kapsar.
- Grubun ayırt edici özelliği, kamçıların içinde spiral veya kristalin yapılı bir çubuk bulunmasıdır.
- Yandaki figürde, kristalin çubuğun kamçının mikrotübül düzeninin yanında yer aldığı gösterilmektedir.
- Öglenozoaların en iyi incelenmiş iki grubu, kinetoplastidler ve öglenidlerdir.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

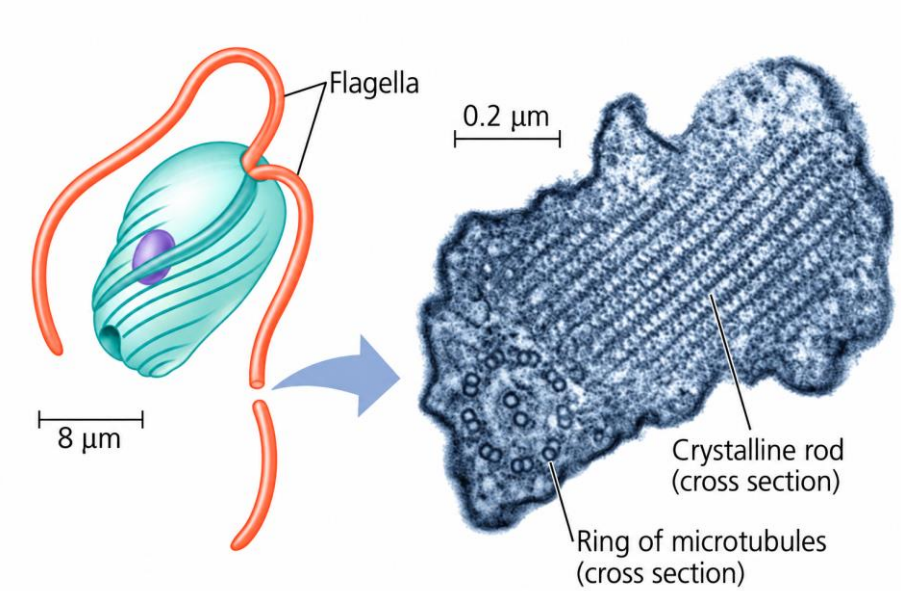
Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Öglenozoa Kamçısının İç Yapısı

Bi Dünya Biyoloji

- Öglenozoaların çoğunda, kamçılardan birinin içinde kristalin bir çubuk bulunur.
- Bu çubuk, ökaryotik kamçılara özgü 9 + 2 mikrotübül düzeninin yanında uzanır.
- Yandaki figürde, kamçının enine kesitinde kristalin çubuk ve mikrotübüller gösterilmektedir.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Kinetoplastidlerin Yapısı ve Yaşam Alanları

Bi Dünya Biyoloji

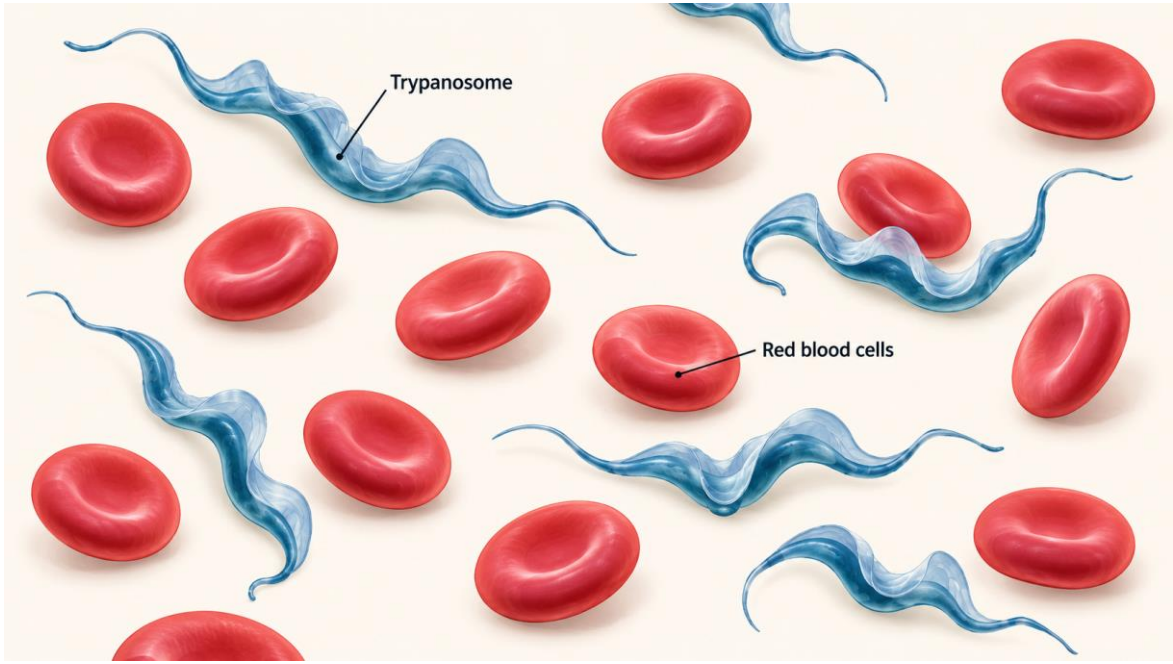
- Kinetoplastidler, tek ve büyük bir mitokondriye sahiptir.
- Bu mitokondride, kinetoplast adı verilen düzenli bir DNA kütlesi bulunur.
- Bazı türler tatlı su, deniz ve nemli karasal ortamlarda prokaryotlarla beslenir.
- Bazıları ise hayvanlarda, bitkilerde veya diğer protistlerde parazit olarak yaşar.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Trypanosoma ve İnsan Hastalıkları

- *Trypanosoma*, insanları enfekte ederek uyku hastalığına neden olan kinetoplastidleri içerir.
- Uyku hastalığı, tedavi edilmediğinde ölümle sonuçlanan nörolojik bir hastalıktır.
- Etken, taşıyıcı Afrika çeçe sineği aracılığıyla bulaşır.
- Tripanozomlar, kan emici böceklerle bulaşan ve kalp yetmezliğine yol açabilen Chagas hastalığına da neden olur.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Trypanosoma'nın Bağışıklık Yanıtından Kaçışı

- Tripanozomun yüzeyi, tek bir proteinin milyonlarca kopyasıyla kaplıdır.
- Konak bu proteini tanımadan önce, yeni parazit kuşakları farklı yapıda bir yüzey proteinine geçer.
- Yüzey proteininin sık değişmesi, konağın bağışıklık geliştirmesini engeller.
- *Trypanosoma* genomunun yaklaşık üçte biri, bu yüzey proteinlerinin üretimine ayrılmıştır.

Bi Dünya Biyoloji

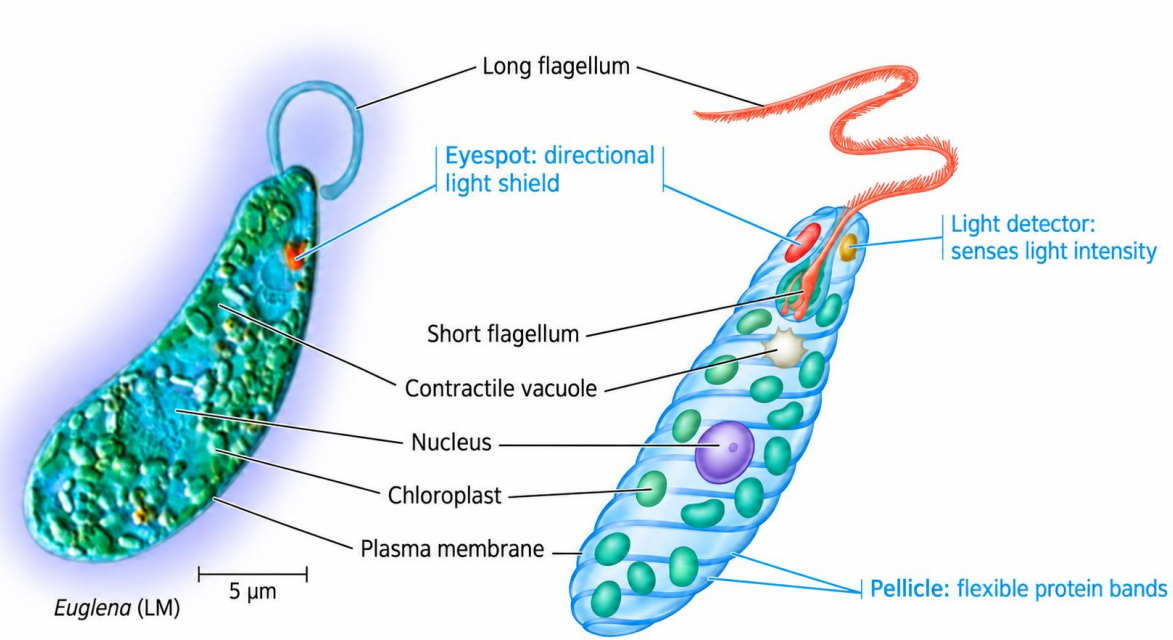
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Öglenidlerin Hücresel Organizasyonu

- Öglenidlerde, hücrenin bir ucundaki cepten bir veya iki kamçı çıkar.
- Yandaki figürde, gölet sularında yaygın bulunan *Euglena*'nın hücresel yapısı gösterilmektedir.
- Hücrede çekirdek, kloroplastlar, kontraktil koful ve uzun ve kısa kamçılar bulunmaktadır.
- Plazma zarının altındaki protein şeritlerinden oluşan pelikula, hücreye dayanıklılık ve esneklik sağlar.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

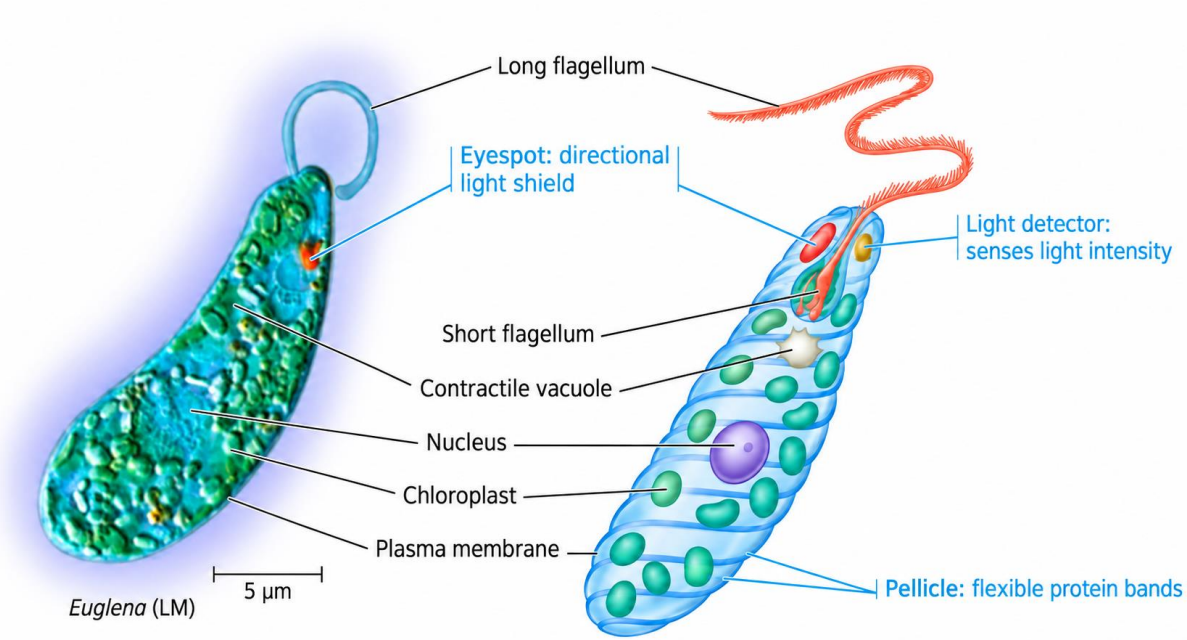
Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Euglena'da Işığın Algılanması

- Göz lekesi, ışığın yalnızca belirli bir yönden ışık algılayıcısına ulaşmasını sağlayan pigmentli bir yapıdır.
- Işık algılayıcısı, uzun kamçının tabanına yakın bir şişkinlikte bulunur.
- Bu algılayıcı, göz lekesinin engellemediği ışığı saptar.
- Böylece *Euglena*, fotosenteze uygun şiddetteki ışığa doğru hareket eder.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Öglenidlerde Miksotrof Beslenme

- Bazı öglenidler, ışık bulunduğunda fotosentez yapabilen miksotroflardır.
- Işık olmadığında heterotrof beslenmeye geçebilirler.
- Bu durumda çevrelerindeki organik besinleri emerek beslenirler.
- Öglenidlerin birçoğu, avlarını fagositozla hücre içine alarak da beslenir.

İZLE

DNA Benzerlikleriyle Tanımlanan SAR Grubu

Bi Dünya Biyoloji

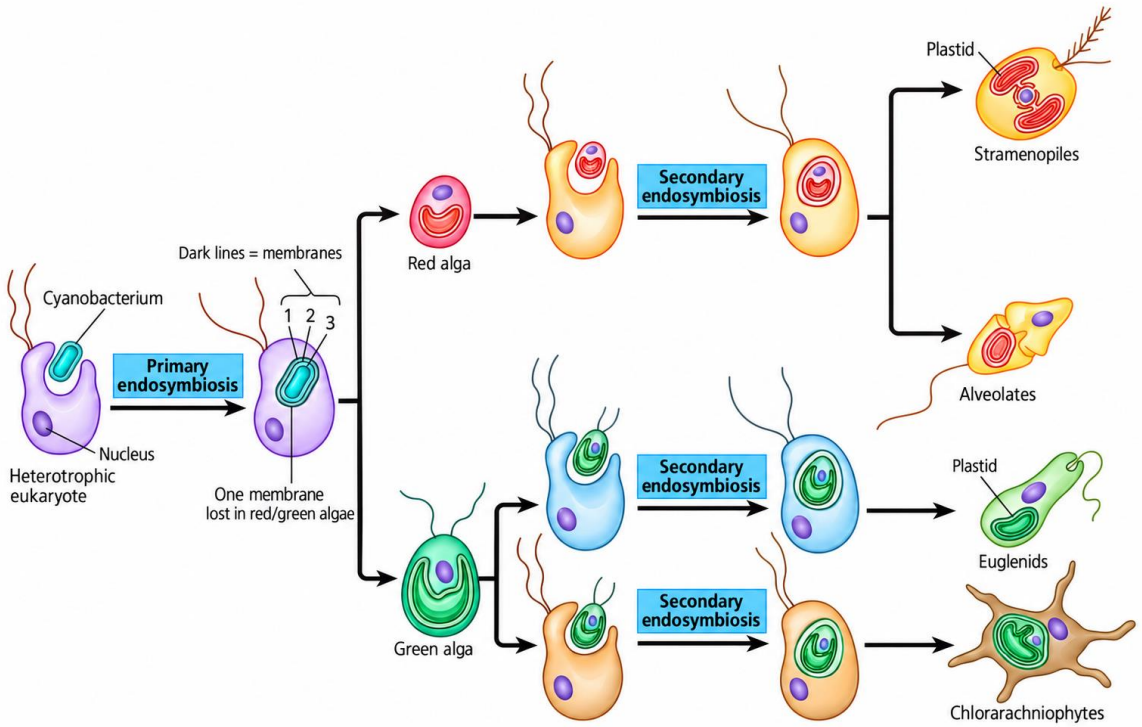
- SAR, tüm genom DNA dizilerinin karşılaştırılmasıyla önerilmiş bir ökaryot süpergrubudur.
- Stramenopiller, alveolatlar ve *Rhizaria*, bu grubun üç ana kolunu oluşturur.
- Genom çalışmaları, bu üç grubun monofiletik bir topluluk oluşturduğunu destekler.
- SAR, son derece geniş bir yapısal ve işlevsel çeşitlilik içerir.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

SAR Grubunda Endosimbiyoz Tartışması

- Bazı veriler, stramenopiller ve alveolatların ortak atasının bir kırmızı algi yuttuğunu düşündürür.
- Bir milyar yıldan daha önce gerçekleştiği düşünülen bu olay, ikincil endosimbiyozdur.
- Ancak bazı soyların plastit taşımaması veya çekirdek DNA'sında plastit genlerinin izini bulundurmaması bu görüşü tartışmalı kılar.
- Bu belirsizliklere rağmen birçok araştırmacı, SAR'ı üç büyük protist grubu için en güçlü filogenetik hipotez olarak kabul eder.



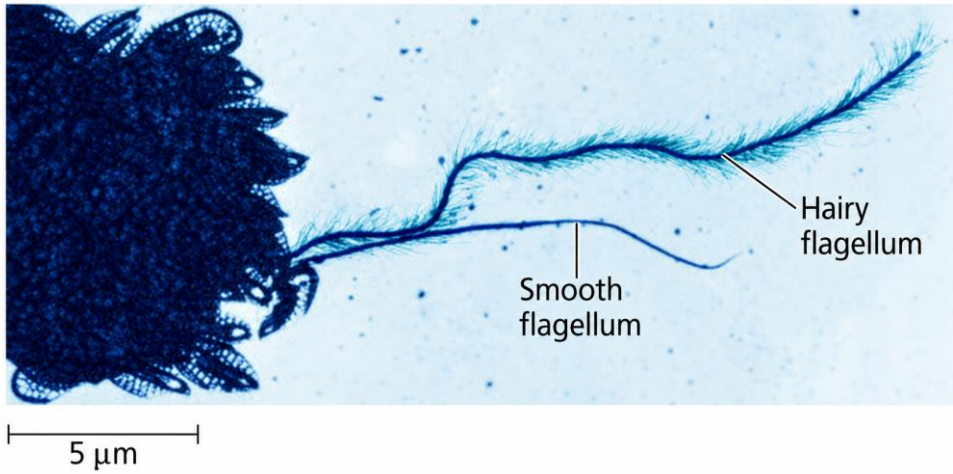
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Stramenopillerin Ayırt Edici Kamçıları

Bi Dünya Biyoloji

- Stramenopiller, yeryüzünün en önemli fotosentetik canlılarından bazılarını içerir.
- Grubun adı, kamçılardan birindeki çok sayıdaki ince, kıl benzeri çıkıntıya dayanır.
- Çoğu üyede, kıllı kamçının yanında daha kısa ve düz bir kamçı bulunur.
- Yandaki figürde bu iki kamçı tipi, *Synura petersenii* üzerinde gösterilmektedir.



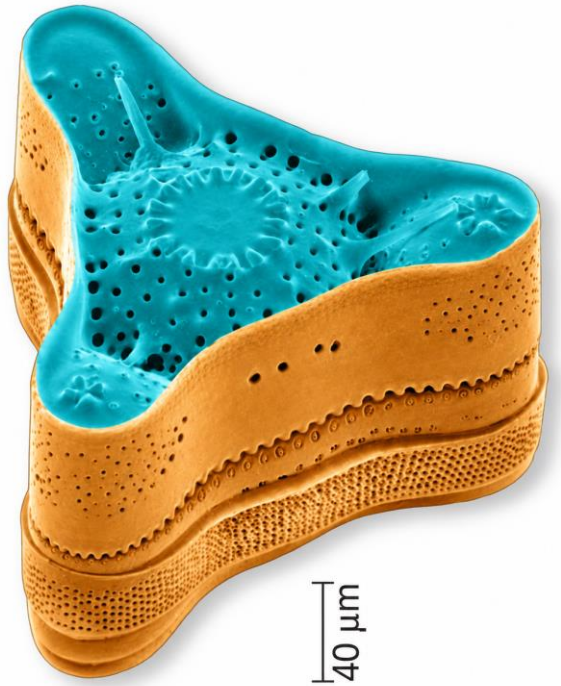
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Diyatomların Camsı Hücre Duvarı

- Diyatomlar, organik bir matrikse gömülü silisyum dioksitten oluşan duvarlarıyla ayırt edilen tek hücreli alglerdir.
- Duvarın iki parçası, bir kutu ve kapağı gibi birbirinin üzerine oturur.
- Bu sağlam yapı, avcıların ezici çenelerine karşı etkili bir koruma sağlar.
- Yandaki figürde, *Triceratium morlandii* adlı diyatomun duvar yapısı gösterilmektedir.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Diyatomların Dayanıklılığı ve Bolluğu

Bi Dünya Biyoloji

- Canlı diyatomlar, metrekare başına yaklaşık 1.4 milyon kilogramlık yüke karşılık gelen basınca dayanabilir.
- Yaklaşık 100.000 yaşayan türü olduğu tahmin edilen diyatomlar, oldukça çeşitli bir gruptur.
- Okyanuslarda ve göllerde en bol bulunan fotosentetik canlılar arasında yer alırlar.
- Deniz yüzeyinden alınan bir kova su, milyonlarca diyatom içerebilir.

Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Diyatom Birikimleri ve Karbonun Taşınması

- Fosilleşmiş diyatom duvarlarının büyük birikimleri, diyatom toprağı adı verilen çökeltilerin önemli bileşenleridir.
- Bu çökeltiler, filtreleme malzemesi olarak ve başka amaçlarla kullanılmak üzere çıkarılır.
- Besinlerin bol olduğu diyatom çoğalmalarında, tüketilmeyen diyatomlar öldüklerinde okyanus tabanına çöker.
- Böylece fotosentezle alınan karbonun bir bölümü, bir süreliğine atmosferden okyanus tabanına taşınır.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Diyatomlar ve Karbon Depolanması

- Okyanus tabanına çöken diyatomların ayrışması, onlarca yıl veya yüzyıllar sürebilir.
- Bu gecikme, karbonun ayrıştırıcıların solunumuyla hemen CO_2 olarak geri dönmesini önler.
- Bu nedenle demir gibi besinler eklenerek diyatom çoğalmalarının artırılması önerilmiştir.
- 2012'deki bir araştırmada demir eklenmesi karbon taşınımını artırmış, ancak oksijen azalması ve azot protoksit üretimi gibi olası yan etkiler araştırılmaya devam etmiştir.

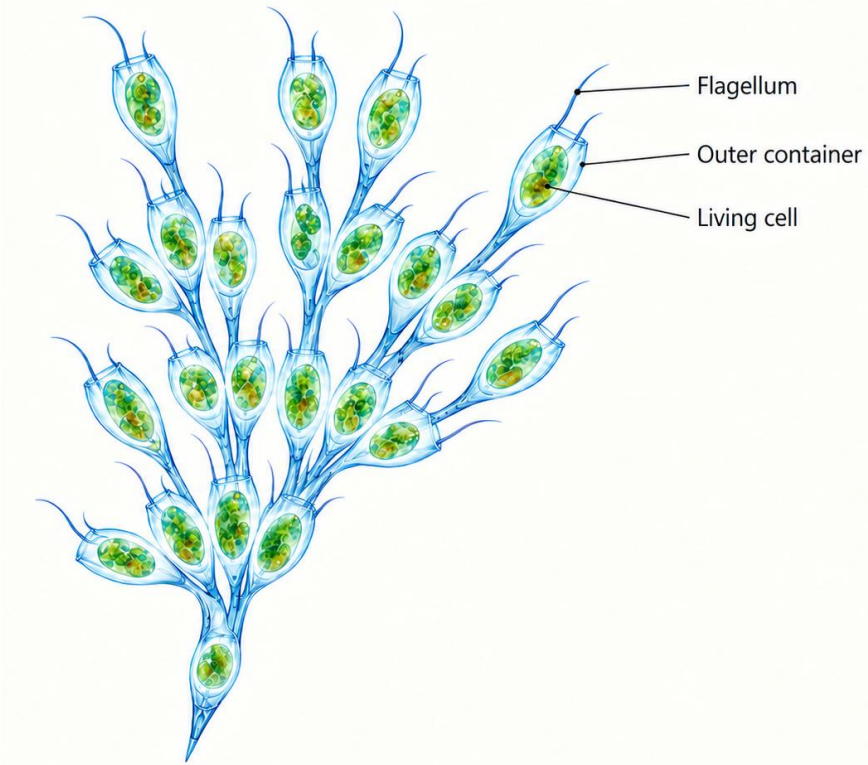
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Altın Alglerin Yapısı ve Beslenmesi

- Altın alglerin karakteristik rengi, sarı ve kahverengi karotenoidlerden kaynaklanır.
- Hücrenin bir ucuna yakın bağlanan iki kamçı taşırlar ve çoğu tek hücrelidir.
- Bazı türler, yandaki figürdeki tatlı su algi *Dinobryon* gibi koloniler oluşturur.
- Fotosentez yapmalarının yanında bazı türler, organik maddeleri emerek veya besin parçacıklarını yutarak miksotrof beslenir.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Altın Alglerin Sucul Ortamlardaki Yaşamı

Bi Dünya Biyoloji

- Birçok altın alg, tatlı su ve deniz planktonunun bir parçasıdır.
- Plankton, çoğunlukla su yüzeyine yakın akıntılarla sürüklenen mikroskobik canlı topluluklarından oluşur.
- Miksotrof türler, canlı hücreler dâhil çeşitli besin parçacıklarını fagositozla alabilir.
- Koşullar kötüleştiğinde birçok tür, onlarca yıl dayanabilen koruyucu kistler oluşturur.

Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Kahverengi Alglerin Genel Özellikleri

Bi Dünya Biyoloji

- Kahverengi algler, algler arasındaki en büyük ve en karmaşık yapılı canlılardır.
- Bütün türleri çok hücrelidir ve çoğu denizlerde yaşar.
- Özellikle soğuk su akıntılarının etkilediği ılıman kıyılarda yaygındırlar.
- Karakteristik kahverengi veya zeytin yeşili renkleri, plastitlerindeki karotenoidlerden kaynaklanır.

