

Protista Alemi: Morfolojiden Moleküler Filogeniye

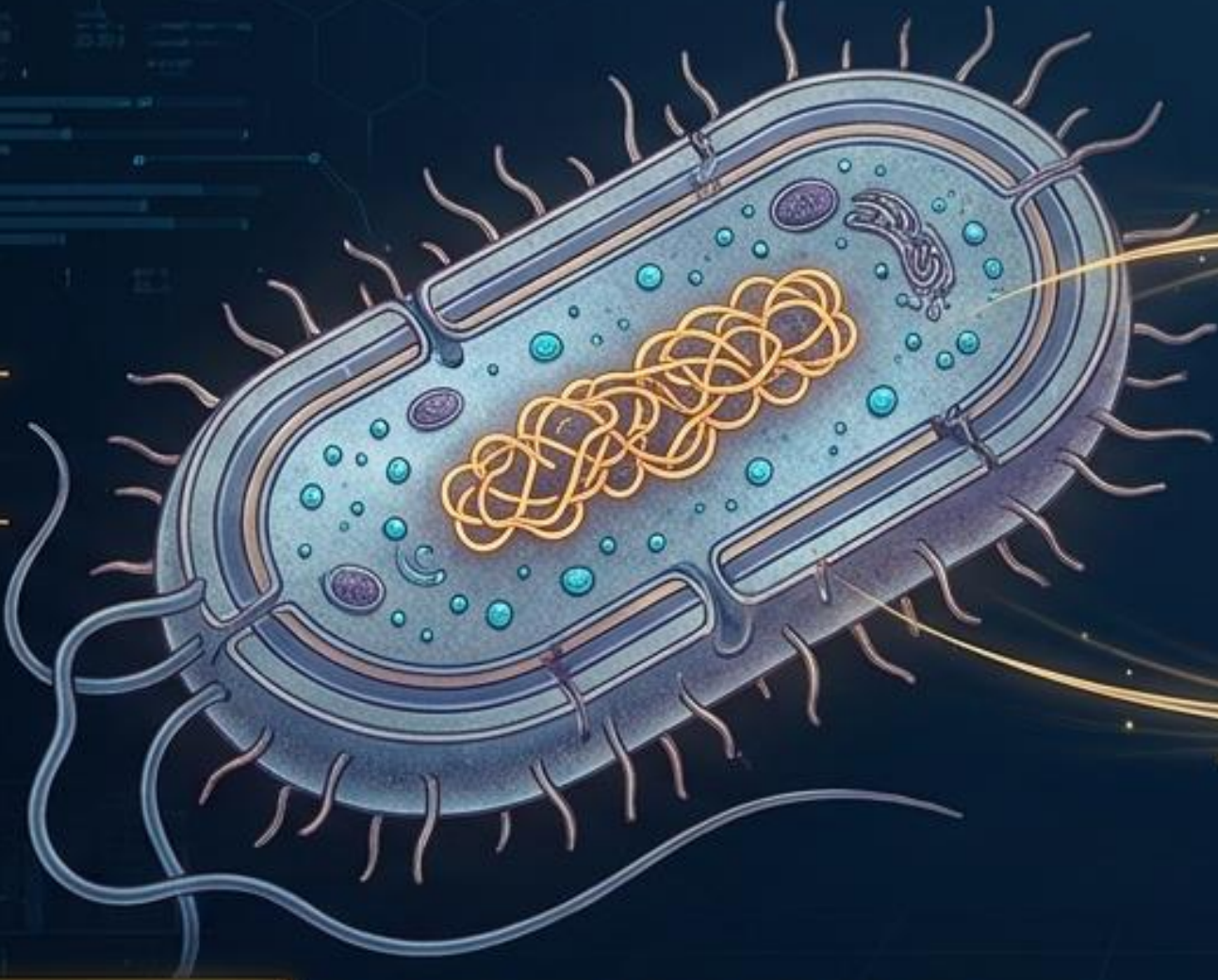
Ökaryotik Çeşitlilik, Hücresel
Organizasyon ve Modern Süpergruplar