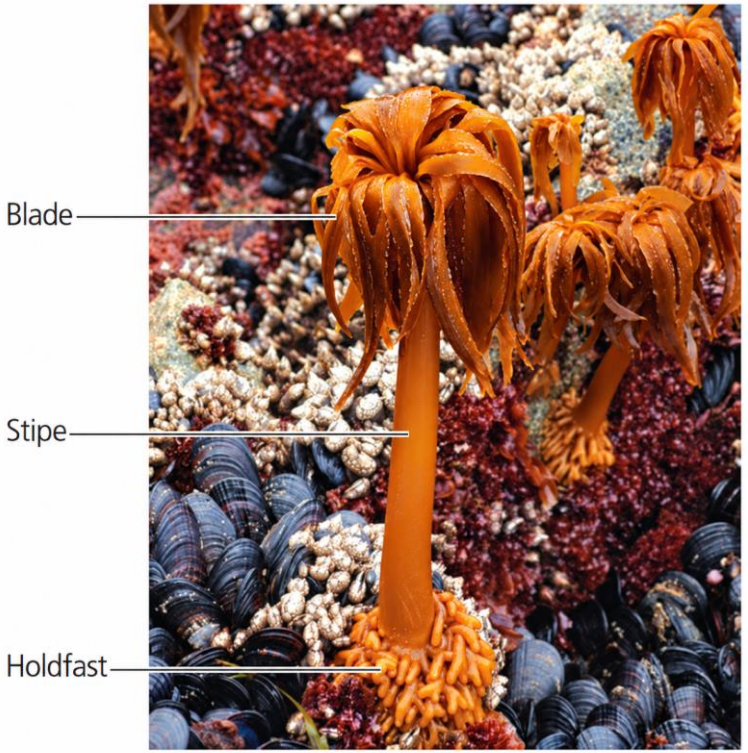
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Kahverengi Alglerde Tutunma ve Destek

Bi Dünya Biyoloji

- Birçok kahverengi alg, bitki organlarına benzeyen özelleşmiş yapılara sahiptir.
- Tutunma yapısı algi zemine bağlarken sap benzeri bölüm, yaprak benzeri ayaları destekler.
- Bu yapılar, gerçek bitki doku ve organları değildir.
- Yandaki figürdeki *Postelsia*, güçlü dalgalara rağmen kayalara sıkıca tutunabilmektedir.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Kahverengi Alglerde Yapısal Uyarlanmalar

Bi Dünya Biyoloji

- Kahverengi alglerle bitkiler arasındaki biçimsel benzerlikler, birbirinden bağımsız olarak gelişmiştir.
- Bu nedenle benzer yapılar homolog değil, analogdur.
- Bazı türlerin gazla dolu kesecikleri, fotosentetik ayaların su yüzeyine yakın kalmasını sağlar.
- Derin sulardaki dev kelplerin sapları, deniz tabanından yaklaşık 60 metre yükselebilir.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Kahverengi Alglerin İnsanlar İçin Önemi

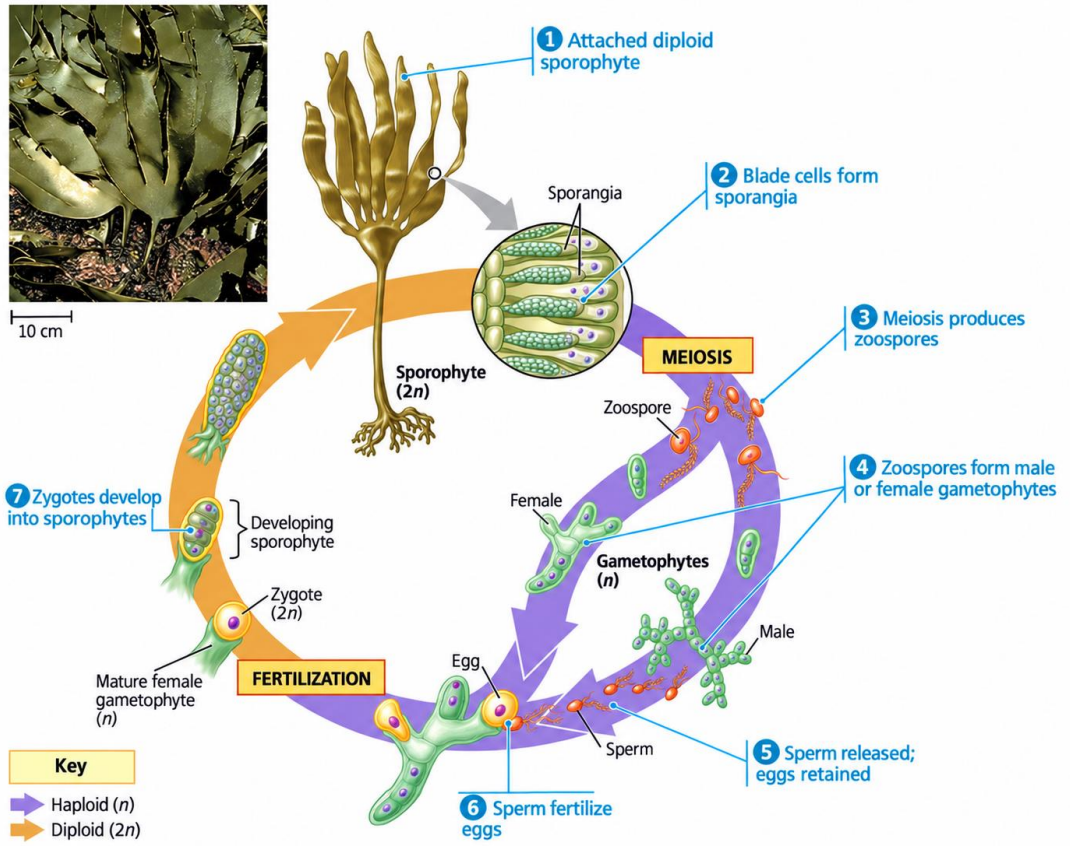
- Kahverengi alglerin bazı türleri besin olarak tüketilir.
- *Laminaria*, Japon mutfağında kombu adıyla bilinir ve çorbalarda kullanılır.
- Kahverengi alglerin hücre duvarları, aljin adı verilen jel oluşturucu bir madde içerir.
- Aljin, puding ve salata sosu gibi işlenmiş besinlerin kıvamını artırmak için kullanılır.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Alglerde Döl Almaşı

- Çok hücreli alglerde farklı yaşam döngüleri gelişmiştir.
- En karmaşık döngülerde, çok hücreli haploit ve diploit evreler birbirini izler.
- Her iki evrenin de çok hücreli olduğu bu düzen, döl almaşı olarak adlandırılır.
- Kahverengi alg *Laminaria*, döl almaşına bir örnektir.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

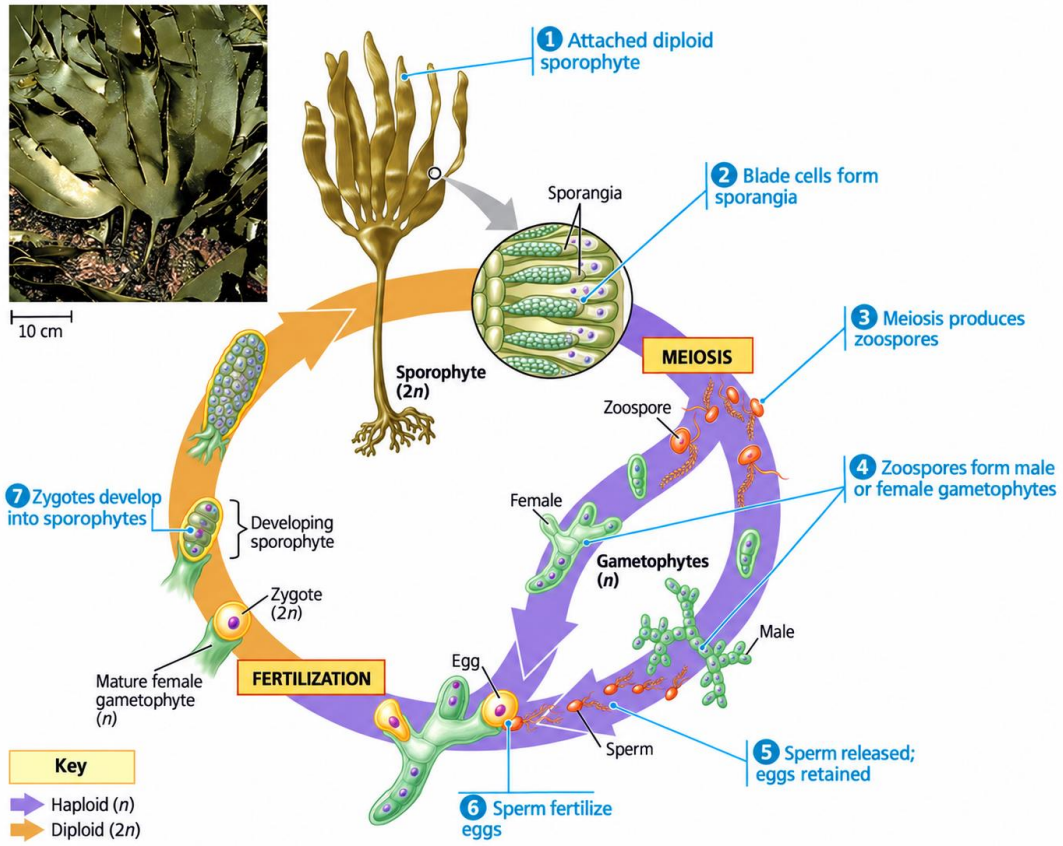
Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Laminaria'da Sporofit ve Zoospor Oluşumu

- Diploit birey, spor ürettiği için sporofit olarak adlandırılır.
- Sporofitler, genellikle en düşük gelgit düzeyinin hemen altında kayalara tutunmuş hâlde bulunur.
- Ayaların yüzeyindeki hücrelerden gelişen sporangiyumlarda mayoz gerçekleşir.
- Mayozla oluşan haploit ve kamçılı sporlar, zoospor olarak adlandırılır.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

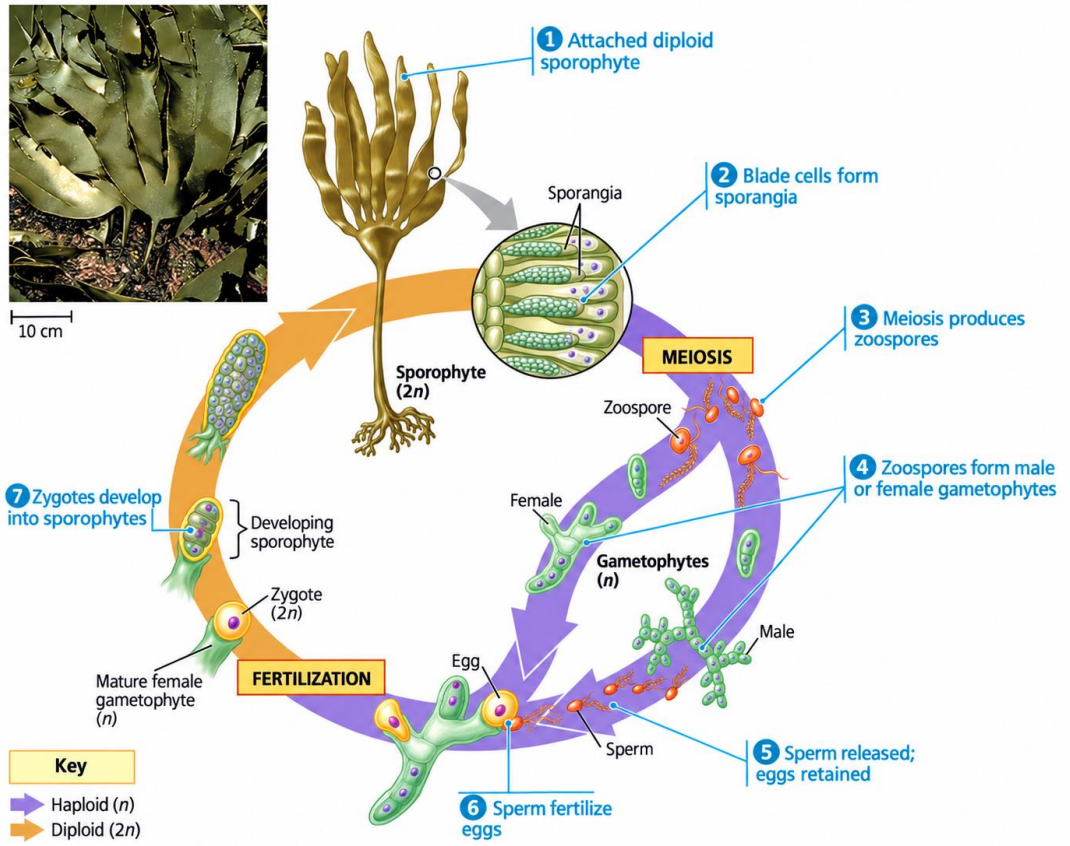
Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Laminaria'da Gametofitlerin Gelişimi

- Zoosporlar yapısal olarak birbirine benzese de yaklaşık yarısı erkek, yarısı dişi gametofitleri oluşturur.
- Gametofitler, su yüzeyinin altında gelişen kısa ve dallanmış ipliklerdir.
- Erkek gametofitler sperm, dişi gametofitler ise kendi üzerlerinde kalan yumurtaları üretir.
- Yumurtaların salgıladığı kimyasal sinyaller, aynı türün spermlerini çekerek döllenme olasılığını artırır.



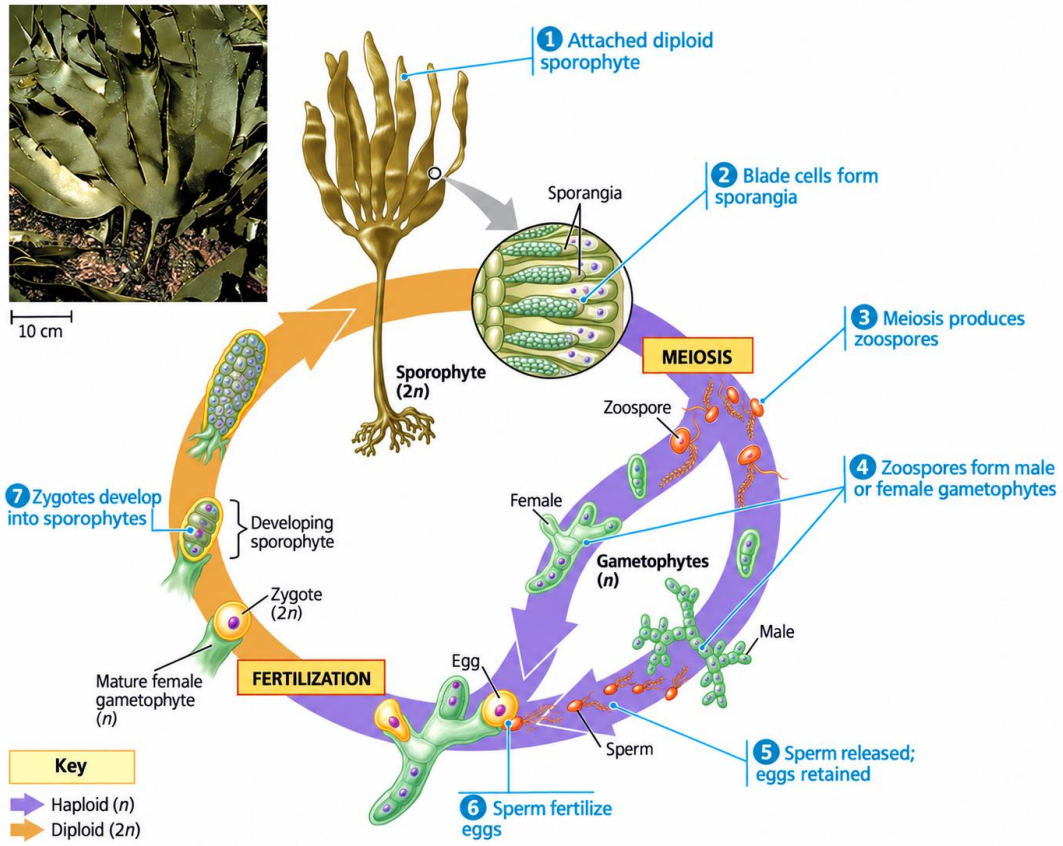
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Döllenme ve Yeni Sporofitin Oluşumu

- Sperm ile yumurtanın birleşmesi sonucunda diploit zigot oluşur.
- Zigot, dişi gametofitin kalıntılarına bağlı olarak yeni bir sporofite gelişir.
- *Laminaria*'da sporofit ve gametofit farklı yapıda olduğundan döl alması heteromorfiktir.
- Bazı alglerde ise kromozom sayıları farklı olan iki evre birbirine benzer ve izomorfik döl alması görülür.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

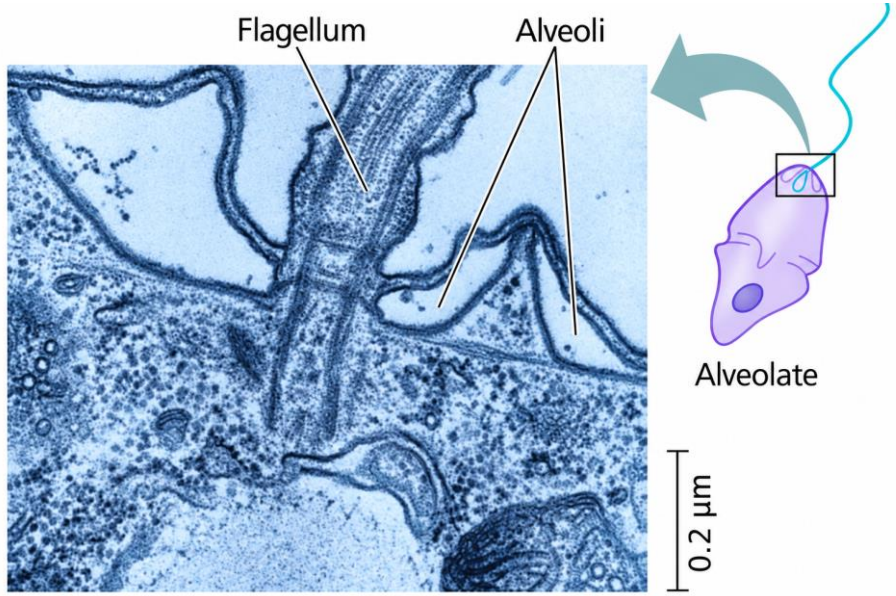
Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Alveolatların Ortak Hücresel Özelliği

- Alveolatlarda, plazma zarının hemen altında alveol adı verilen zarla çevrili kesecikler bulunur.
- Bu kesecikler, grubu diğer ökaryotlardan ayıran karakteristik bir özelliktir.
- Alveolatlar, farklı yaşam alanlarında bulunan fotosentetik ve heterotrof protistleri kapsar.
- Alveollerin yapısı, yandaki figürde gösterilmektedir.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

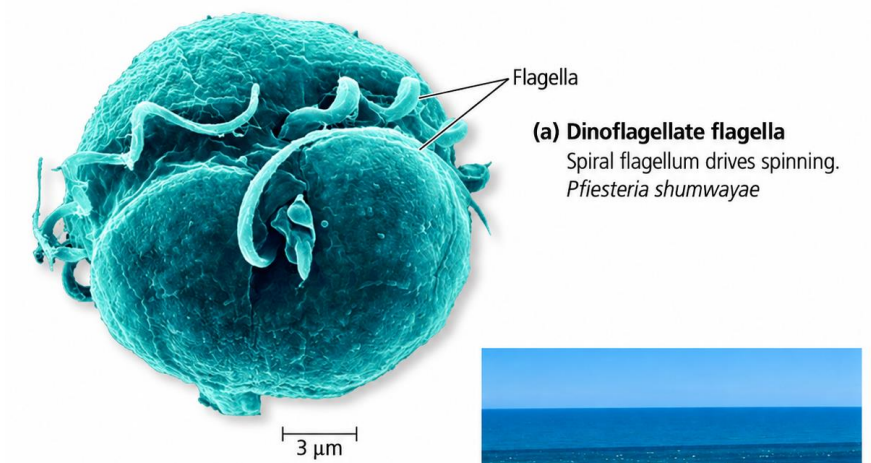
Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Dinoflagellatların Zırhı ve Hareketi

- Birçok dinoflagellatın hücresi, selüloz levhalarla desteklenir.
- Bu zırhın oluklarında yer alan iki kamçı, hücrenin dönerek hareket etmesini sağlar.
- Dinoflagellatlar, deniz ve tatlı su topluluklarında bulunur.
- Hücreyi çevreleyen oluktaki kamçının dönme hareketiyle ilişkisi, figür a'da gösterilmektedir.



(a) Dinoflagellate flagella
Spiral flagellum drives spinning.
Pfiesteria shumwayae



(b) Red tide
Gulf of Carpentaria, northern Australia
Dense carotenoid-containing dinoflagellates.

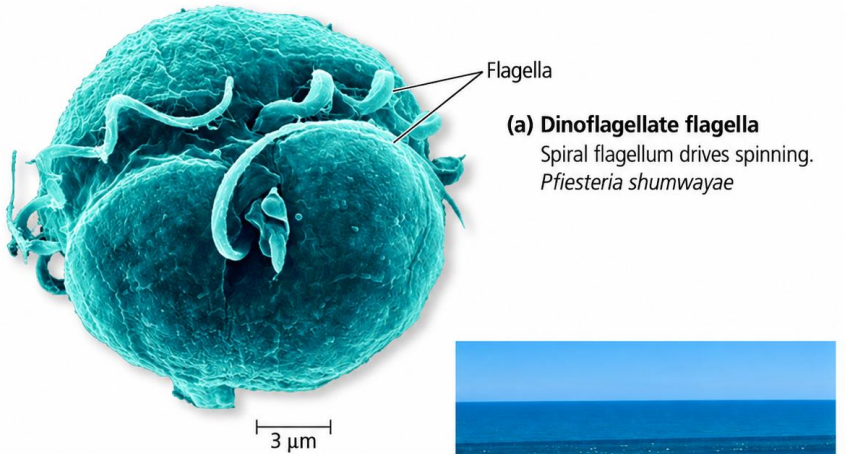
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Dinoflagellatlarda Beslenme ve Kızıl Gelgit

Bi Dünya Biyoloji

- Dinoflagellatların ataları ikincil endosimbiyozla ortaya çıkmış olsa da bilinen türlerin yaklaşık yarısı tamamen heterotroftur.
- Fotosentetik türler fitoplanktonun önemli bileşenleridir ve birçoğu miksotroftur.
- Ani popülasyon artışları, karotenoidlerin etkisiyle kıyı sularını kırmızımsı kahverengi veya pembeye dönüştürebilir.
- Kızıl gelgit olarak adlandırılan bu olayın bir örneği, figür b'de gösterilmektedir.



(a) Dinoflagellate flagella
Spiral flagellum drives spinning.
Pfiesteria shumwayae



(b) Red tide
Gulf of Carpentaria, northern Australia
Dense carotenoid-containing dinoflagellates.

Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Dinoflagellat Toksinlerinin Etkileri

- Bazı dinoflagellatların ürettiği toksinler, omurgasızlarda ve balıklarda toplu ölümlere neden olabilir.
- Bu toksinler, yumuşakçaların dokularında birikebilir.
- Toksin biriktirmiş yumuşakçaları tüketen insanlar zehirlenebilir.
- Bazı zehirlenmeler ölümle sonuçlanabilir.

Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Apikompleksanların Parazit Yaşamı

Bi Dünya Biyoloji

- Apikompleksanların neredeyse tamamı hayvan parazitidir.
- Bugüne kadar incelenen hayvan türlerinin hemen hepsinde bu parazitlere rastlanmıştır.
- Sporozoit adı verilen küçük enfektif hücrelerle yayılırlar.
- Sporozoitin uç kısmındaki organel kompleksi, konak hücre ve dokularına girişi sağlar.

Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Apikompleksanlarda Plastit ve Yaşam Döngüsü

Bi Dünya Biyoloji

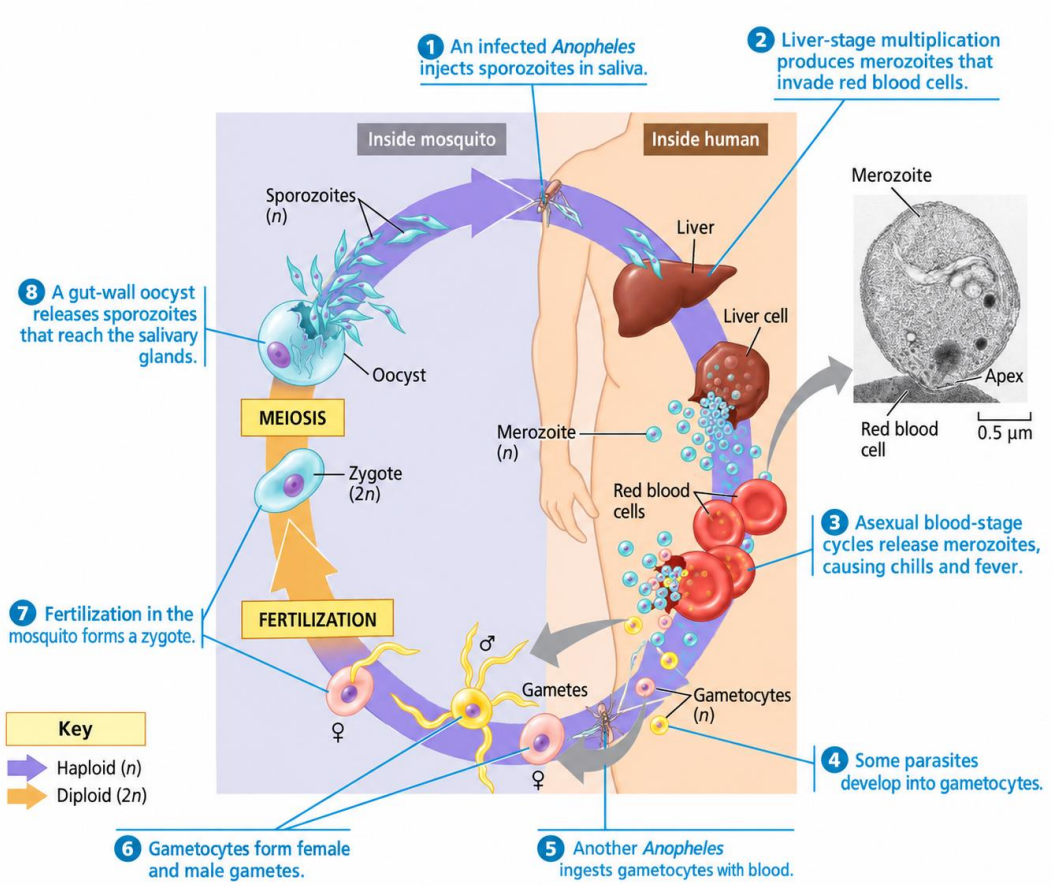
- Apikompleksanlar fotosentez yapmaz, ancak çoğunda apikoplast adlı değişime uğramış bir plastit bulunur.
- Apikoplastın büyük olasılıkla kırmızı alg kökenli olduğu düşünülür.
- Çoğu türün yaşam döngüsü, eşeyli ve eşeysiz evreleri içerir.
- Bu döngülerin tamamlanması çoğu zaman iki veya daha fazla konak türünü gerektirir.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Plasmodium'un İnsana Geçişi

- Sıtmaya neden olan *Plasmodium*, yaşam döngüsünü insan ve sivrisinekte sürdürür.
- Enfekte bir *Anopheles* sivrisineği, insanı ısırırken tükürüğüyle sporozoitleri aktarır.
- Sporozoitler karaciğer hücrelerine girer ve birkaç gün boyunca bölünerek merozoitleri oluşturur.
- Merozoitler, uçlarındaki organel kompleksini kullanarak alyuvarlara girer.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

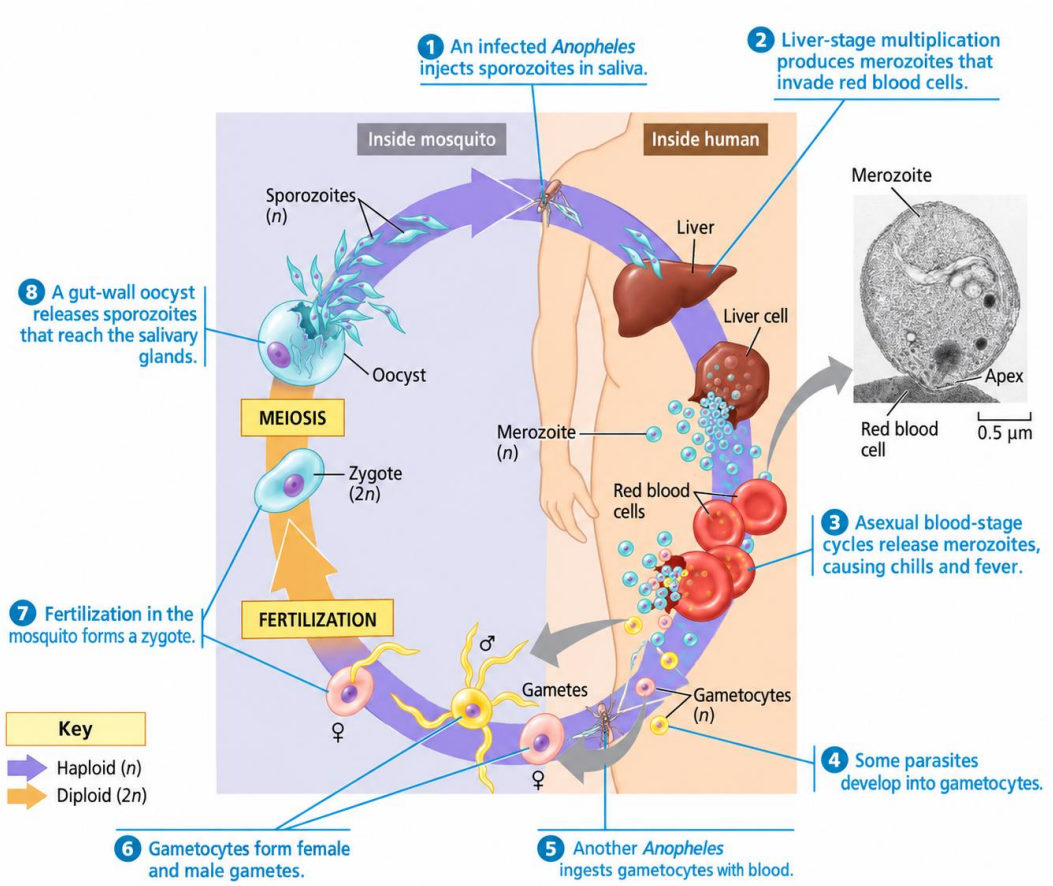
Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Alyuvarlarda Çoğalma ve Sıtma Nöbetleri

Bi Dünya Biyoloji

- Merozoitler, alyuvarların içinde eşeysiz olarak çoğalır.
- Türe bağlı olarak 48 veya 72 saatlik aralıklarla çok sayıda merozoit alyuvarlardan çıkar.
- Alyuvarların parçalanması, dönemsel titreme ve ateş nöbetlerine neden olur.
- Serbest kalan merozoitlerin bir bölümü yeni alyuvarları enfekte eder.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

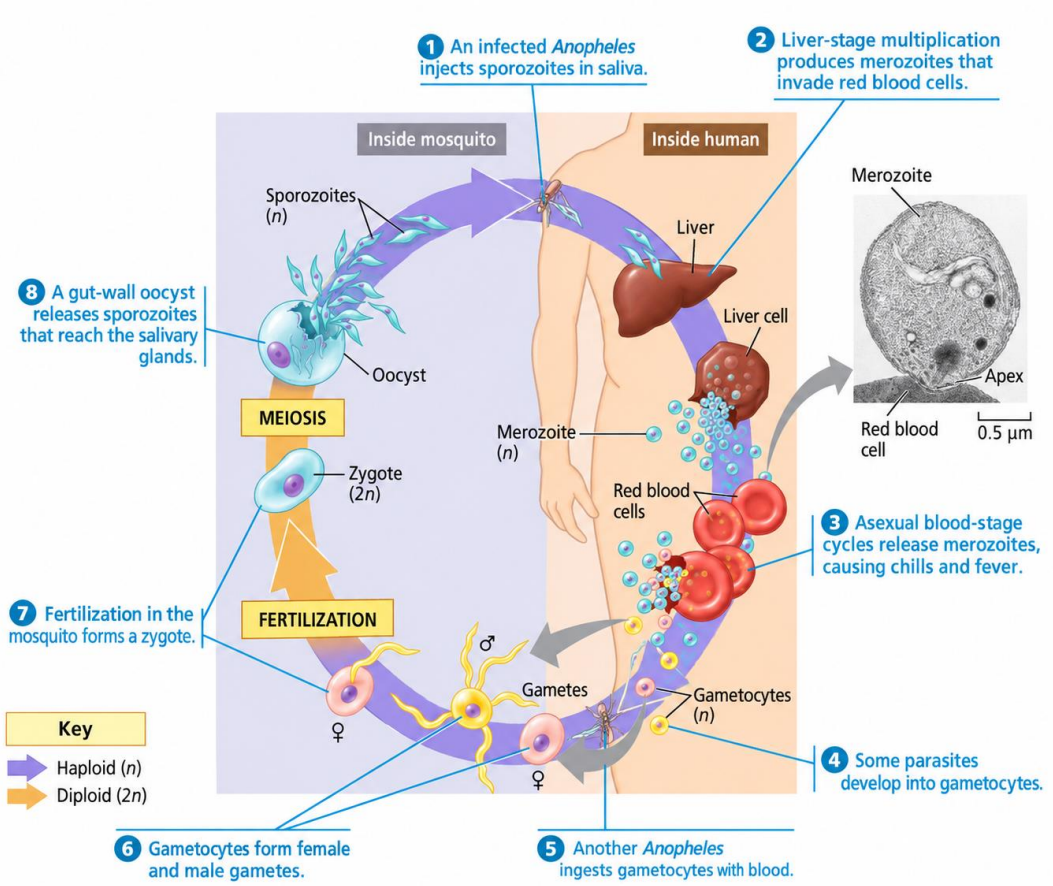
Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Plasmodium'un Sivrisineğe Geçişi

- Bazı merozoitler, alyuvarlar içinde gametositlere dönüşür.
- Başka bir *Anopheles*, enfekte insandan kan emerken bu gametositleri alır.
- Sivrisineğin içinde gametositlerden gametler oluşur.
- Her erkek gametosit, birden fazla ince ve uzun erkek gamet meydana getirir.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

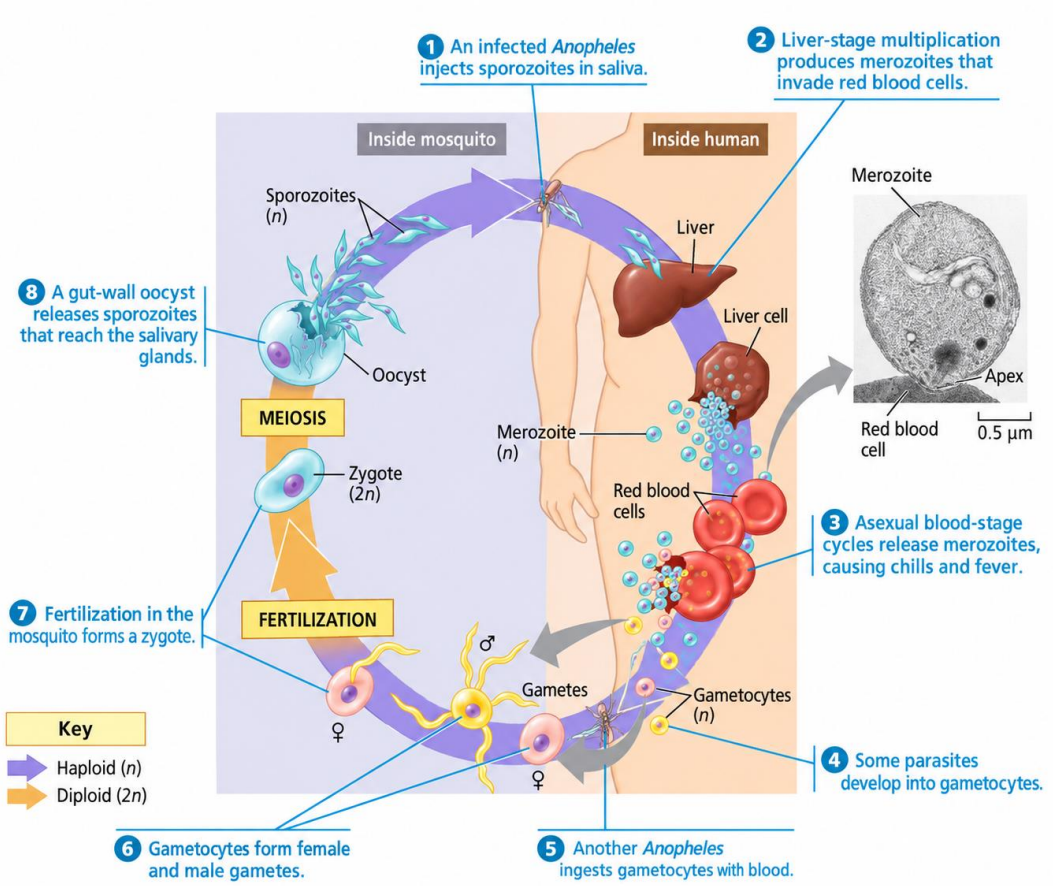
Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Sivrisinekte Döllenme ve Sporozoit Oluşumu

- Sivrisineğin sindirim kanalında gametlerin birleşmesiyle diploit zigot oluşur.
- Zigottan, bağırsak duvarında bir ookist gelişir.
- Ookistteki mayozun ardından gelişen süreçler, binlerce haploit sporozoitin oluşmasını sağlar.
- Sporozoitler, sivrisineğin tükürük bezlerine göç ederek yeni bir insana aktarılmaya hazır hâle gelir.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Sıtmayla Mücadele ve Direnç Sorunu

- Sıtma, tarihsel olarak enfeksiyonlara bağlı ölümlerin başlıca nedenlerinden biri olmuştur.
- 1960'larda sivrisinekleri azaltan insektisitler ve paraziti öldüren ilaçlar, hastalığın görülmesini azaltmıştır.
- Ancak dirençli *Anopheles* ve *Plasmodium* çeşitlerinin ortaya çıkması, sıtmanın yeniden yaygınlaşmasına yol açmıştır.
- Sıtmanın yaygın olduğu bölgelerde hastalığın öldürücü etkisi, orak hücre allelinin yüksek sıklığa ulaşmasında rol oynamıştır.

Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Sıtma Aşılarının Geliştirilmesindeki Güçlükler

- *Plasmodium*'un çoğunlukla hücre içinde yaşaması, konağın bağışıklık sisteminden gizlenmesini sağlar.
- Parazit, yüzey proteinlerini sürekli değiştirerek bağışıklık yanıtından kaçabilir.
- Avrupa'da 2015'te onaylanan ilk sıtma aşısı, sporozoit yüzeyindeki bir proteini hedeflemiş ve kısmi koruma sağlamıştır.
- Apikoplastın insan hücrelerinden farklı metabolik yollar taşıması, bu organeli başka aşı hedeflerinin araştırılmasında önemli kılar.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Siliatlarda Hareket ve Beslenme

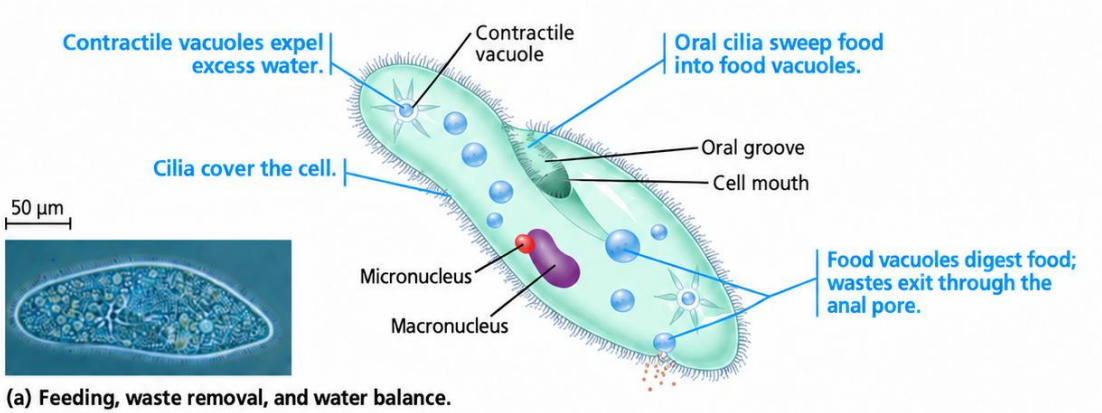
- Siliatlar, hareket ve beslenmede silleri kullanan geniş bir protist grubudur.
- Çoğu, bakterileri veya diğer protistleri avlayarak beslenir.
- Siller, hücre yüzeyini tamamen kaplayabilir veya sıralar ve demetler hâlinde bulunabilir.
- Bazı türlerde birleşmiş sil demetleri, bacak benzeri yapılar olarak hareket eder.

İZLE

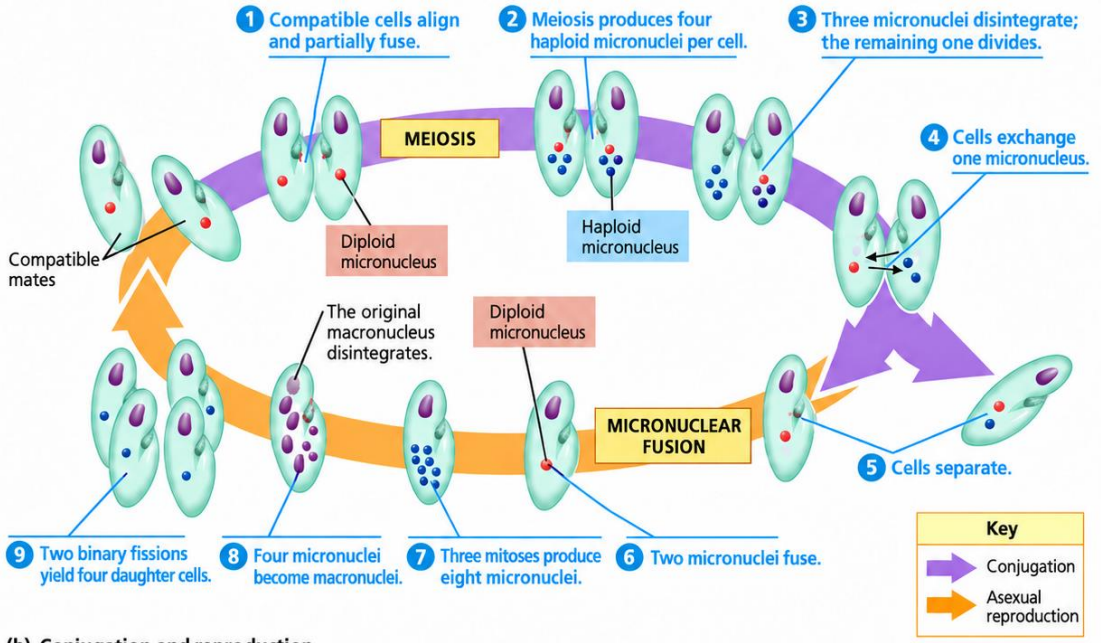
Bi Dünya Biyoloji

Paramesyumda Besinin Hücreye Alınması

- Paramesyumun yüzeyi, binlerce sille kaplıdır.
- Ağız oluğundaki siller, özellikle bakterilerden oluşan besinleri hücre ağzına taşır.
- Besinler, fagositozla besin kofullarına alınır.
- Bu beslenme düzeni, figür a'da gösterilmektedir.



(a) Feeding, waste removal, and water balance.



(b) Conjugation and reproduction.

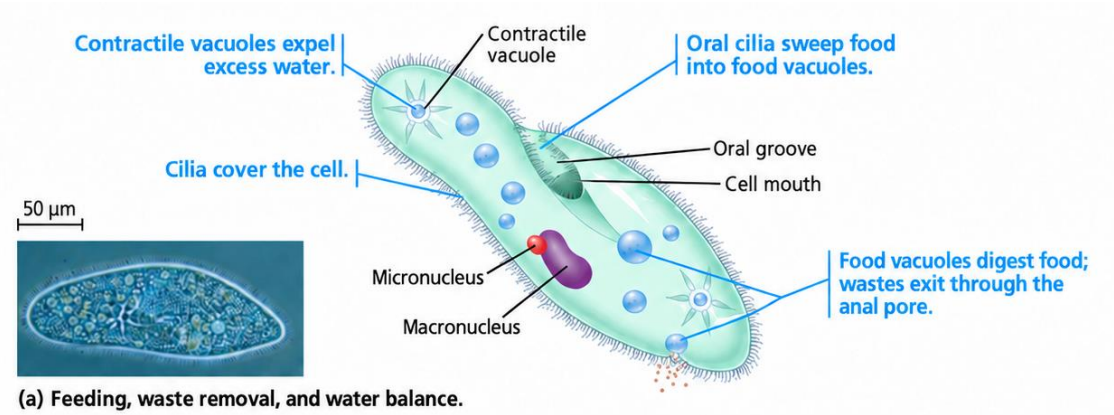
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

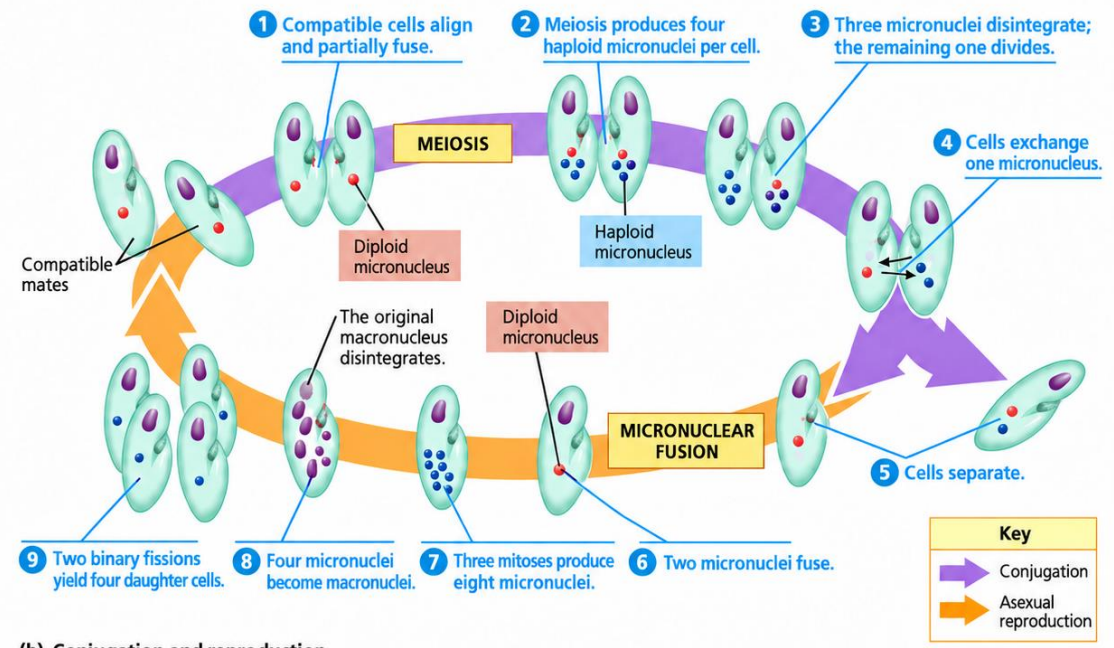
Bi Dünya Biyoloji

Paramesyumda Sindirim ve Atıkların Uzaklaştırılması

- Besin kofulları, lizozomlarla birleşerek sindirimin gerçekleşmesini sağlar.
- Sindirim sürerken kofullar, hücre içinde döngüsel bir yol izler.
- Sindirilmeyen atıklar, kofulun anal açıklık işlevi gören zar bölgesiyle birleşmesiyle dışarı atılır.
- Besin alımı ve atıkların uzaklaştırılması, figür a'da gösterilmektedir.



(a) Feeding, waste removal, and water balance.



(b) Conjugation and reproduction.

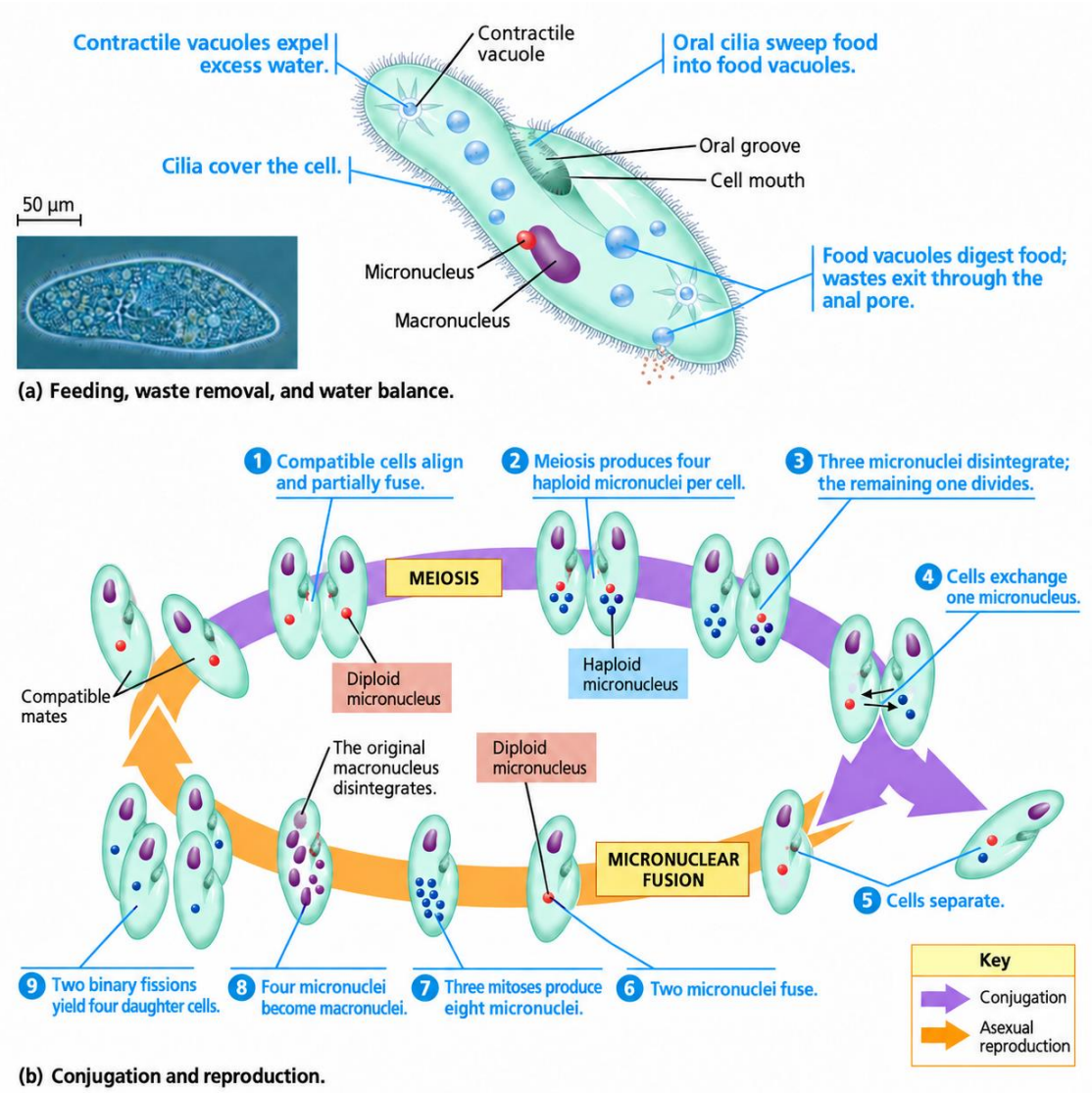
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Paramesyumda Su Dengesi

- Paramesyuma, bulunduğu ortamdan ozmozla sürekli su girer.
- Fazla su, ışınsal kanallar aracılığıyla kontraktil kofullarda toplanır.
- Kontraktil kofullar, biriken suyu belirli aralıklarla hücre dışına boşaltır.
- Bu sistem, hücrenin su dengesini korur (Figür a).



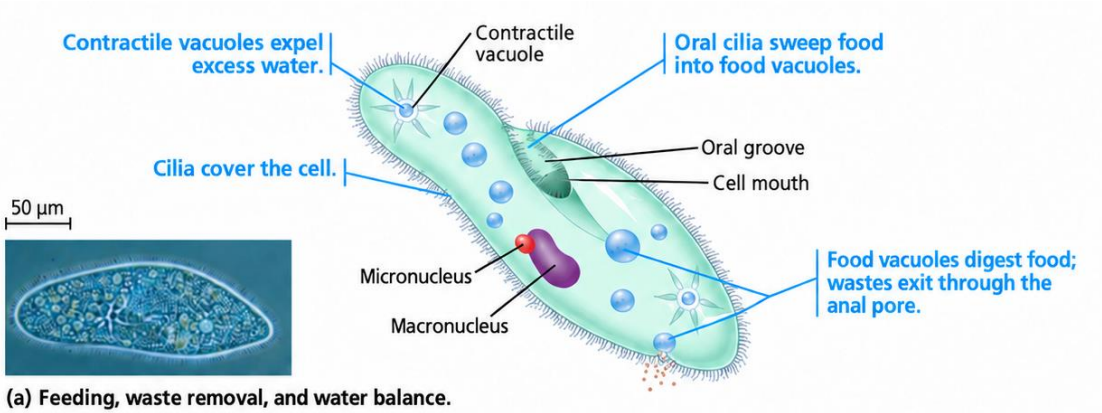
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

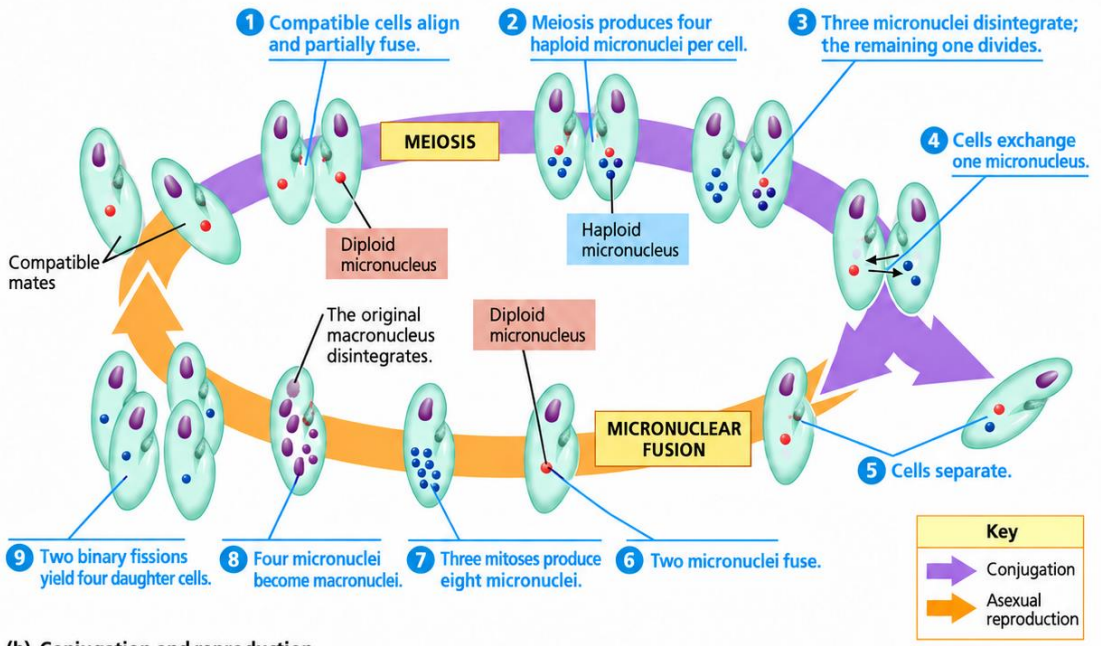
Bi Dünya Biyoloji

Siliatlarda İki Farklı Çekirdek

- Siliatlarda mikronükleus ve makronükleus olmak üzere iki çekirdek tipi bulunur.
- Bir hücre, her iki tipten bir veya daha fazla çekirdek taşıyabilir.
- Makronükleus, genellikle genomun çok sayıda kopyasını içerir.
- Makronükleustaki genler; beslenme, atık uzaklaştırma ve su dengesi gibi günlük işlevleri yönetir.



(a) Feeding, waste removal, and water balance.



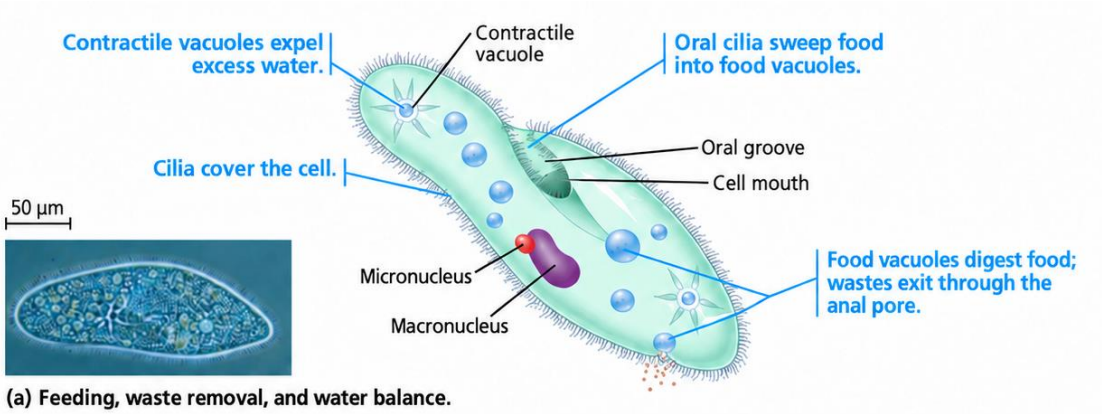
(b) Conjugation and reproduction.

İZLE

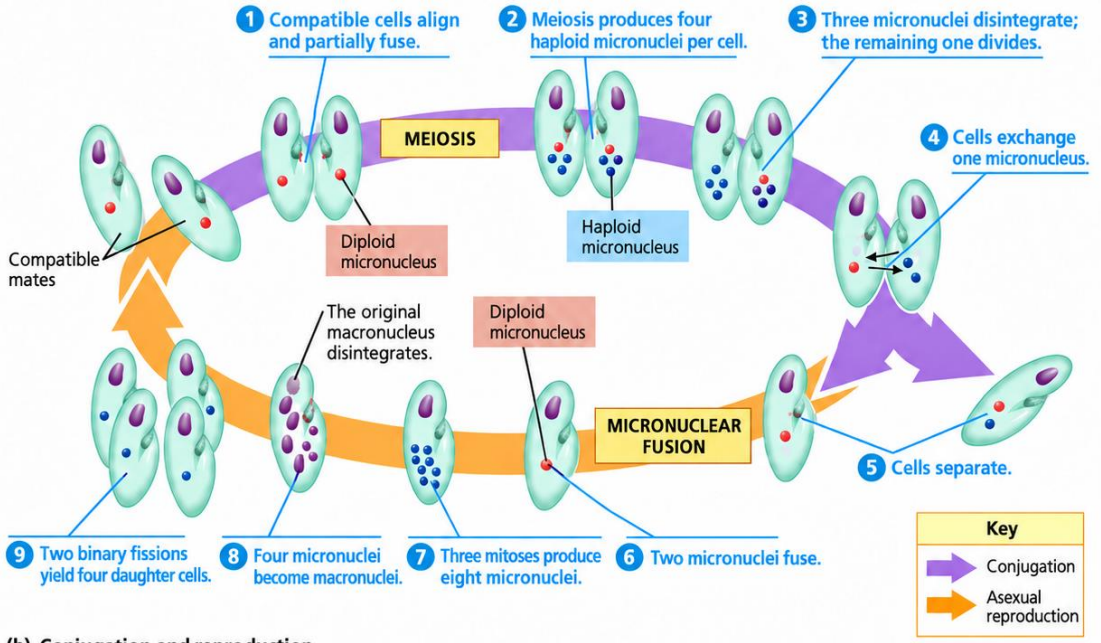
Bi Dünya Biyoloji

Konjugasyonun Başlangıcı

- Konjugasyon, iki bireyin haploit mikronükleus alışverişi yaptığı eşeyli bir süreçtir.
- Uyumlu eşleşme tipindeki iki hücre, yan yana gelerek kısmen birleşir.
- Her hücrede mikronükleusun mayoz geçirmesiyle dört haploit mikronükleus oluşur.
- Bunların üçü parçalanır ve kalan mikronükleus mitozla ikiye ayrılır (Figür b).



(a) Feeding, waste removal, and water balance.



(b) Conjugation and reproduction.

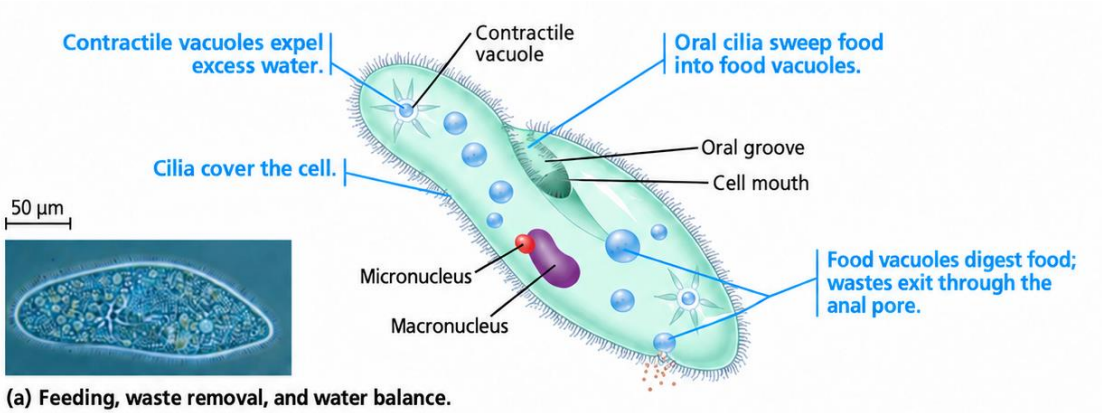
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

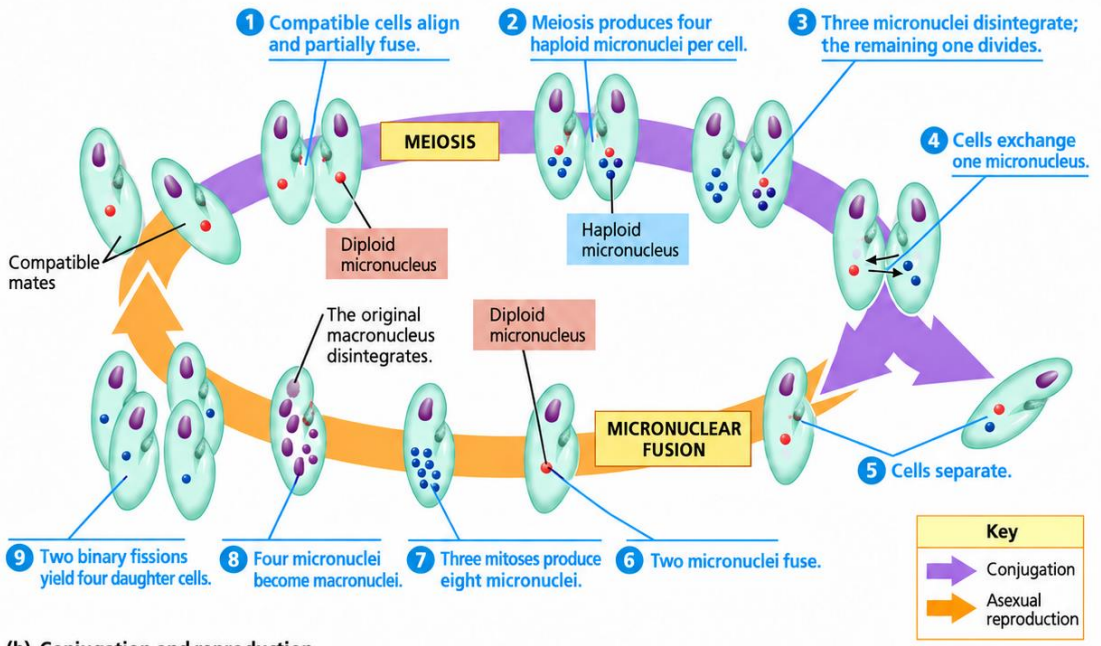
Bi Dünya Biyoloji

Mikronükleus Alışverişi ve Birleşme

- Eşleşen hücreler, birer haploit mikronükleusu karşılıklı olarak değiştirir.
- Hücreler ayrıldıktan sonra her hücredeki iki haploit mikronükleus birleşir.
- Böylece her hücrede yeni bir diploit mikronükleus oluşur.
- Bu birleşme, insan yaşam döngüsündeki döllenmeyle benzer bir sonuç doğurur (Figür b).



(a) Feeding, waste removal, and water balance.



(b) Conjugation and reproduction.

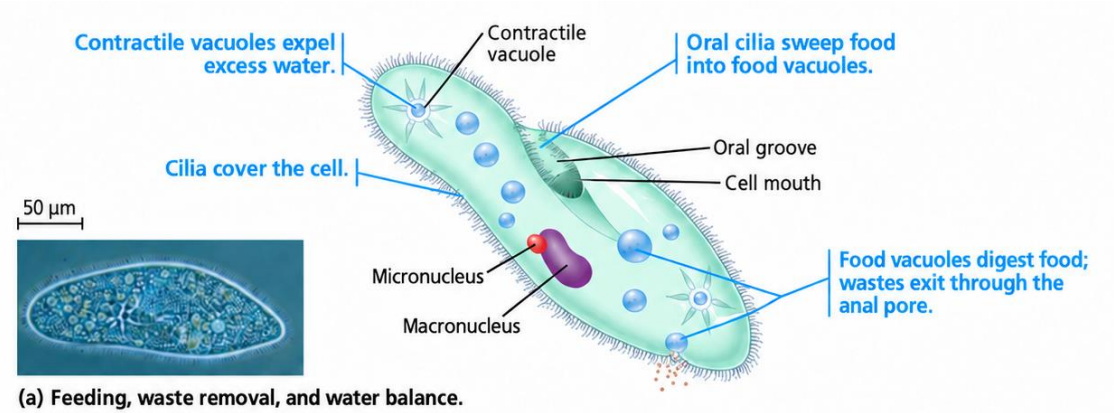
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

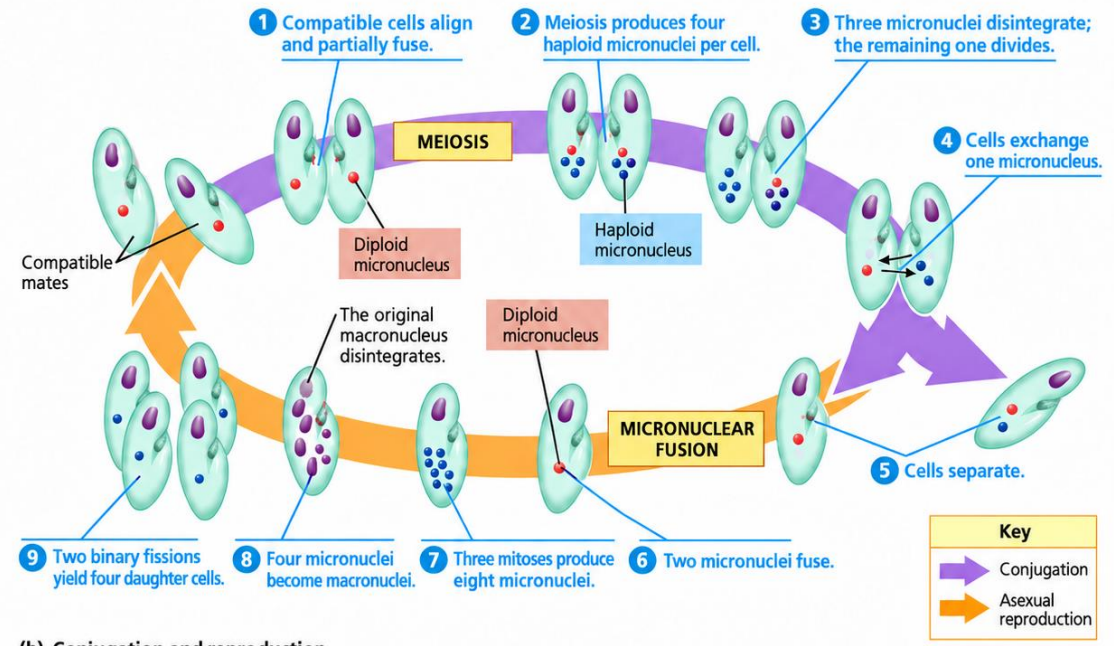
Bi Dünya Biyoloji

Konjugasyon Sonrası Çekirdeklerin Yenilenmesi

- Yeni diploit mikronükleus, üç mitoz bölünmeyle sekiz mikronükleus oluşturur.
- Bunların dördü makronükleusa dönüşürken eski makronükleus parçalanır.
- Ardından gerçekleşen iki ardışık ikiye bölünme, dört yavru hücre oluşturur.
- Bu çekirdek yenilenmesi ve üreme süreci, figür b'de gösterilmektedir.



(a) Feeding, waste removal, and water balance.



(b) Conjugation and reproduction.

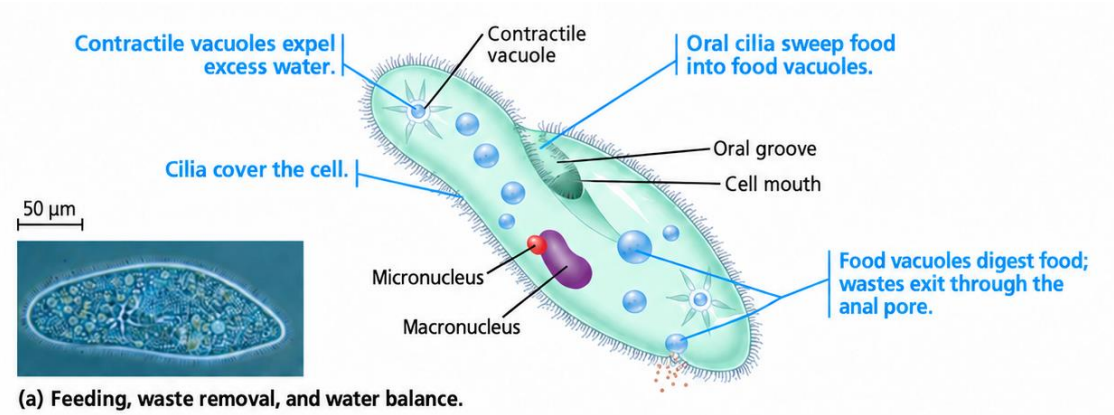
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

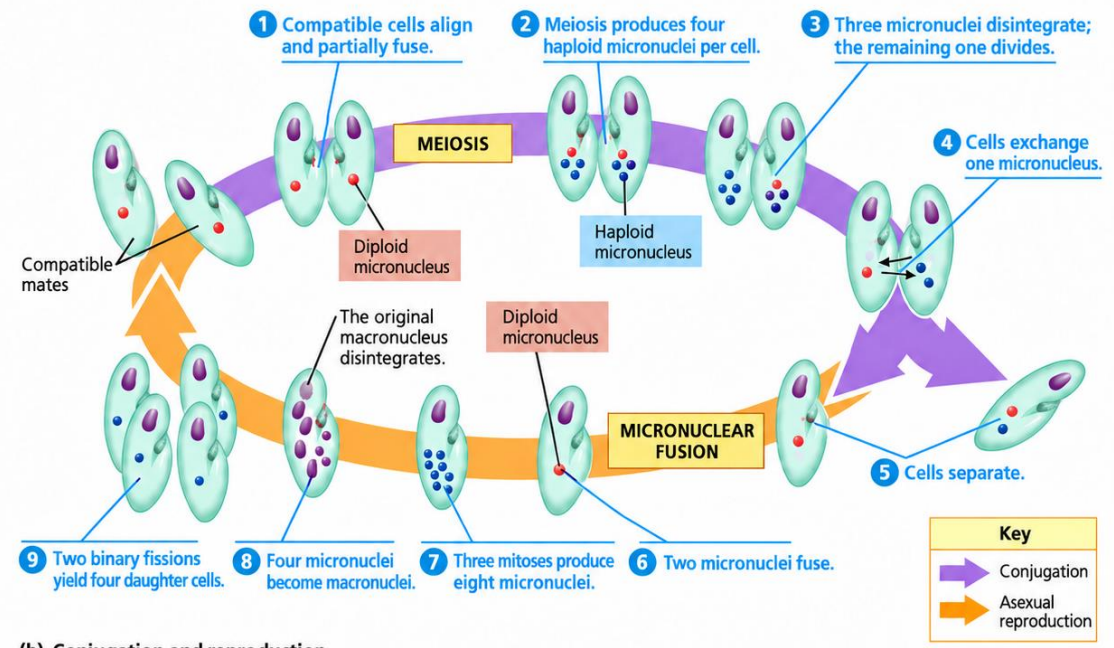
Bi Dünya Biyoloji

Konjugasyon ve Eşeysiz Üremenin Ayrımı

- Konjugasyon, genetik çeşitlilik sağlar ancak tek başına birey sayısını artırmaz.
- Siliatlar, genellikle ikiye bölünerek eşeysiz ürer.
- Eşeysiz üreme sırasında mevcut makronükleus parçalanır ve mikronükleustan yeni bir makronükleus gelişir.
- Konjugasyon ile eşeysiz üremenin ilişkisi, figür b'de gösterilmektedir.



(a) Feeding, waste removal, and water balance.



(b) Conjugation and reproduction.

Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Rhizaria ve Yalancı Ayaklarla Yaşam

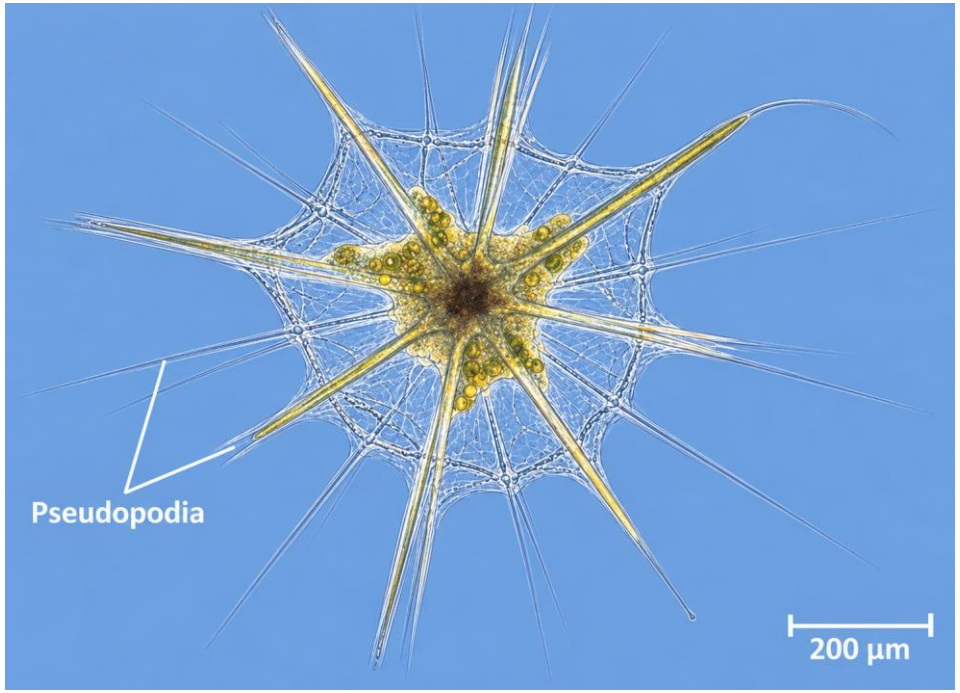
- *Rhizaria* üyelerinin birçoğu, yalancı ayaklarla hareket eden ve beslenen amiplerdir.
- Hareket sırasında hücre, bir yalancı ayağı uzatır ve sitoplazmasını bu uzantının içine akıtır.
- Amipler tek bir monofiletik grup oluşturmaz, farklı ökaryotik gruplar içinde yer alır.
- *Rhizaria* amiplerinin çoğu, diğer amiplerden ipliksi yalancı ayaklarıyla ayrılır.

İZLE

Radyolaryaların İskeleti ve Beslenmesi

Bi Dünya Biyoloji

- Radyolaryalar, genellikle silikadan oluşan ince ve karmaşık simetrili iç iskeletler taşır.
- Çoğunlukla denizlerde yaşar ve merkezî gövdeden ışınsal yalancı ayaklar çıkarırlar.
- Mikrotübül demetleriyle desteklenen bu uzantılar, küçük canlıların yakalanmasını sağlar.
- Yakalanan avlar, sitoplazmik akışla hücrenin ana bölümüne taşınır.



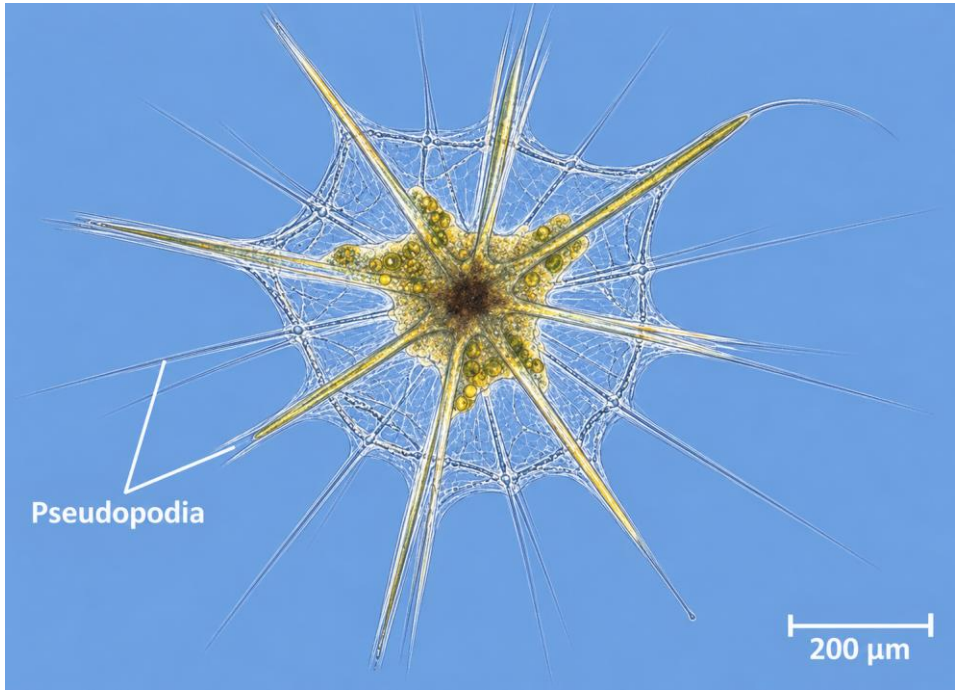
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Radyolarya Kalıntılarının Birikmesi

- Radyolaryalar öldüğünde iskeletleri deniz tabanına çöker.
- Biriken iskeletler, deniz tabanında çamur benzeri çökeltiler oluşturur.
- Bu birikimlerin kalınlığı, bazı bölgelerde yüzlerce metreye ulaşabilir.
- Yandaki figürde, merkezî gövdeden uzanan çok sayıdaki ipliksi yalancı ayak görülmektedir.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Foraminiferlerin Gözenekli Kabukları

Bi Dünya Biyoloji

- Foraminiferler, ‘test’ adı verilen gözenekli kabuklarıyla ayırt edilir.
- Kabukları, genellikle kalsiyum karbonatla sertleşmiş tek parça organik maddeden oluşur.
- Gözeneklerden çıkan yalancı ayaklar; yüzme, kabuk oluşturma ve beslenmede görev alır.
- Birçok foraminifer, kabuğu içinde yaşayan simbiyotik alglerin fotosentezinden de yararlanır.

Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Foraminiferlerin Yaşam Alanları ve Boyutları

Bi Dünya Biyoloji

- Foraminiferler, hem okyanuslarda hem tatlı sularda bulunur.
- Çoğu, kum üzerinde veya kayalara ve alglere tutunarak yaşar.
- Bazı türler ise planktonun bir parçasıdır.
- Tek hücreli olmalarına rağmen en büyük türlerin kabuk çapı birkaç santimetreye ulaşabilir.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Foraminifer Fosillerinin Bilimsel Önemi

- Tanımlanmış foraminifer türlerinin yaklaşık %90'ı fosillerden bilinmektedir.
- Kabukları, diğer kalsiyumlu kalıntılarla birlikte denizel çökeltilerin oluşumuna katkı sağlar.
- Foraminifer fosilleri, farklı bölgelerdeki tortul kayaçların yaşlarını karşılaştırmak için kullanılır.
- Fosil kabukların magnezyum içeriği, geçmiş okyanus sıcaklıklarının araştırılmasını sağlar.



İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Serkozoalarda Yapı ve Beslenme Çeşitliliği

- Serkozoalar, moleküler filogenetik çalışmalarla tanımlanmış geniş bir protist grubudur.
- Amipsi ve kamçılı üyeleri bulunur; beslenmede ipliksi yalancı ayakları kullanırlar.
- Deniz, tatlı su ve toprak ekosistemlerinde yaygın olarak yaşarlar.
- Çoğu heterotroftur; parazit veya avcı olarak beslenen çok sayıda tür içerirler.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Serkozoaların Ekolojik Rolleri

- Avcı serkozoalar, sucul ve toprak ekosistemlerinde bakterilerin önemli tüketicileri arasındadır.
- Bazı türler, diğer protistleri ve küçük hayvanları da avlar.
- Küçük bir serkozoa grubu olan klorarakniyofitler, hem besin alır hem fotosentez yapar.
- Klorarakniyofitlerin plastitleri, ikincil endosimbiyozla kazanılmıştır.

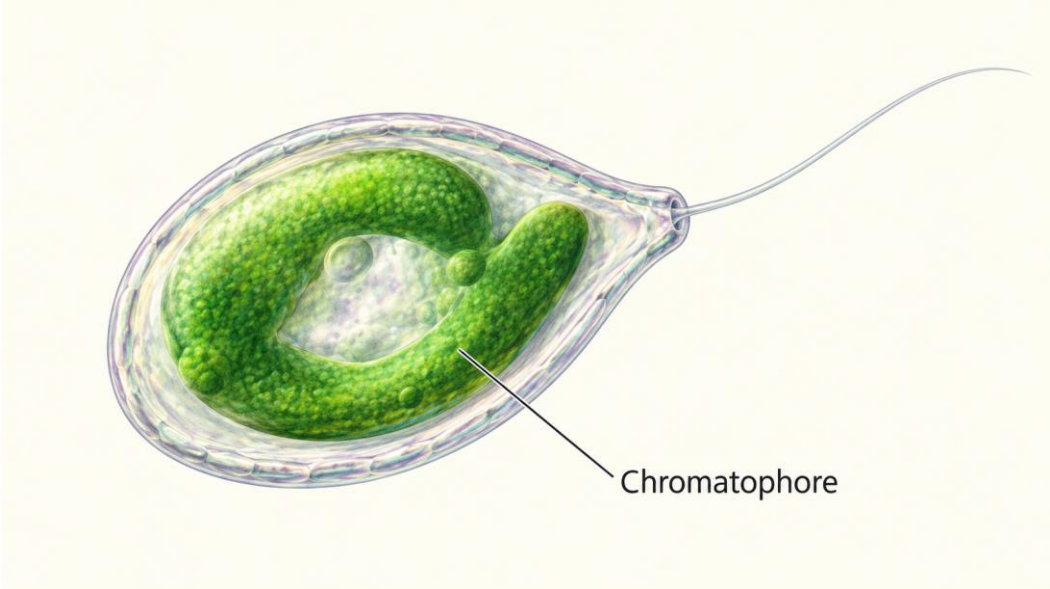
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Paulinella ve Yeni Bir Endosimbiyoz Örneği

Bi Dünya Biyoloji

- Serkozoa üyesi *Paulinella chromatophora*, ışık enerjisini ve CO_2'yi kullanarak ototrof beslenir.
- Fotosentez, kromatofor adı verilen sosis biçimli yapıda gerçekleşir.
- Kromatoforun zarındaki peptidoglikan tabakası, bakteriyel kökeni destekler.
- DNA verileri, kromatoforun diğer plastitlerden farklı bir siyanobakteriden türediğini göstermektedir.



İZLE

Archaeplastida'nın Ortak Kökeni

Bi Dünya Biyoloji

- Plastitler, heterotrofik bir protistin bir siyanobakteriyi hücre içine almasıyla ortaya çıkmıştır.
- Bu eski protistin fotosentetik soyları, kırmızı ve yeşil algler olarak çeşitlenmiştir.
- Yeşil algleri oluşturan soy, daha sonra bitkilerin kökenini oluşturmuştur.
- Kırmızı algler, yeşil algler ve bitkiler, monofiletik Archaeplastida grubunda yer alır.

Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Kırmızı Alglerin Renk Çeşitliliği

- Bilinen yaklaşık 6.000 kırmızı alg türünün çoğu, fikoeritrin pigmenti nedeniyle kırmızımsıdır.
- Fikoeritrin, klorofilin yeşil rengini maskeler ve farklı dalga boylarındaki ışığın kullanılmasını sağlar.
- Sığ sulardaki türler daha az fikoeritrin içerdiğinden yeşilimsi kırmızı görünebilir.
- Renkleri, orta derinliklerde parlak kırmızıya, derin sularda ise neredeyse siyaha dönüşebilir.

Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Kırmızı Alglerin Yaşam Alanları

- Kırmızı algler, özellikle tropikal okyanusların sıcak kıyı sularında yaygındır.
- Fikoeritrin gibi pigmentleri, suyun derinliklerine ulaşabilen mavi ve yeşil ışığın soğurulmasını sağlar.
- Bahamalar'da, 260 metreden daha derinde yaşayan bir kırmızı alg türü keşfedilmiştir.
- Az sayıda tür tatlı sularda veya karada yaşarken bazı pigmentsiz türler diğer kırmızı alglerde heterotrofik parazittir.

Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Kırmızı Alglerde Yapı ve Üreme

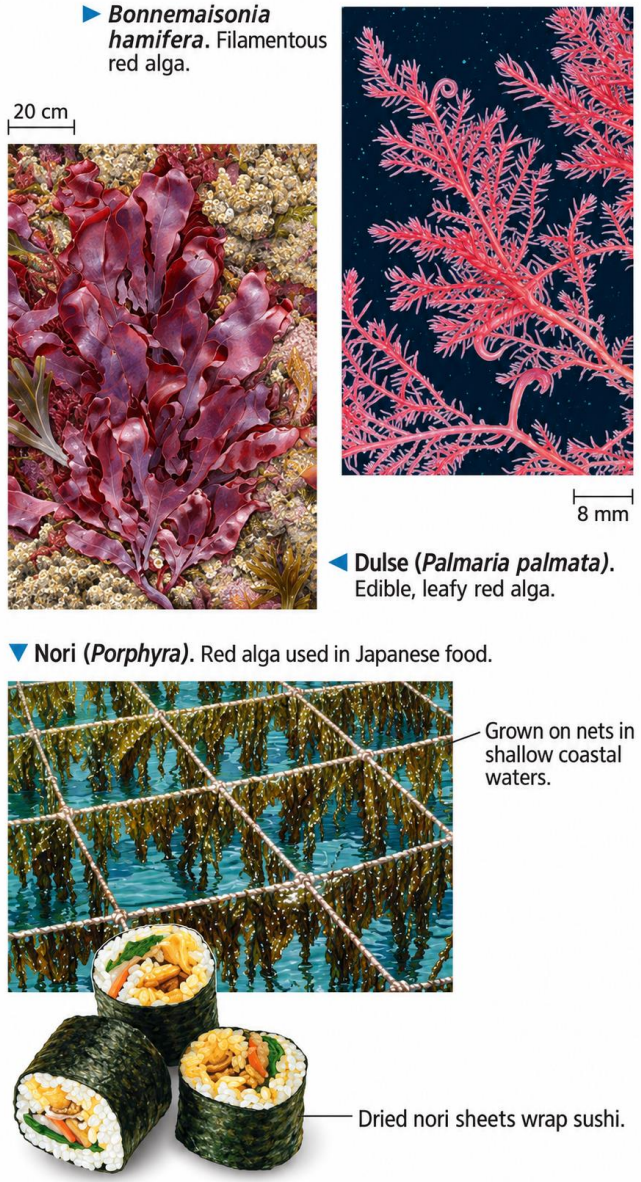
- Kırmızı alglerin çoğu çok hücrelidir, ancak hiçbiri dev kahverengi algler kadar büyük değildir.
- Büyük çok hücreli türler, deniz yosunu olarak adlandırılan canlılar arasında yer alır.
- Eşeyli ürerler ve çeşitli yaşam döngülerinde döl almaşı yaygındır.
- Kamçılı gametleri bulunmadığından gametlerin döllenme için bir araya gelmesi su akıntılarına bağlıdır.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Kırmızı Alglerin Farklı Görünümleri

- *Bonnemaisonia hamifera*, ipliksi yapıya sahip bir kırmızı algdir.
- Yenilebilir *Palmaria palmata*, yaprak benzeri bir görünüm sergiler.
- *Porphyra*, Japon mutfağında nori olarak bilinen besinin kaynağıdır.
- Bu üç kırmızı alg örneği, yandaki figürde gösterilmektedir.



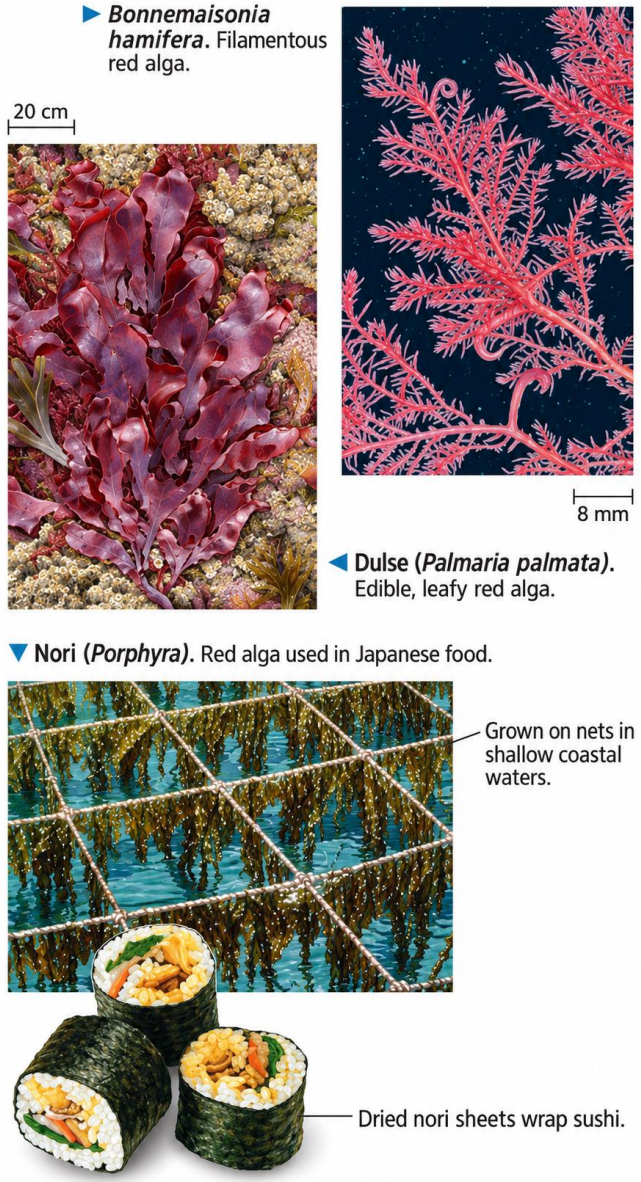
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Nori Üretiminde Kırmızı Algler

- Nori üretiminde kullanılan algler, sığ kıyı sularındaki ağlarda yetiştirilir.
- Kurutulan alglerden ince ve parlak tabakalar hazırlanır.
- Bu tabakalar, suşide pirinç, deniz ürünleri ve sebzeleri sarmak için kullanılır.
- Nori yetiştiriciliği ve besin olarak kullanımı, yandaki figürde gösterilmektedir.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Yeşil Alglerle Bitkiler Arasındaki Yakınlık

Bi Dünya Biyoloji

- Yeşil alglerin kloroplastları, yapı ve pigment bileşimi bakımından bitki kloroplastlarına benzer.
- Moleküler sistematik ve hücresel morfoloji, yeşil alglerle bitkilerin yakın akrabalığını destekler.
- Bazı sistematikçiler, yeşil algleri genişletilmiş Viridiplantae grubuna dâhil eder.
- Yeşil algler bitkilerden ayrı tutulduğunda parafiletik bir grup oluşturur.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Yeşil Alglerin İki Ana Grubu

- Yeşil algler, karofitler ve klorofitler olmak üzere iki ana gruba ayrılır.
- Karofitler, bitkilere en yakın akraba olan algleri içerir.
- Klorofitler, 7.000'den fazla türü kapsar.
- En basit klorofitler, *Chlamydomonas* gibi tek hücreli canlılardır.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Klorofitlerin Yaşam Alanları

- Klorofitlerin çoğu tatlı sularda yaşasa da denizel ve karasal türleri de bulunur.
- Tek hücreli türler, sucul ortamlarda fitoplankton olarak veya nemli topraklarda yaşayabilir.
- Bazıları, diğer ökaryotların içinde simbiyotik yaşayarak konaklarının beslenmesine fotosentezle katkı sağlar.
- Yoğun görünür ve morötesi ışığa maruz kalan türler, ışınımı engelleyen bileşiklerle korunur.

İZLE

Yeşil Alglerde Büyük Yapıların Oluşumu

Bi Dünya Biyoloji

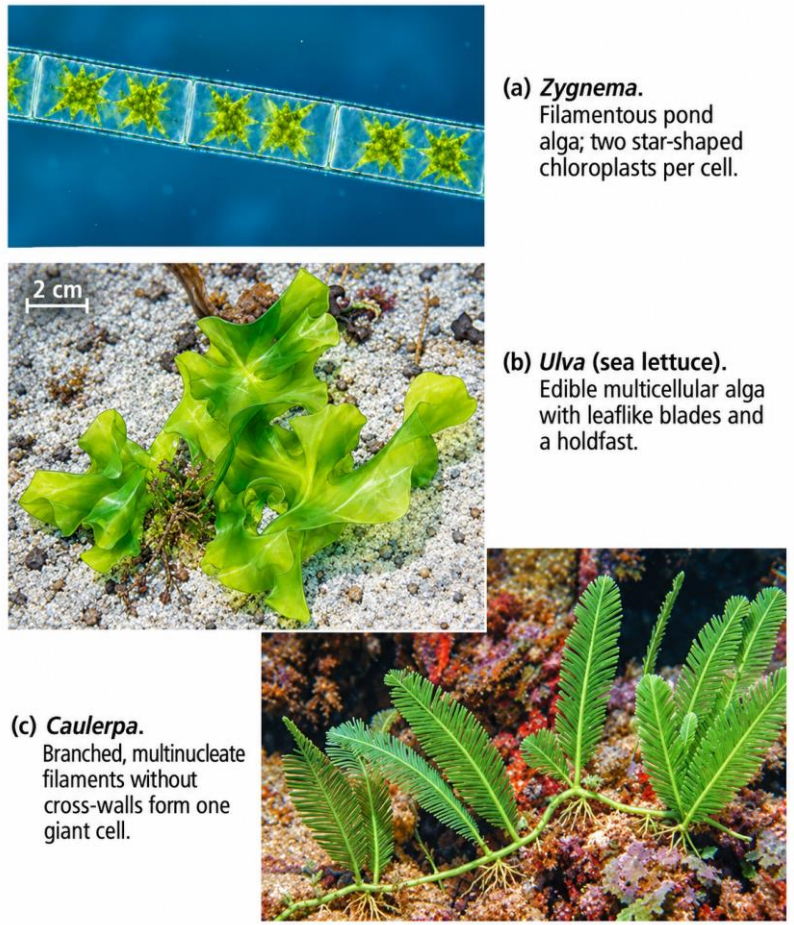
- Yeşil alglerde büyük boyut ve karmaşık yapı, üç farklı mekanizmayla gelişmiştir.
- Bireysel hücrelerin bir araya gelmesiyle koloniler oluşabilir.
- Hücre bölünmesi ve farklılaşması, çok hücreli gövdelerin gelişmesini sağlayabilir.
- Sitoplazma bölünmeden çekirdeklerin tekrar tekrar bölünmesi de büyük bir gövde oluşturabilir.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

İpliksi Yapılar ve Çok Hücrelilik

- *Zygnema*, göletlerde yaygın bulunan ipliksi bir yeşil algdir.
- Her hücresinde, yıldız biçimli iki kloroplast bulunur (Figür a).
- *Volvox* ve *Ulva*'da çok hücreli yapı, hücre bölünmesi ve farklılaşmasıyla gelişir.
- Bu iki farklı çok hücreli örnek, Figür b'de gösterilmektedir.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

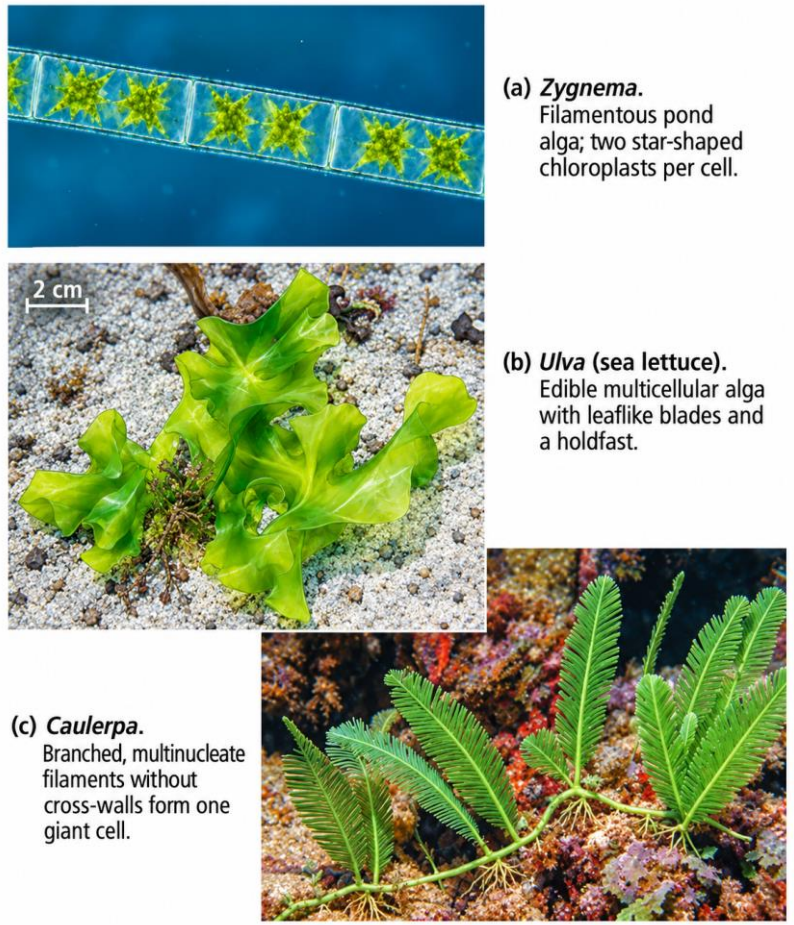
Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Ulva ve *Caulerpa*'da Gövde Organizasyonu

- Deniz marulu olarak bilinen *Ulva*, yenilebilir ve çok hücreli bir klorofittir.
- *Ulva*'da yaprak benzeri ayalar ve kök benzeri bir tutunma yapısı bulunur (Figür b).
- *Caulerpa*'nın dallanmış ipliklerinde, hücreleri birbirinden ayıran enine duvarlar bulunmaz.
- Çok çekirdekli olan *Caulerpa* gövdesi, tek bir dev hücre niteliğindedir (Figür c).



(a) ***Zygnema***. Filamentous pond alga; two star-shaped chloroplasts per cell.

(b) ***Ulva* (sea lettuce)**. Edible multicellular alga with leaflike blades and a holdfast.

(c) ***Caulerpa***. Branched, multinucleate filaments without cross-walls form one giant cell.

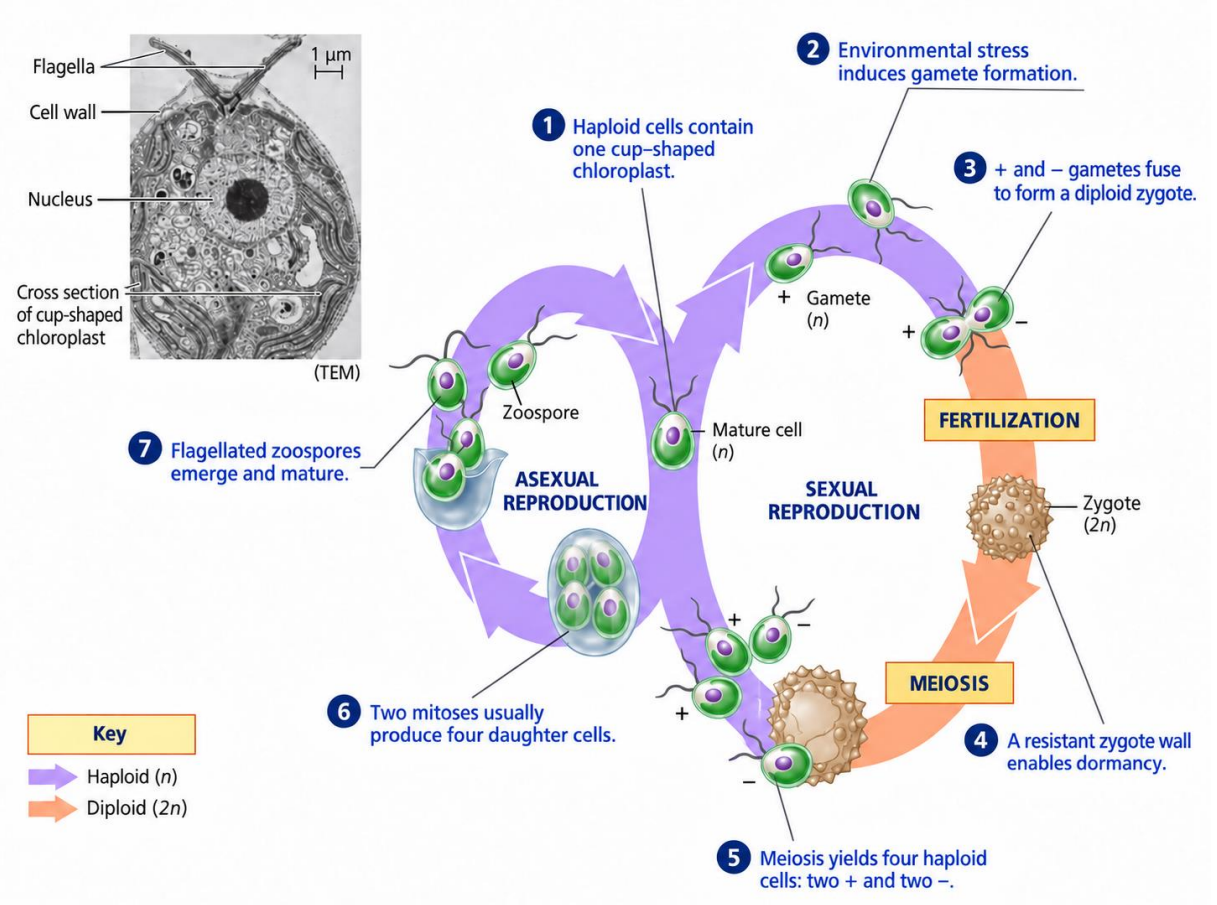
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Klorofitlerde Üreme Çeşitliliği

- Klorofitlerin çoğu, eşeyli ve eşeysiz evreleri içeren karmaşık yaşam döngülerine sahiptir.
- Neredeyse bütün türler, iki kamçılı gametlerle eşeyli ürer.
- Bu gametler, kâse biçimli kloroplastlar taşır.
- *Ulva* dâhil bazı klorofitlerde döl almaşı gelişmiştir.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

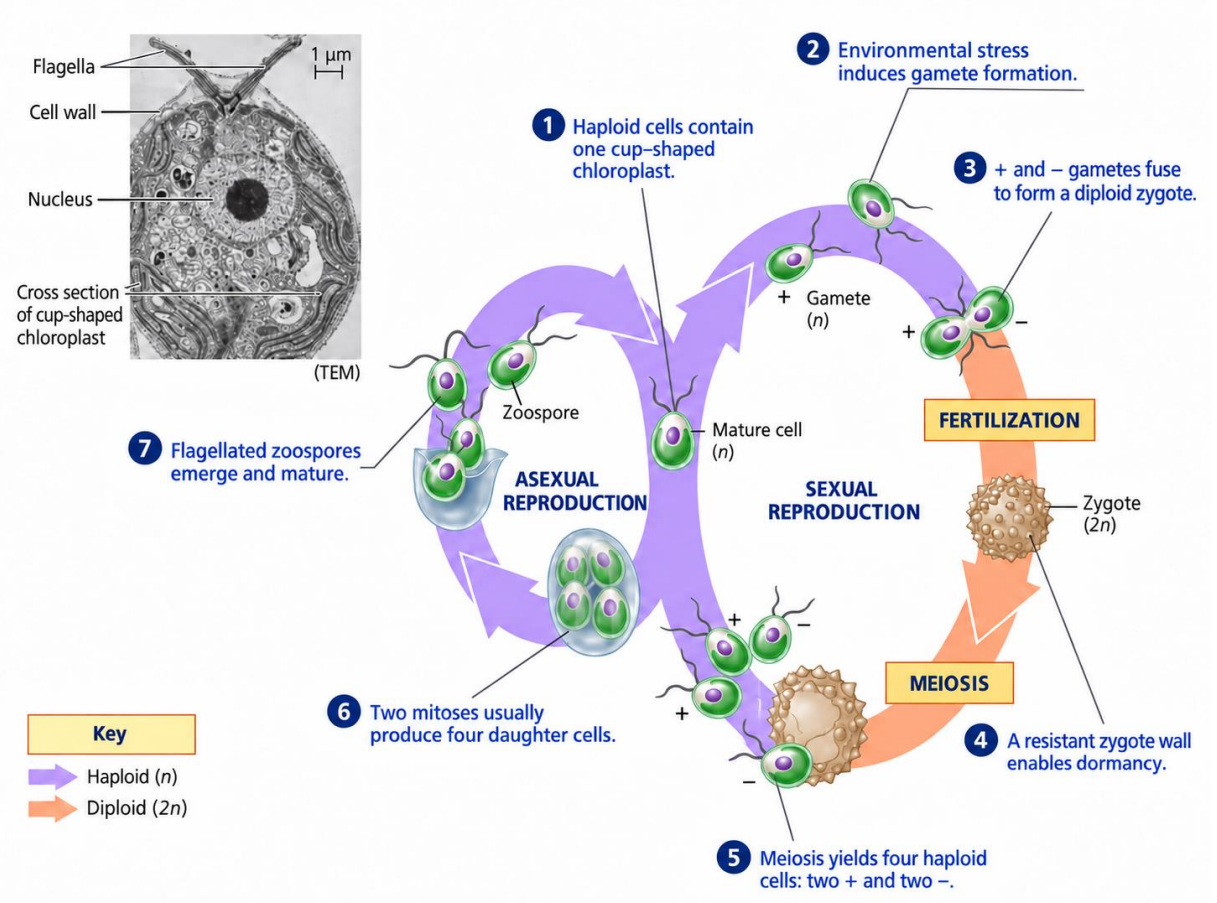
Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Chlamydomonas'ın Hücresel Yapısı

- Tek hücreli bir klorofit olan *Chlamydomonas*'ın olgun hücreleri haploittir.
- Her olgun hücre, kâse biçiminde tek bir kloroplast içerir.
- Hücrede çekirdek, hücre duvarı ve kamçılar bulunur.
- Hücresel yapı ve yaşam döngüsü, yandaki figürde gösterilmektedir.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

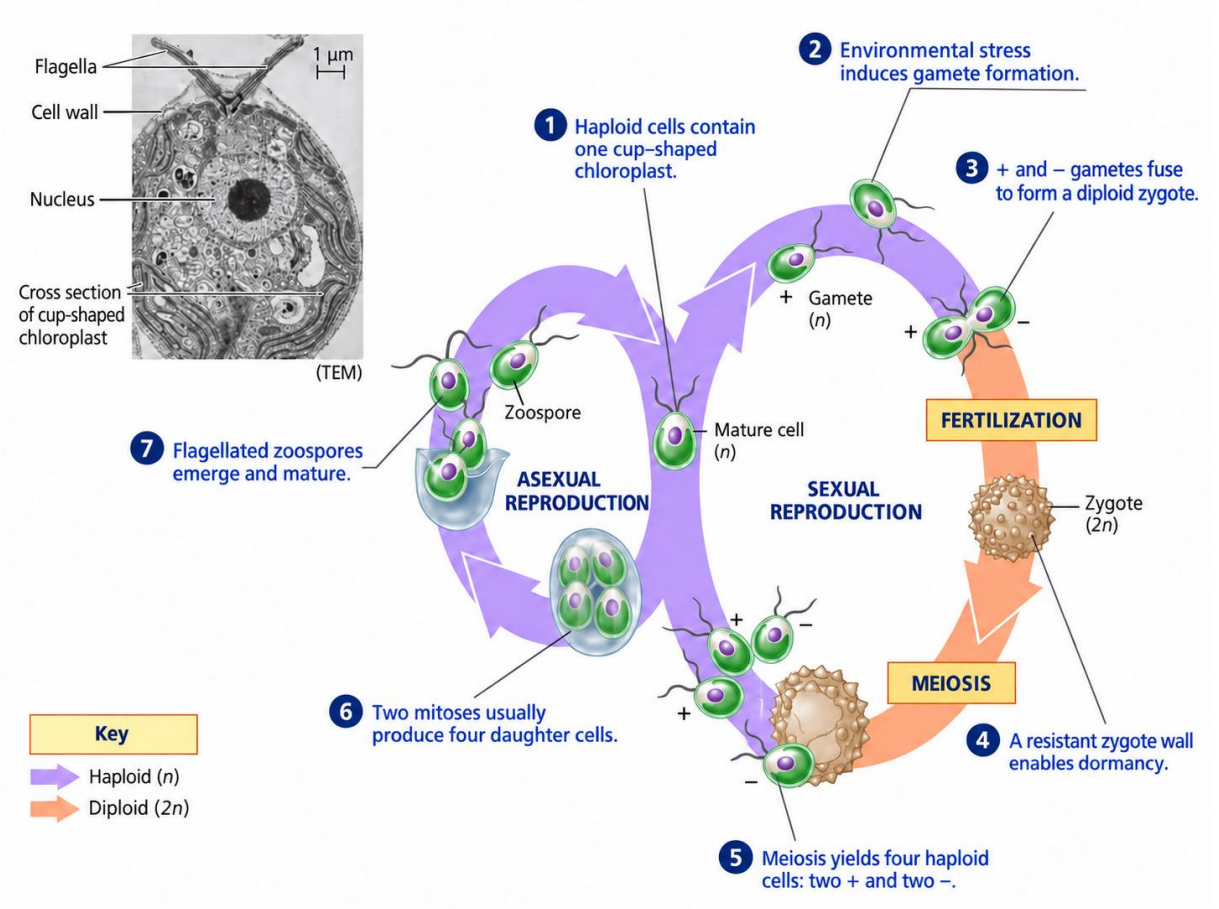
Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Chlamydomonas'ta Eşeysiz Üreme

- Eşeysiz üreme başlayınca olgun hücre kamçılarını geri çeker.
- Ardından iki mitoz bölünme gerçekleşir ve dört yavru hücre oluşur.
- Bazı türlerde oluşan yavru hücre sayısı daha fazladır.
- Yavru hücreler, kamçılarını ve hücre duvarlarını geliştirerek ana hücreden zoospor olarak çıkar.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

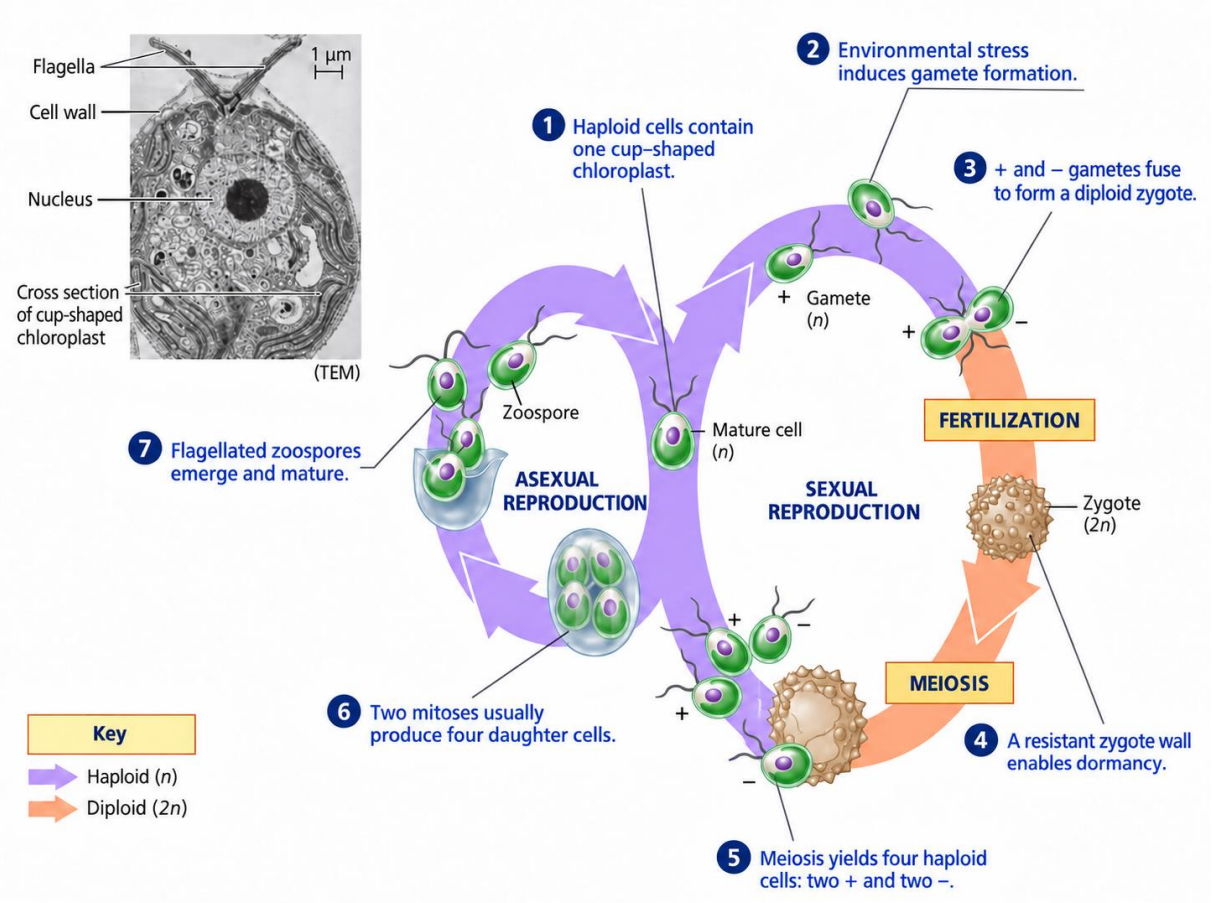
Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Chlamydomonas'ta Gamet Oluşumu ve Döllenme

- Besin azlığı, ortamın kuruması veya başka stresler, hücrelerin gametlere dönüşmesini sağlar.
- Farklı eşleşme tiplerindeki gametler, artı ve eksi işaretleriyle tanımlanır.
- Bu gametlerin birleşmesiyle diploit zigot oluşur.
- Zigot, olumsuz koşullardan korunmasını sağlayan dayanıklı bir örtü salgılar.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

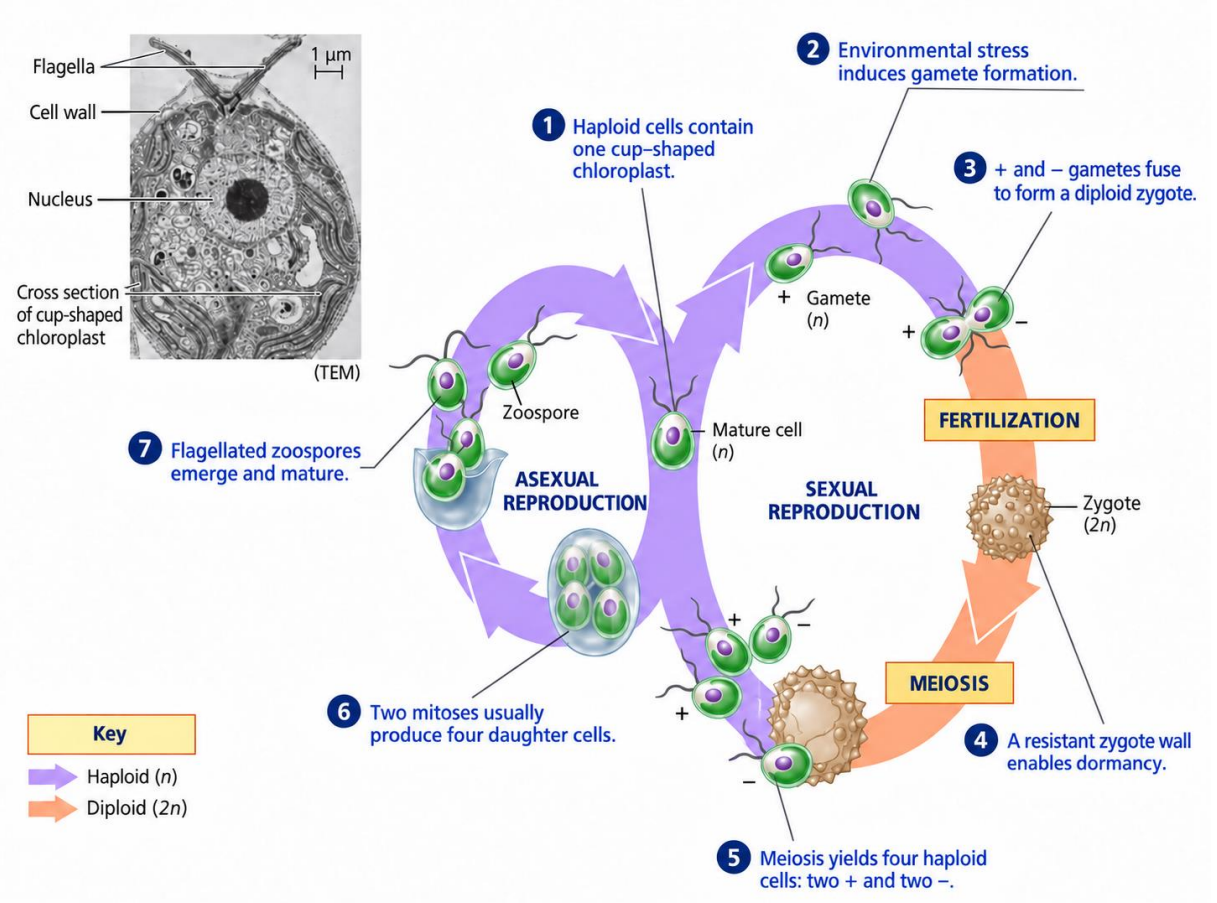
Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Mayozla Haploit Evreye Dönüş

- Zigot, bir dinlenme döneminin ardından mayoz geçirir.
- Mayoz sonucunda, her eşleşme tipinden ikişer olmak üzere dört haploit birey oluşur.
- Bu bireyler, zigot örtüsünden çıkarak olgun hücrelere gelişir.
- Eşeysiz döngüde oluşan zoosporlar da büyüyerek olgun haploit hücreleri meydana getirir.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Unikonta'nın Kapsadığı Canlılar

- Unikonta, hayvanları, mantarları ve bazı protistleri içeren oldukça çeşitli bir süpergruptur.
- Bu süpergrubun iki büyük kolu, Amoebozoa ve Opisthokonta'dır.
- Her iki kolun monofiletik yapısı, moleküler sistematik çalışmalarla güçlü biçimde desteklenir.
- Amoebozoa ile Opisthokonta arasındaki yakın akrabalık ise daha tartışmalıdır.

Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Unikonta'nın Evrimsel Konumu

- Amoebozoa ile Opisthokonta'nın yakınlığı, miyozin proteinlerinin karşılaştırılmasıyla desteklenir.
- Çok sayıda gene veya tüm genoma dayanan bazı çalışmalar da bu yakınlığı destekler.
- Ancak bütün araştırmalar aynı sonucu vermemektedir.
- Unikonta'ya ilişkin bir başka tartışma, ökaryotik ağacın kökünün konumuyla ilgilidir.

Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Ökaryotik Ağacın Kökü Neden Önemlidir?

Bi Dünya Biyoloji

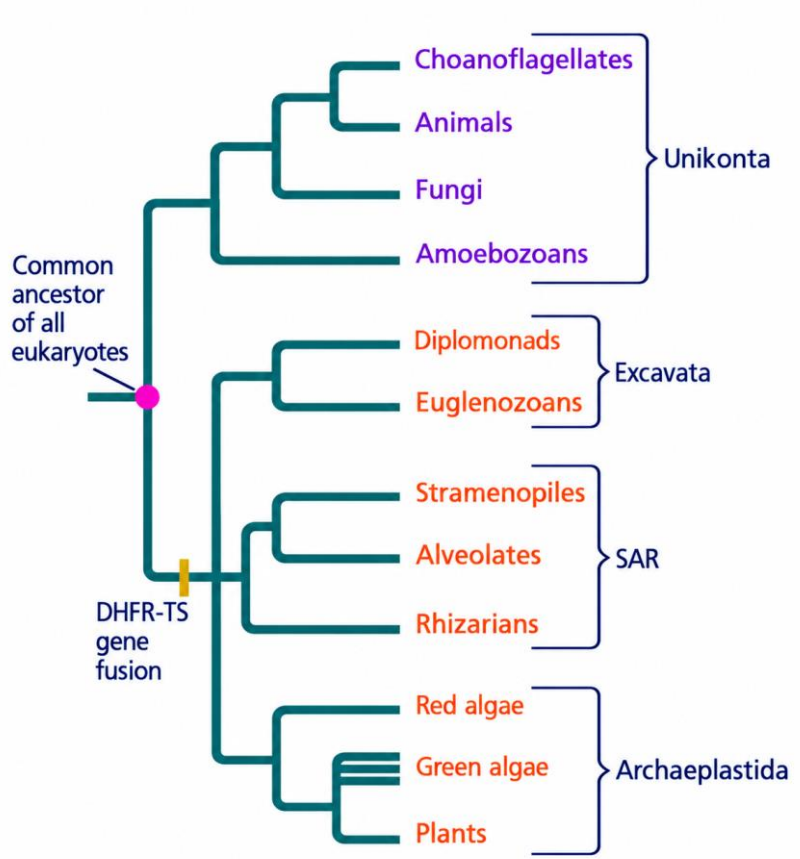
- Filogenetik ağacın kökü, ağaçtaki bütün canlıların ortak atasını temsil eder.
- Köke en yakın dallanma noktaları, en eski ayrılmaları gösterir.
- Ökaryotik ağacın kökü bilinmediğinden, ilk ayrılan süpergrup kesin olarak belirlenememiştir.
- Kökün belirlenmesi, bütün ökaryotların ortak atasının özelliklerini anlamaya yardımcı olabilir.

İZLE

Nadir Bir Evrimsel Olayın İzini Sürmek

Bi Dünya Biyoloji

- Farklı genlerin filogenileri, ökaryotik ağacın kökü için birbiriyle çelişen sonuçlar verebilir.
- Alternatif bir yaklaşım, nadir gerçekleşen bir evrimsel olayın gruplar arasındaki dağılımını incelemektir.
- Bu amaçla dihidrofolat redüktaz ve timidilat sentaz enzimlerini kodlayan genler karşılaştırılmıştır.
- Bazı canlılarda bu iki gen, iki enzim etkinliğini taşıyan tek bir proteini kodlayacak biçimde birleşmiştir.

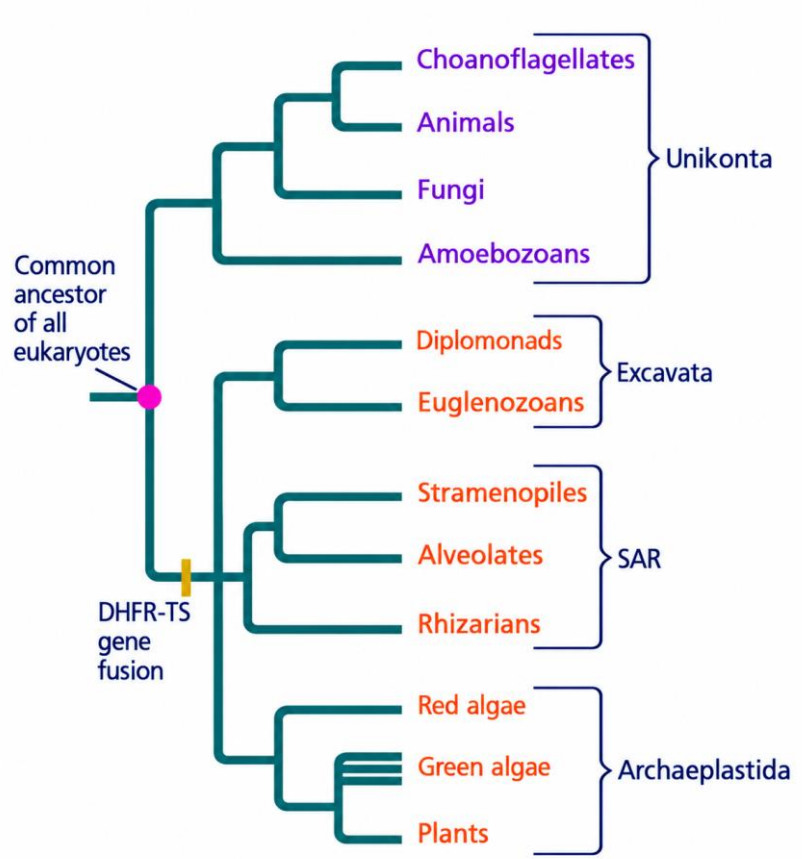


İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Gen Birleşmesinin Araştırılması

- Araştırmacılar, dokuz ökaryot türünde ilgili genleri çoğaltmış ve DNA dizilerini belirlemiştir.
- İncelenen türler, farklı büyük ökaryot gruplarını temsil etmiştir.
- Ayrıca bakteri, hayvan, bitki ve mantarlara ait yayımlanmış diziler karşılaştırılmıştır.
- Bakterilerde ve Unikonta dışında kalan incelenmiş ökaryotlarda iki gen ayrı bulunmuştur.



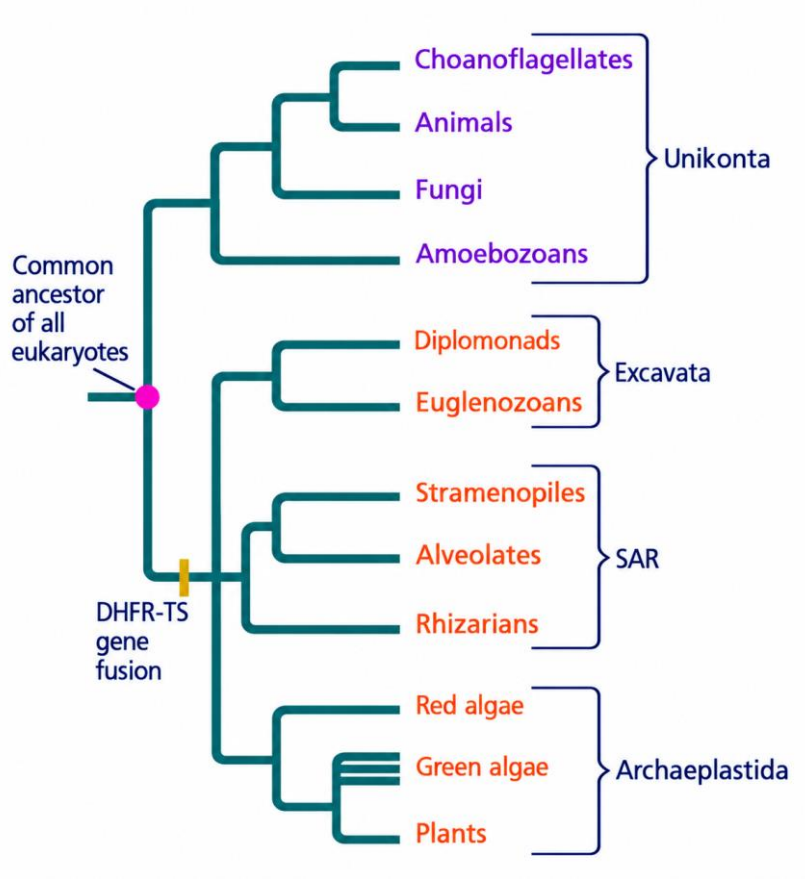
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Gen Birleşmesinden Çıkarılan Evrimsel Sonuç

- Ayrı genlerin atasal durum olduğu, birleşmenin ise sonradan gerçekleştiği düşünülmüştür.
- Birleşmiş genler, Excavata, SAR ve Archaeplastida'nın bazı üyelerinde ortak bir türemiş özellik olarak belirlenmiştir.
- Bu sonuç, üç grubun Unikonta'ya kıyasla birbirleriyle daha yakın ortak ataya sahip olduğunu destekler.
- Böylece ağacın kökünün Unikonta ile diğer ökaryotlar arasında bulunduğu hipotezi desteklenmiştir.



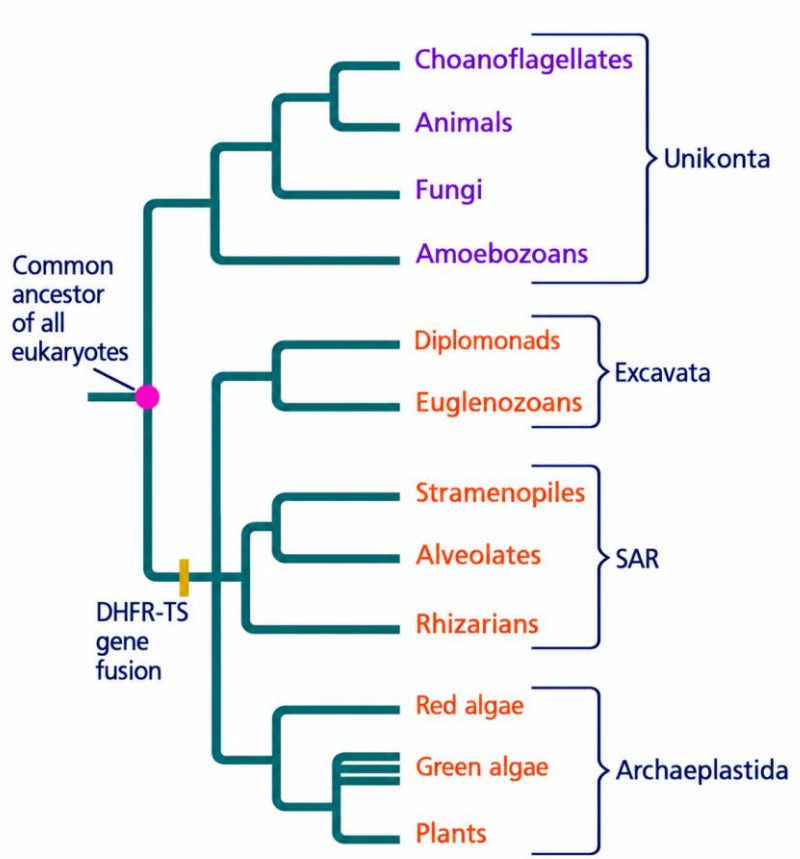
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Kök Hipotezinin Sınırları

- Bu hipotez, Unikonta'nın diğer ökaryotlardan ilk ayrılan süpergrup olduğunu öne sürer.
- Ancak sonuç, tek bir özelliğe, iki genin birleşmesine dayanmaktadır.
- Hipotezin geçerliliğini değerlendirmek için daha fazla destekleyici veri gereklidir.
- Bu nedenle önerilen kök konumu, henüz geniş kabul görmemiştir.



İZLE

Amoebozoa'nın Temel Özellikleri

Bi Dünya Biyoloji

- Amoebozoa, lob veya tüp biçimli yalancı ayaklara sahip çok sayıda amip türünü içerir.
- Bu uzantılar, *Rhizaria* üyelerindeki ipliksi yalancı ayaklardan farklıdır.
- Grubun başlıca üyeleri, cıvık mantarlar, tübülinidler ve entamiplerdir.
- Bu canlılar, Unikonta'nın iki büyük kolundan birini oluşturur.

Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Cıvık Mantarlar Neden Mantar Değildir?

Bi Dünya Biyoloji

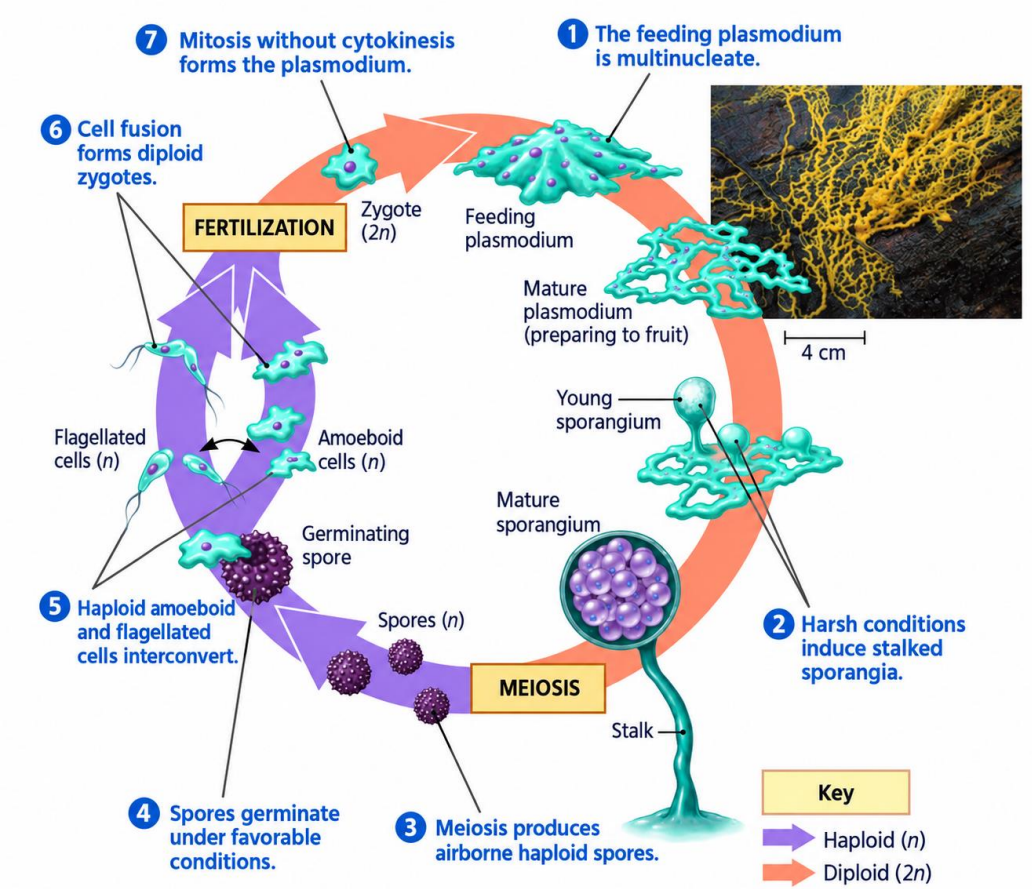
- Cıvık mantarlar, sporların yayılmasını sağlayan üreme yapıları oluşturdukları için geçmişte mantar kabul edilmiştir.
- DNA dizileri, mantarlarla olan bu benzerliğin yakınsak evrimden kaynaklandığını göstermiştir.
- Çok hücreli atalara sahip olmaları, ökaryotlarda çok hücreliliğin bağımsız kökenlerine bir örnektir.
- Cıvık mantarlar, plazmodyal ve hücresel olmak üzere iki ana kola ayrılır.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Plazmodyal Cıvık Mantarların Beslenme Evresi

- Birçok plazmodyal cıvık mantar, sarı veya turuncu gibi parlak renklere sahiptir.
- Beslenme evresinde, çapı birkaç santimetreye ulaşabilen plazmodyum adlı bir kütle oluşturur.
- Bu yapı, çok hücreli değil, çok sayıda çekirdek içeren kesintisiz bir sitoplazma kütlesidir.
- Olgun bir plazmodyum ve yaşam döngüsü, yandaki figürde gösterilmektedir.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

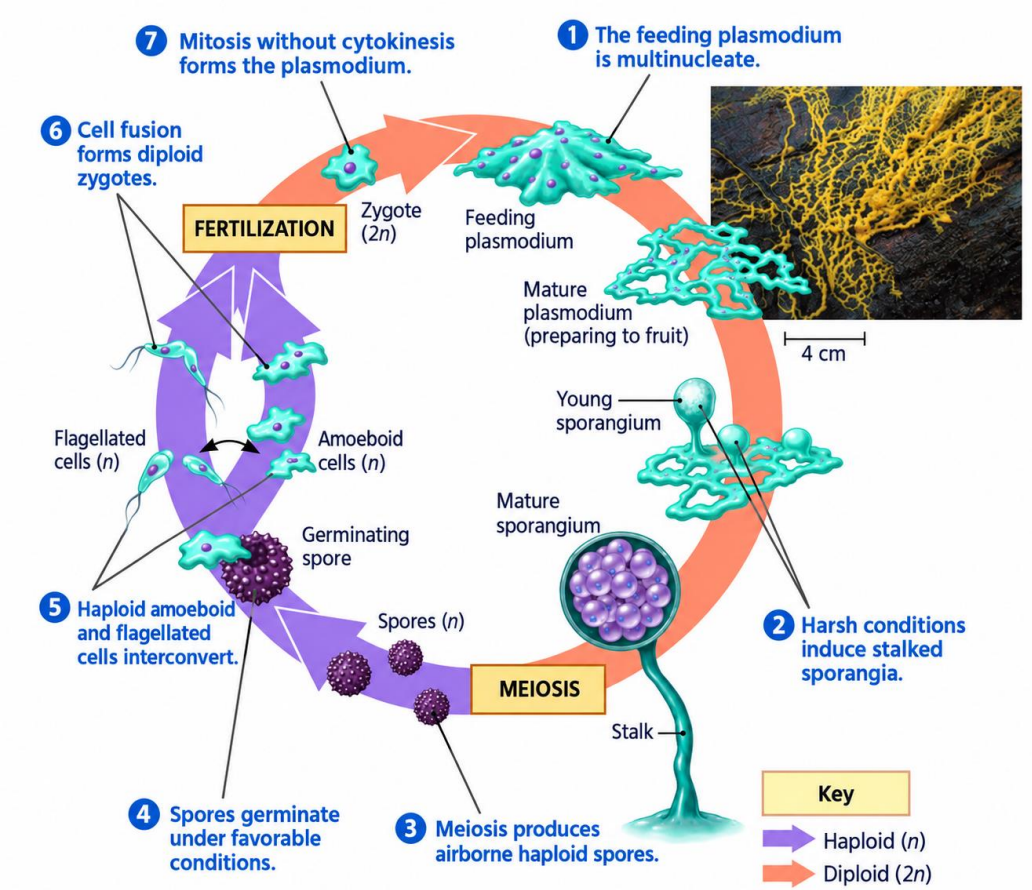
Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Plazmodyumun Oluşumu ve Büyümesi

- Plazmodyum, zigot çekirdeğinin sitoplazma bölünmeden tekrar tekrar mitoz geçirmesiyle oluşur.
- Böylece tek bir büyük hücre içinde çok sayıda çekirdek birikir.
- Nemli toprak, yaprak döküntüsü veya çürüyen kütükler üzerinde yalancı ayaklarla ilerler.
- Büyürken besin parçacıklarını fagositozla alır.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

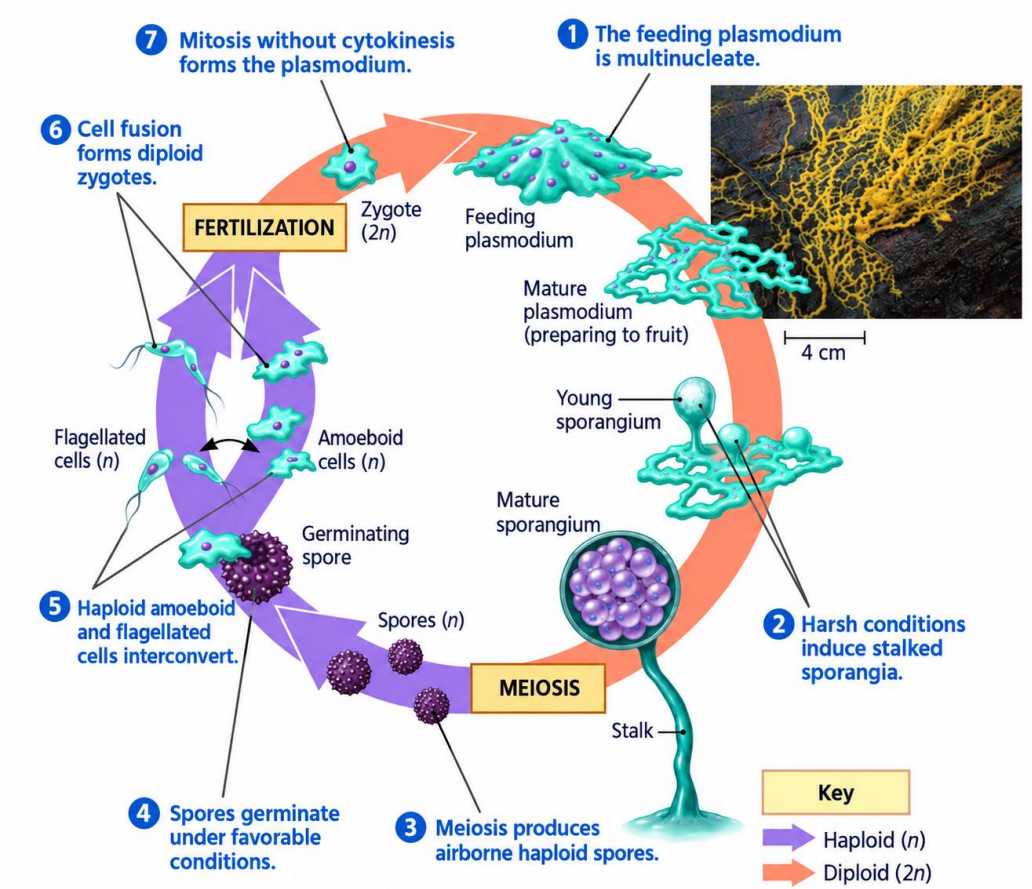
Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Plazmodyal Cıvık Mantarlarda Spor Oluşumu

- Ortam kuruduğunda veya besin tükendiğinde plazmodyumun büyümesi durur.
- Plazmodyum, eşeyli üremede görev alan saplı sporangiyumlara farklılaşır.
- Sporangiyumlarda mayozla haploit sporlar oluşur ve bu sporlar havayla yayılır.
- Dayanıklı sporlar, uygun koşullarda çimlenerek hareketli hücreler oluşturur.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

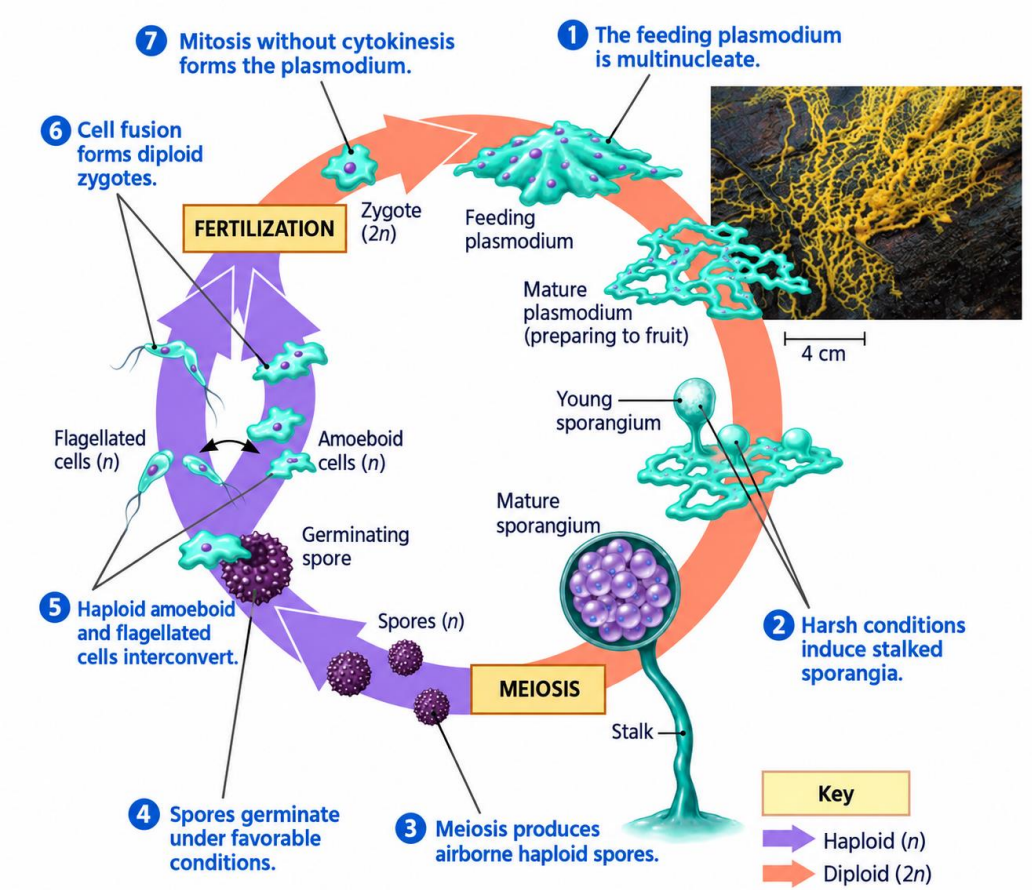
Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Plazmodyal Döngüde Döllenme

- Çimlenen sporlardan oluşan haploit hücreler, amipsi veya kamçılı olabilir.
- Bu iki hücre biçimi, kolaylıkla birbirine dönüşebilir.
- Haploit hücrelerin birleşmesiyle diploit zigot oluşur.
- Zigot çekirdeğinin sitoplazma bölünmeden çoğalması, yeni bir plazmodyum meydana getirir.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

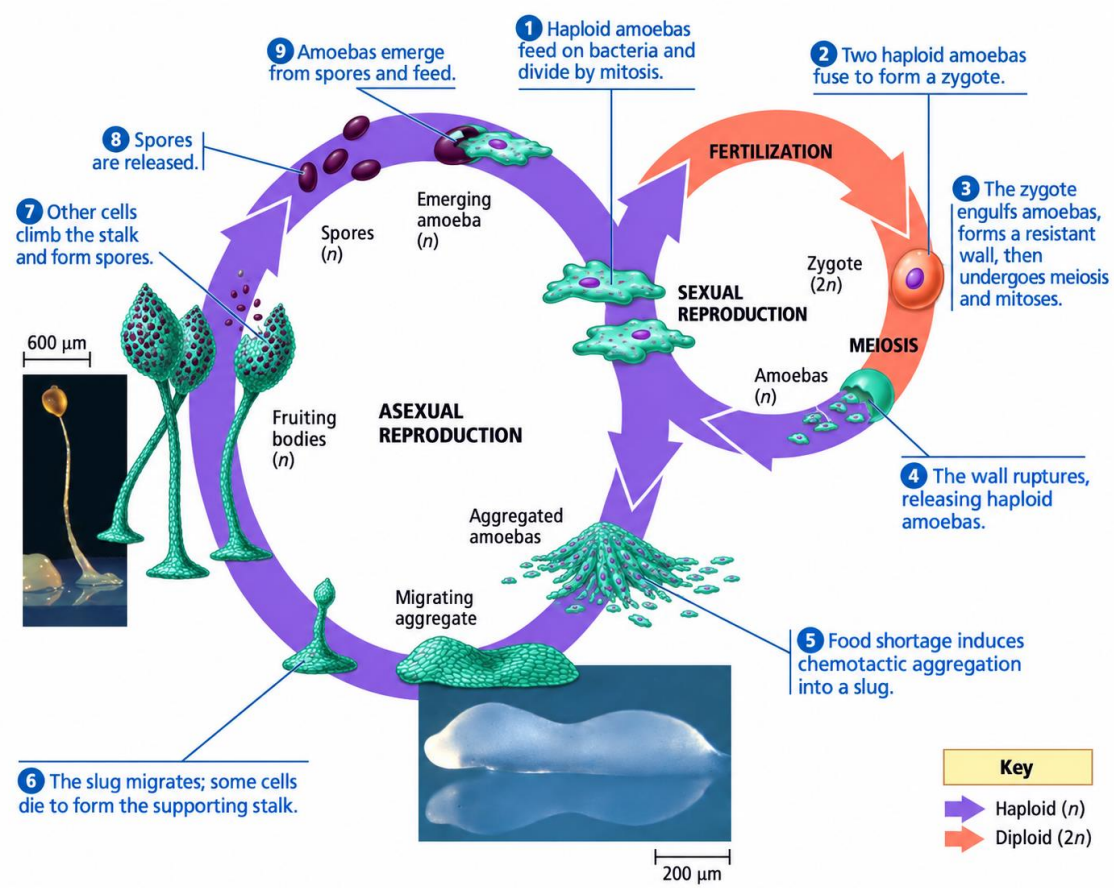
Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Hücresel Cıvık Mantarlarda Bireysel Yaşam

- Hücresel cıvık mantarların beslenme evresi, bağımsız yaşayan tek hücrelerden oluşur.
- Bu haploit amipler, bakterileri yutarak beslenir.
- Hücreler, mitozla bölünerek eşeysiz biçimde çoğalır.
- *Dictyostelium*'un bu evresi, yandaki figürde gösterilmektedir.



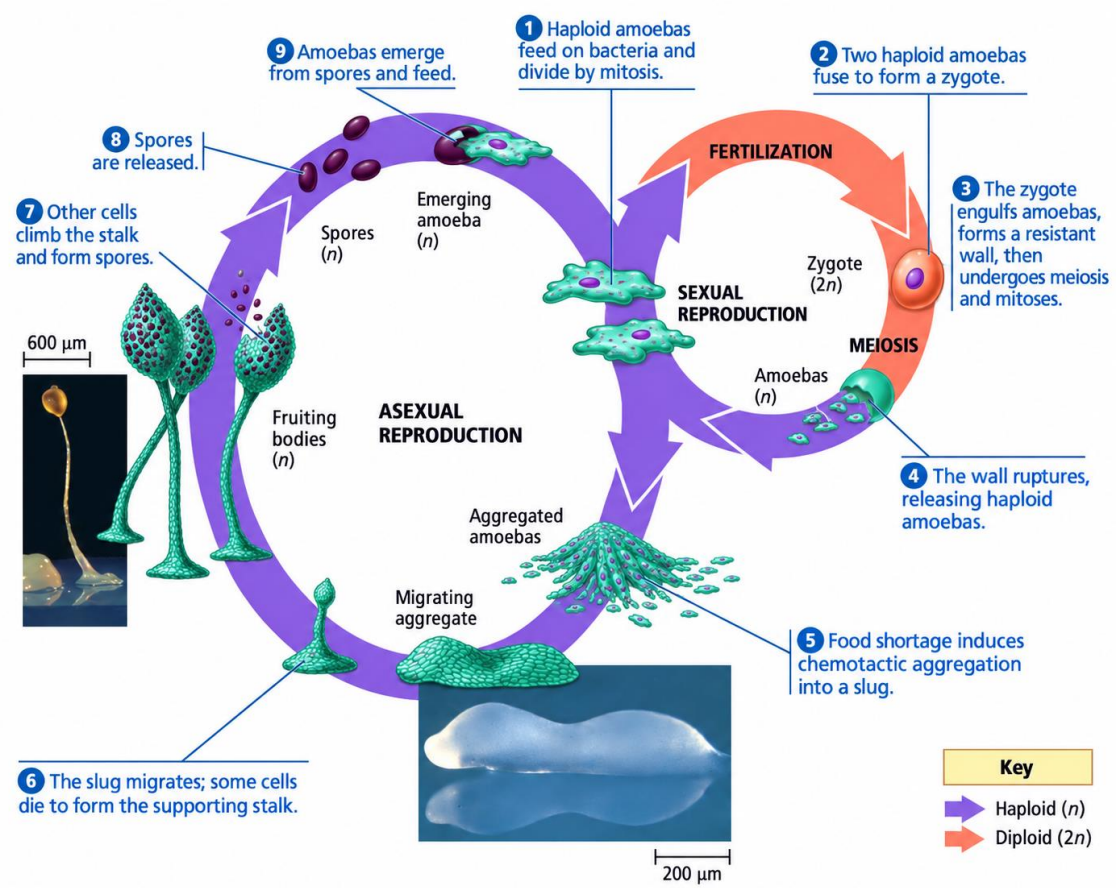
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Besin Azlığında Hücrelerin Bir Araya Gelmesi

- Besin tükendiğinde yüzlerce amip, kimyasal bir çekiciye yanıt vererek bir araya gelir.
- Hücreler, sümüklüböcek benzeri ve birlikte hareket eden bir topluluk oluşturur.
- Plazmodyumdan farklı olarak her hücre, kendi plazma zarıyla çevrili kalır.
- Bir süre göç eden bu topluluk, daha sonra durarak üreme yapısı geliştirir.



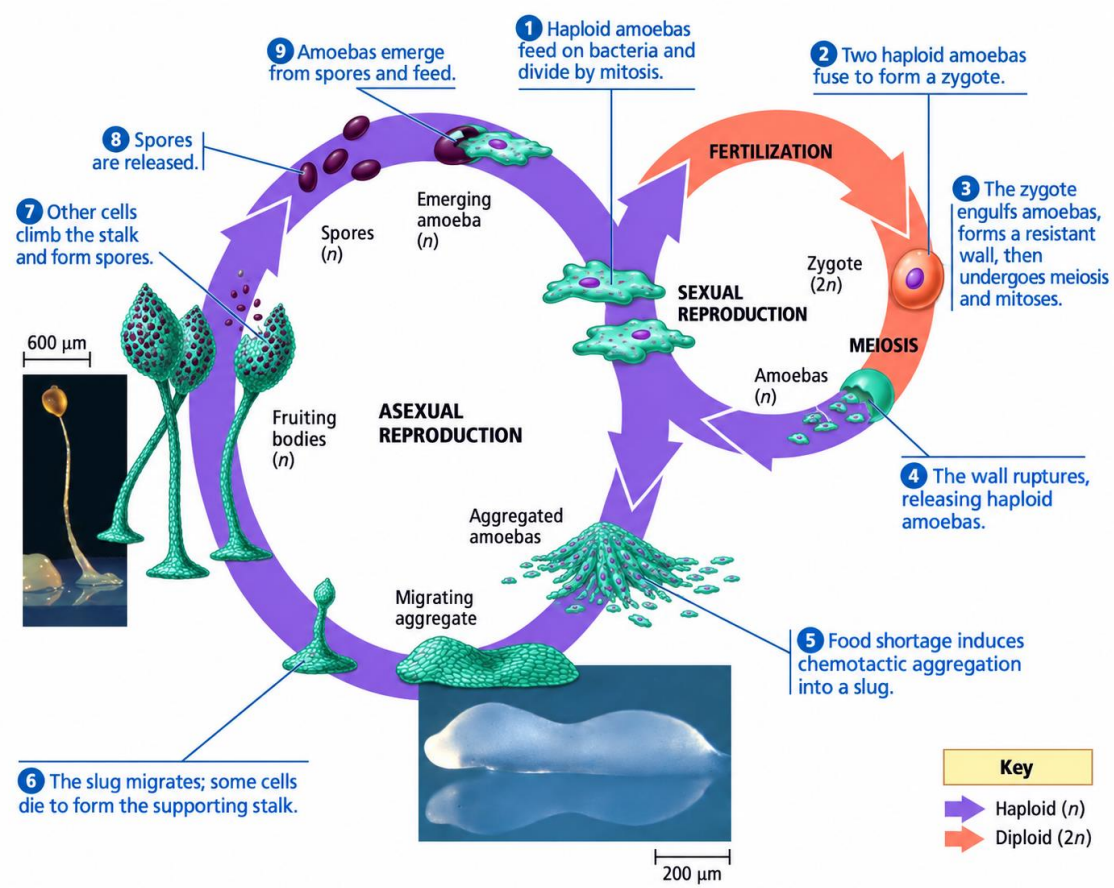
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Hücresel Cıvık Mantarlarda Sap ve Sporlar

- Topluluktaki bazı hücreler kuruyarak ölür ve üreme yapısını taşıyan sapı oluşturur.
- Diğer hücreler, sap boyunca yukarı ilerleyerek sporlara dönüşür.
- Sporlar serbest bırakılır ve uygun koşullarda yeni amipler oluşturur.
- Bu süreç, hücresel cıvık mantarın eşeysiz yaşam döngüsünü tamamlar.



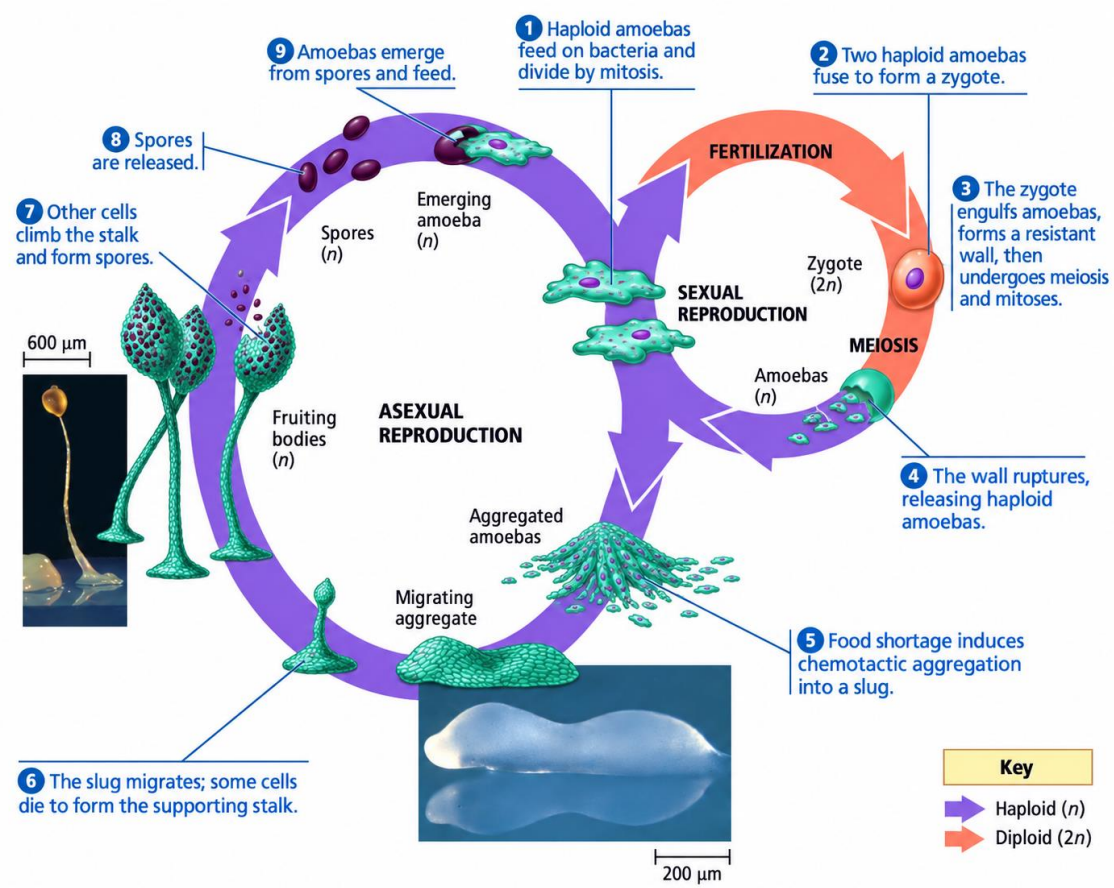
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Dictyostelium'da Eşeyli Üreme

- Eşeyli üremede iki haploit amip birleşerek diploit zigotu oluşturur.
- Zigot, bir araya gelmeyen haploit amipleri tüketerek dev bir hücreye dönüşür.
- Dayanıklı bir duvar geliştirdikten sonra mayoz ve birkaç mitoz geçirir.
- Duvarın parçalanmasıyla çok sayıda yeni haploit amip serbest kalır.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

(Campbell Biology, 11. Ed.)

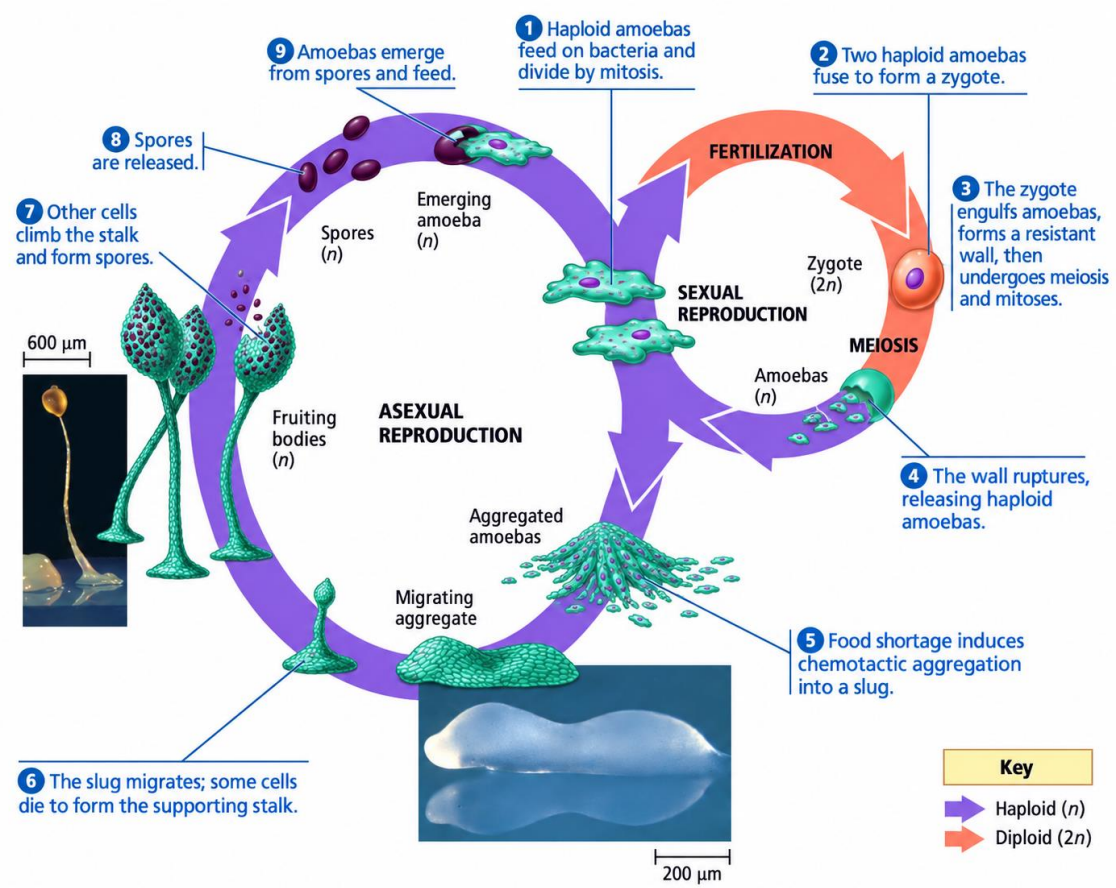
Prof. Dr. Bektaş TEPE

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Çok Hücreliliği Araştırmak İçin Bir Model

- Orman tabanlarında yaygın bulunan *Dictyostelium discoideum*, çok hücreliliğin evrimini incelemede model canlıdır.
- Üreme yapısında sapı oluşturan hücreler ölürken üstteki spor hücreleri hayatta kalır.
- Spor hücreleri, yeni bireyleri oluşturma potansiyelini korur.
- Bu farklılaşma, hücreler arasındaki iş birliğinin araştırılmasına olanak sağlar.



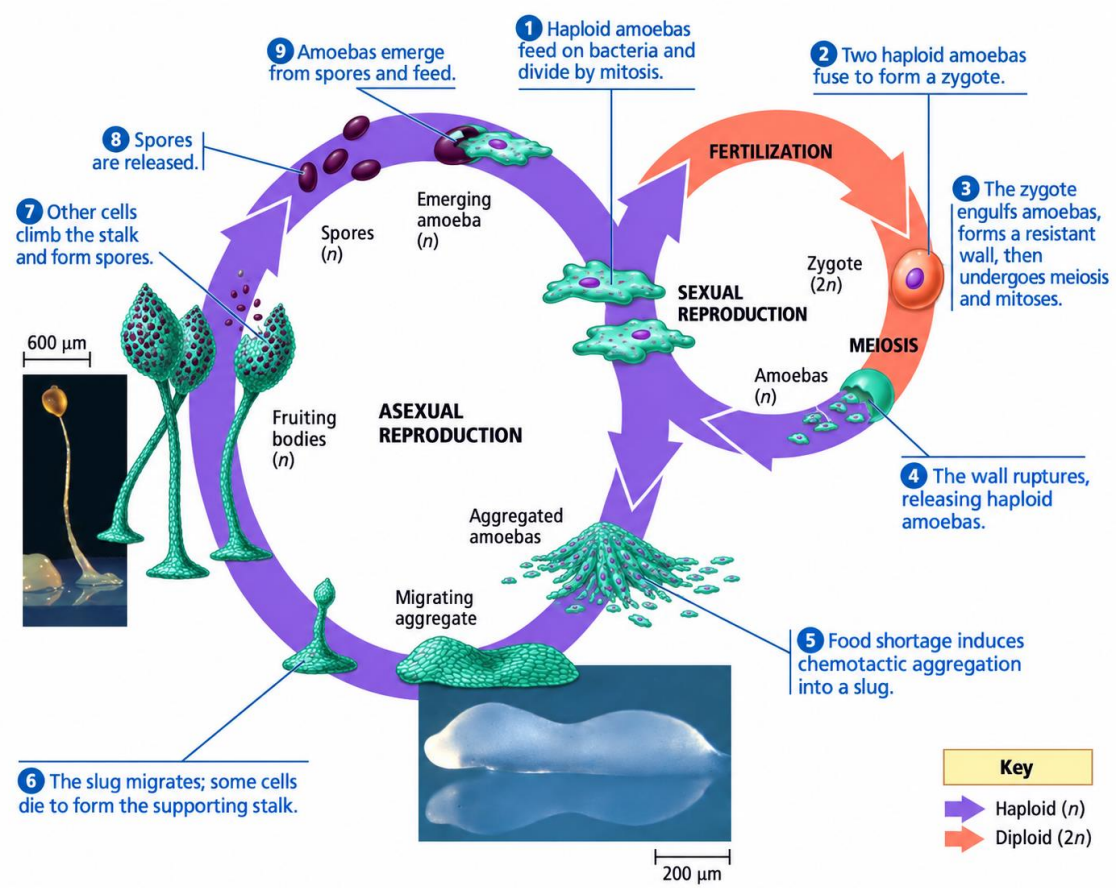
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Sap Oluşumuna Katılmayan Hücreler

- Tek bir gendeki mutasyon, hücrelerin sapın parçası olmaktan kaçınmasına yol açabilir.
- Bu hücreler, sap oluşturmaya katkı vermeden üreme avantajı kazanır.
- Normal hücreler, bu hücrelerde belirli bir yüzey proteininin bulunmadığını ayırt edebilir.
- Normal hücrelerin kendi aralarında toplanması, sap oluşumuna katılmayan hücrelerin topluluktan yararlanmasını sınırlar.



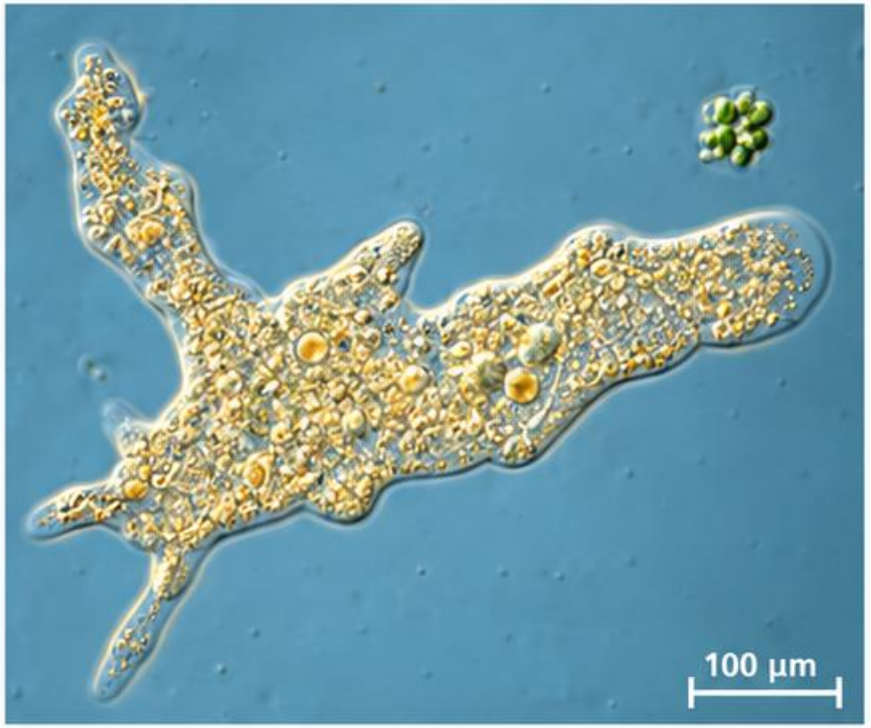
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Tübülinidlerin Yapısı ve Beslenmesi

- Tübülinidler, lob veya tüp biçimli yalancı ayaklara sahip çeşitli amiplerden oluşur.
- Tek hücreli olan bu canlılar, toprakta, tatlı sularda ve denizlerde yaygındır.
- Çoğu, bakteri ve diğer protistleri etkin biçimde arayıp tüketen heterotroflardır.
- Bazıları organik döküntülerle beslenirken *Amoeba proteus* grubun bir örneğidir.



Amoeba proteus — lobed pseudopodia

Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Entamiplerin Parazit Yaşamı

- Amoebozoa üyelerinin çoğu serbest yaşarken *Entamoeba* cinsindeki türler parazittir.
- Bu türler, bütün omurgalı sınıflarını ve bazı omurgasızları enfekte edebilir.
- İnsanlarda en az altı *Entamoeba* türü bulunur.
- Bunlardan yalnızca *Entamoeba histolytica*'nın hastalık yaptığı bilinmektedir.

Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Entamoeba histolytica ve Amipli Dizanteri

- *Entamoeba histolytica*, amipli dizanteriye neden olur.
- Parazit; kirlenmiş içme suyu, besinler veya yemek araçlarıyla yayılır.
- Yılda 100.000'e kadar ölümle ilişkilendirilen bu enfeksiyon, önemli bir paraziter hastalıktır.
- Ökaryotik parazitlere bağlı ölümlerde, sıtma ve şistozomiyazisin ardından üçüncü sırada yer alır.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Opisthokonta ve Protistlerin Akrabalıkları

- Opisthokonta, hayvanları, mantarları ve çeşitli protist gruplarını içerir.
- Nükleariidler, diğer protistlerden çok mantarlara yakın akrabadır.
- Koanoflagellatlar ise diğer protistlerden çok hayvanlara yakın akrabadır.
- Bu ilişkiler, bütün protistleri monofiletik bir grupta toplamanın hayvanları ve mantarları da bu gruba katmayı gerektirdiğini gösterir.

İZLE

Protistlerin Yaşadığı Ortamlar ve Ekolojik Rolleri

Bi Dünya Biyoloji

- Protistlerin çoğu suculdur ve su bulunan hemen her ortamda yaşayabilir.
- Nemli toprak ve yaprak döküntüleri gibi karasal ortamlar da protistlere yaşam alanı sağlar.
- Bazıları kayalara veya başka yüzeylere tutunurken bazıları kum ve çamur içinde hareket eder.
- Planktonun da önemli bileşenleri olan protistler, simbiyont ve üretici olarak temel roller üstlenir.

İZLE

Mercan Resiflerinde Simbiyotik Protistler

Bi Dünya Biyoloji

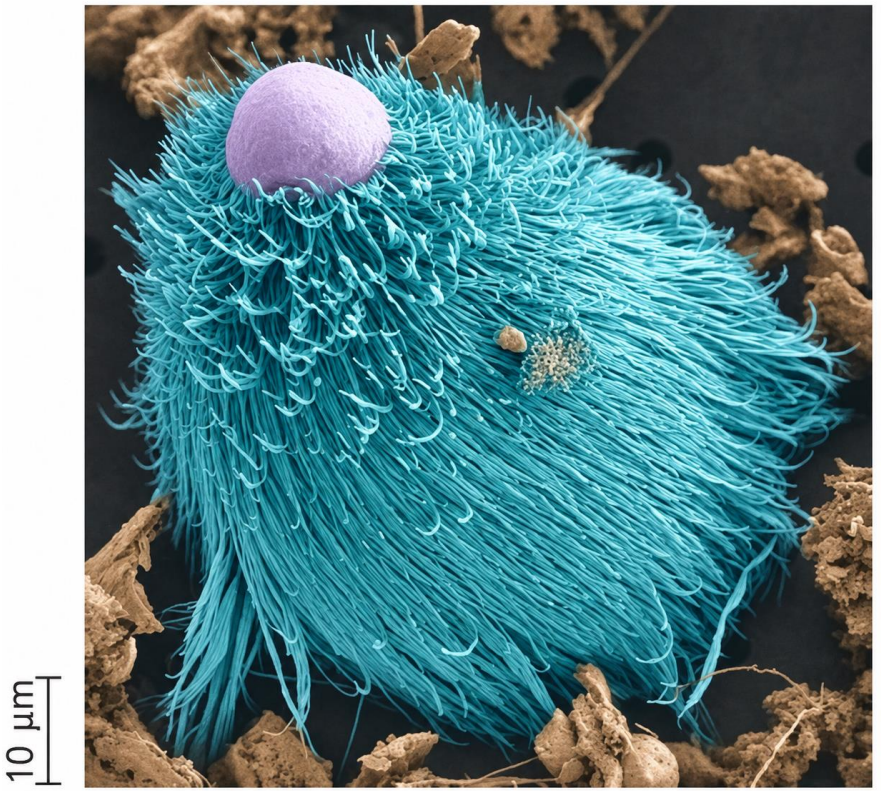
- Birçok protist, başka türlerle simbiyotik ilişkiler kurar.
- Fotosentetik dinoflagellatlar, mercan resiflerini oluşturan poliplere besin sağlar.
- Mercan resiflerinin yüksek çeşitliliği, mercanlarla birlikte onların içindeki protistlere de bağlıdır.
- Mercanlar, birçok canlıya besin ve barınak sağlayarak resif çeşitliliğini destekler.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Termitlerde Odun Sindirimine Katkı

- Bazı termitlerin bağırsaklarında, odunun sindirilmesine yardımcı olan protistler yaşar.
- Termitler, odunu kendi başlarına sindiremez ve simbiyontlarına bağımlıdır.
- Yandaki figürdeki hiper mastigot, termitlerde ve bazı hamamböceklerinde yaşayan bir parabazaliddir.
- Bu simbiyotik ilişkiler, termitlerin ABD'deki ahşap evlerde yılda 3.5 milyar doları aşan zarara yol açabilmesini sağlar.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Parazit Protistlerin Ekonomik Etkileri

Bi Dünya Biyoloji

- Parazit protistler, ülkelerin ekonomileri üzerinde ciddi etkiler oluşturabilir.
- Sıtmanın ağır etkilediği ülkelerde gelir düzeyi, hastalığın bulunmadığı benzer ülkelerden %33 daha düşüktür.
- Dinoflagellat *Pfiesteria shumwayae*, balıkların üzerine tutunarak derilerine zarar verir.
- Bu parazit, büyük çaplı balık ölümleriyle ilişkilendirilmiştir.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Bitki Parazitleri ve Ani Meşe Ölümü

- Stramenopil *Phytophthora ramorum*, orman ağaçlarını enfekte eden bir bitki parazitidir.
- Ani meşe ölümü olarak adlandırılan hastalığa neden olur.
- Hastalık, ABD ve Büyük Britanya'da milyonlarca meşe ve diğer ağacın ölümüne yol açmıştır.
- Enfekte ağaçlar, yağışlı ve kurak dönemlere uyum sağlama yeteneklerini kaybeder.



Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Patates Geç Yanıklık Hastalığının Tarihsel Etkisi

Bi Dünya Biyoloji

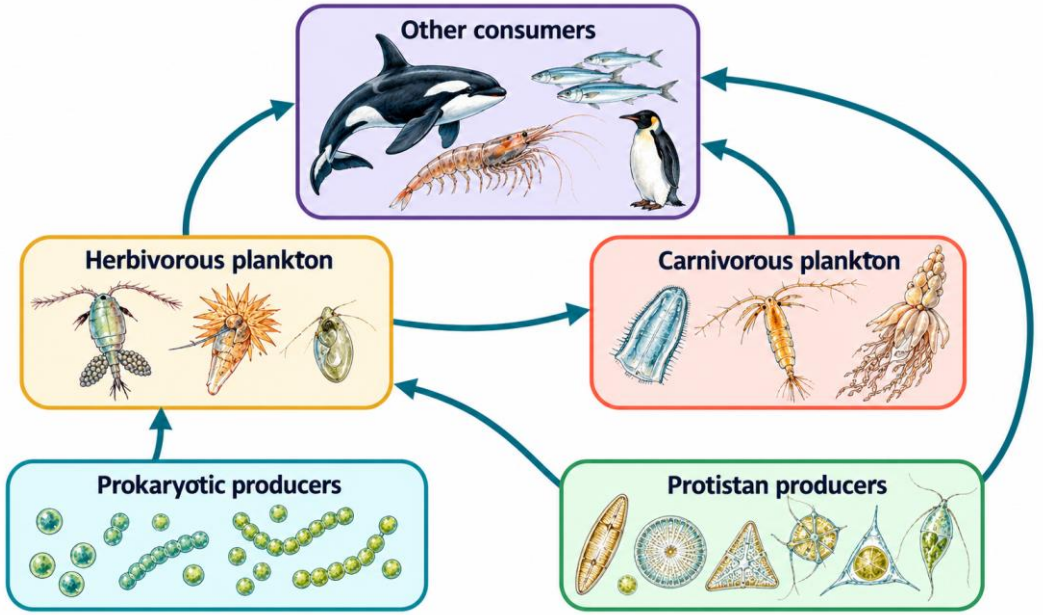
- Yakın akraba *Phytophthora infestans*, patateste geç yanıklık hastalığına neden olur.
- Hastalık, patates bitkisinin sap ve gövdelerinde siyahlaşmaya yol açar.
- On dokuzuncu yüzyıldaki İrlanda kıtlığında yaklaşık bir milyon kişinin ölümüne ve en az bu kadar kişinin göçüne katkıda bulunmuştur.
- Bazı bölgelerde ürün kayıplarının %70'e ulaşabilmesi, hastalığın tarımsal önemini koruduğunu gösterir.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Fotosentetik Protistler Üretici Olarak Görev Yapar

- Birçok protist, ışık enerjisini kullanarak CO_2'yi organik bileşiklere dönüştüren bir üreticidir.
- Bazı prokaryotlar ise bu dönüşüm için inorganik kimyasallardan enerji elde eder.
- Üreticiler, ekolojik besin ağlarının temelini oluşturur.
- Sucul toplulukların başlıca üreticileri, fotosentetik protistler ve prokaryotlardır.



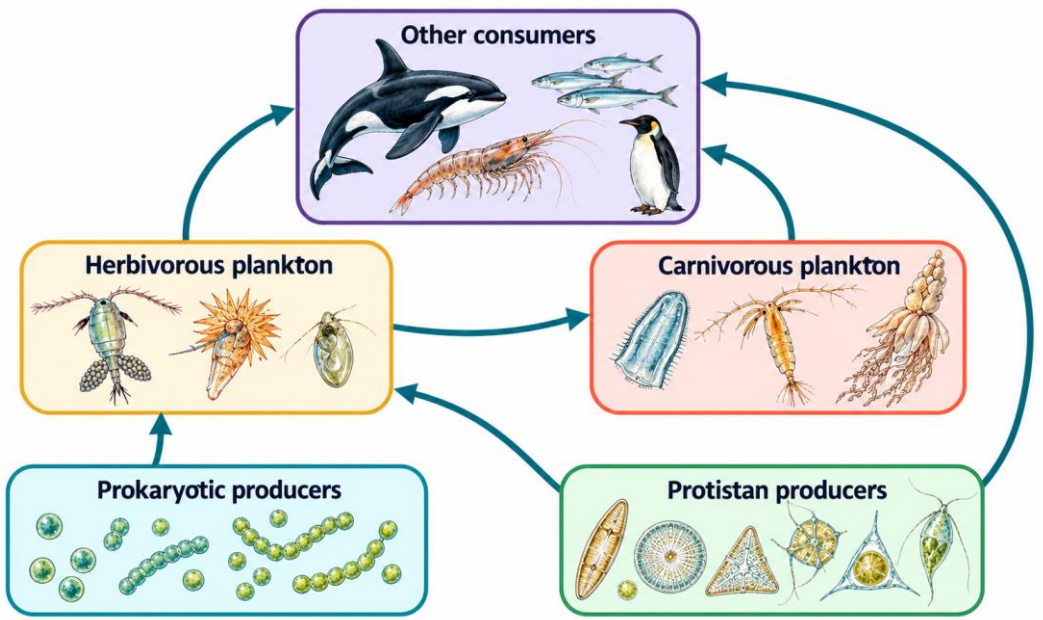
Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Sucul Besin Ağlarında Protistlerin Yeri

- Diğer canlılar, üreticileri doğrudan tüketerek veya üreticilerle beslenen canlıları yiyerek besin elde eder.
- Otçul plankton, üreticilerle beslenerek besin ağında bağlantı kurar.
- Etçil plankton ve diğer tüketiciler, bu beslenme ilişkilerinin sonraki basamaklarında yer alır.
- Yandaki figürdeki oklar, besin olan canlıdan onu tüketen canlıya doğru yönelmektedir.



İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Küresel Fotosenteze Katkıları

- Dünyadaki fotosentezin yaklaşık %30'u, diyatomlar, dinoflagellatlar, çok hücreli algler ve diğer sucul protistler tarafından gerçekleştirilir.
- Fotosentetik prokaryotlar, toplam fotosentezin yaklaşık %20'sine katkı sağlar.
- Geriye kalan yaklaşık %50'lik bölüm, bitkiler tarafından gerçekleştirilir.

Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Besin Elementleri ve Protistlerin Çoğalması

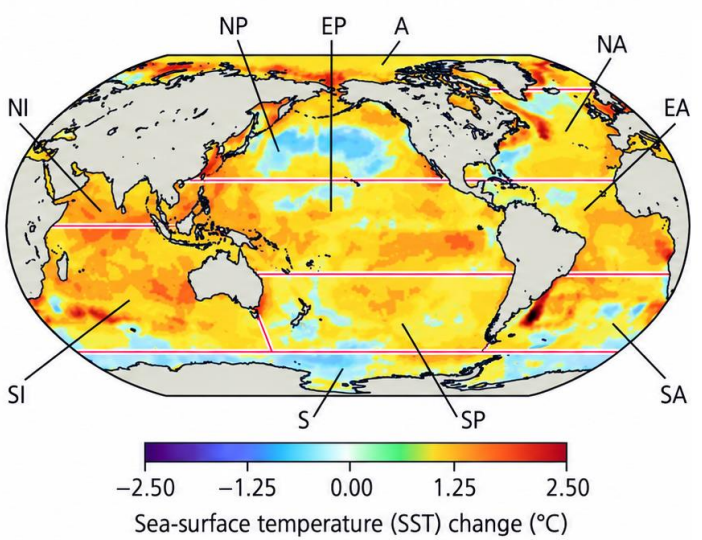
- Sucul ortamlardaki fotosentetik protistler, çoğu zaman azot, fosfor veya demir azlığıyla sınırlanır.
- İnsan faaliyetleri, bu elementlerin sucul ortamlardaki miktarını artırabilir.
- Tarlalara uygulanan gübreler, yağmur sularıyla nehirlere, göllere veya okyanuslara taşınabilir.
- Besin elementlerindeki artış, fotosentetik protistlerin hızla çoğalmasına ve denizlerde geniş ölü bölgelerin oluşmasına yol açabilir.

İZLE

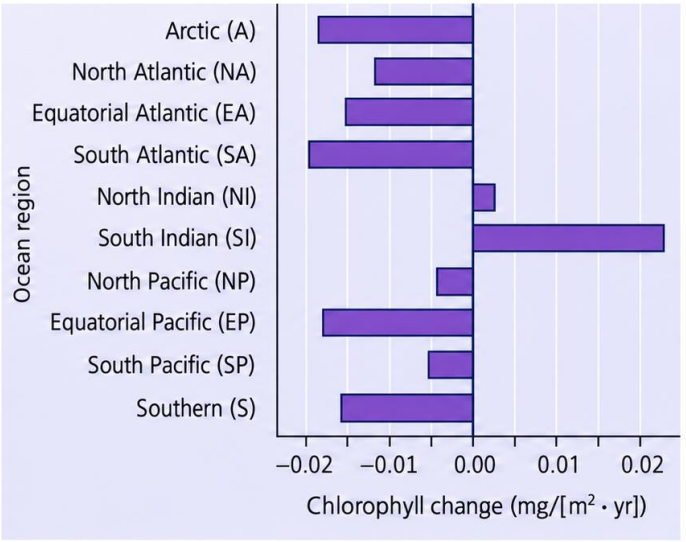
Bi Dünya Biyoloji

Isınan Okyanuslarda Üreticilerin Azalması

- Deniz yüzeyi sıcaklığındaki artış, birçok okyanus bölgesinde üreticilerin büyüme ve biyokütlesindeki azalmayla birlikte gerçekleşmiştir.
- Bu değişim, hem fotosentetik protistleri hem de prokaryotları kapsar.
- Figür a'da, 1950'den itibaren deniz yüzeyi sıcaklıklarındaki değişimler gösterilmektedir.
- Figür b'de, üreticilerin büyüme ve biyokütlesinin göstergesi olan klorofil miktarındaki değişimler verilmektedir.



(a) SST increased in most of the 10 ocean regions since 1950.



(b) Chlorophyll, an indicator of marine producer biomass, decreased in most regions over the same period.

Bektaş Tepe
gezimania_tr

İZLE

Yüzey Sıcaklığı Üretimi Nasıl Sınırlar?

Bi Dünya Biyoloji

- Birçok denizel üretici, derinlerden yüzeye yükselen soğuk ve besince zengin sulara bağımlıdır.
- Yüzey sıcaklığının yükselmesi, hafif ve sıcak bir su tabakasının oluşmasına yol açabilir.
- Bu tabaka, besinlerin yüzeye taşınmasını engelleyen bir bariyer oluşturur.
- Besin taşınımının azalması, denizel üreticilerin büyümesini sınırlar.

İZLE

Bi Dünya Biyoloji

Üreticilerdeki Değişimin Ekosisteme Yansıması

- Üreticiler besin ağlarının temelinde bulunduğundan, onları etkileyen değişimler bütün topluluğa yansıyabilir.
- Üretimdeki azalma sürerse deniz ekosistemleri ve balıkçılık verimi geniş ölçekte etkilenebilir.
- Bu değişimler, küresel karbon döngüsü üzerinde de önemli sonuçlar doğurabilir.
- Küresel ısınma, karasal besin ağlarının temelindeki bitkisel üreticileri de etkileyebilir.

Teşekkür ederim

Prof. Dr. Bektaş TEPE