Biyolojik Temeller

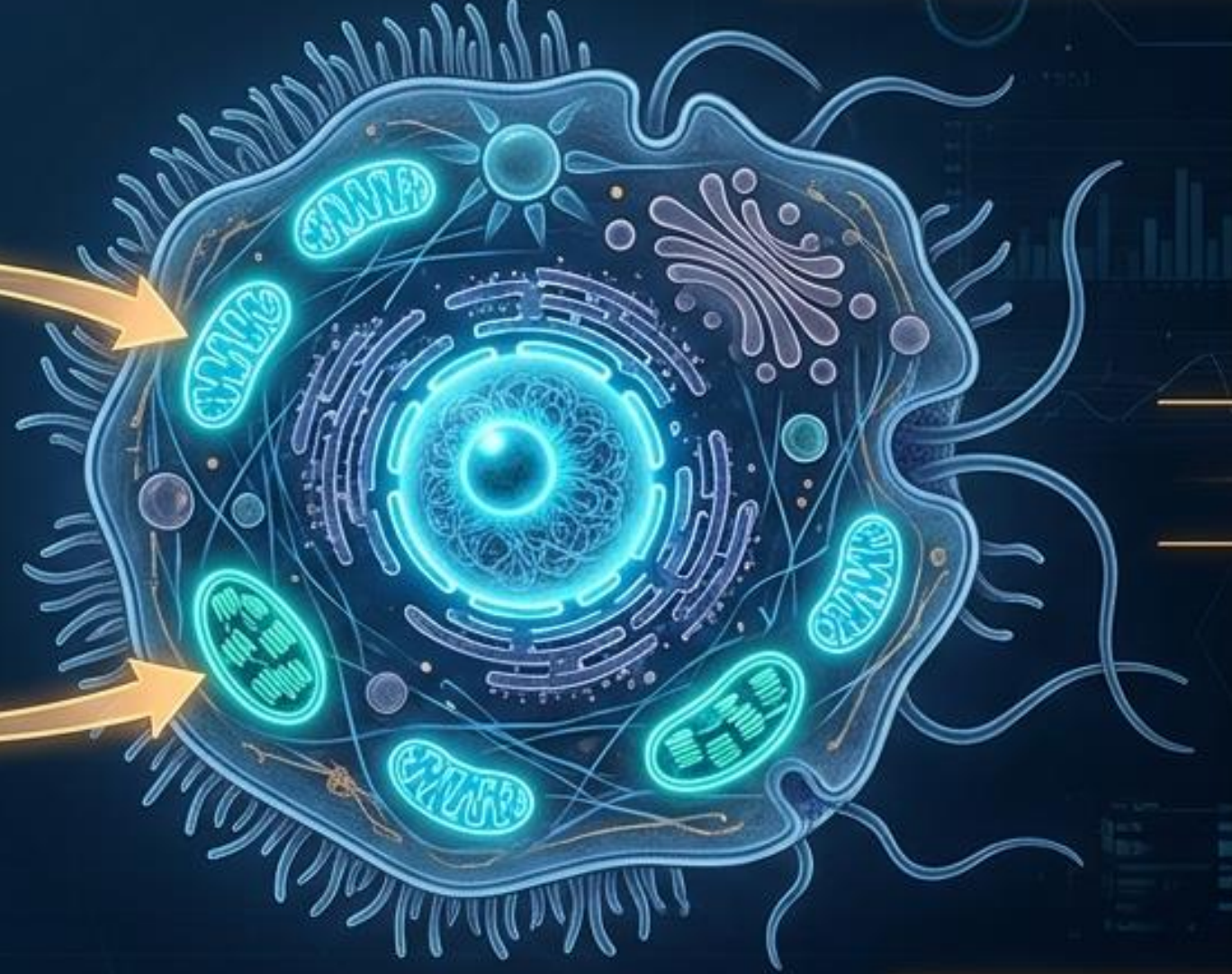
Çekirdek ve zarlı organellere sahip tek veya çok hücreli ökaryotik organizasyon.

Metabolik Çeşitlilik

Fotoototrof, kemoheterotrof ve miksotrof beslenme mekanizmaları



Prokaryotik Hücre (Bakteri)



Protista Hücresi (Ökaryotik)

Lokalizasyon

Sucul habitatlar, nemli karasal bölgeler ve vücut sıvılarında parazitik veya simbiyotik adaptasyon.

Üreme Dinamikleri

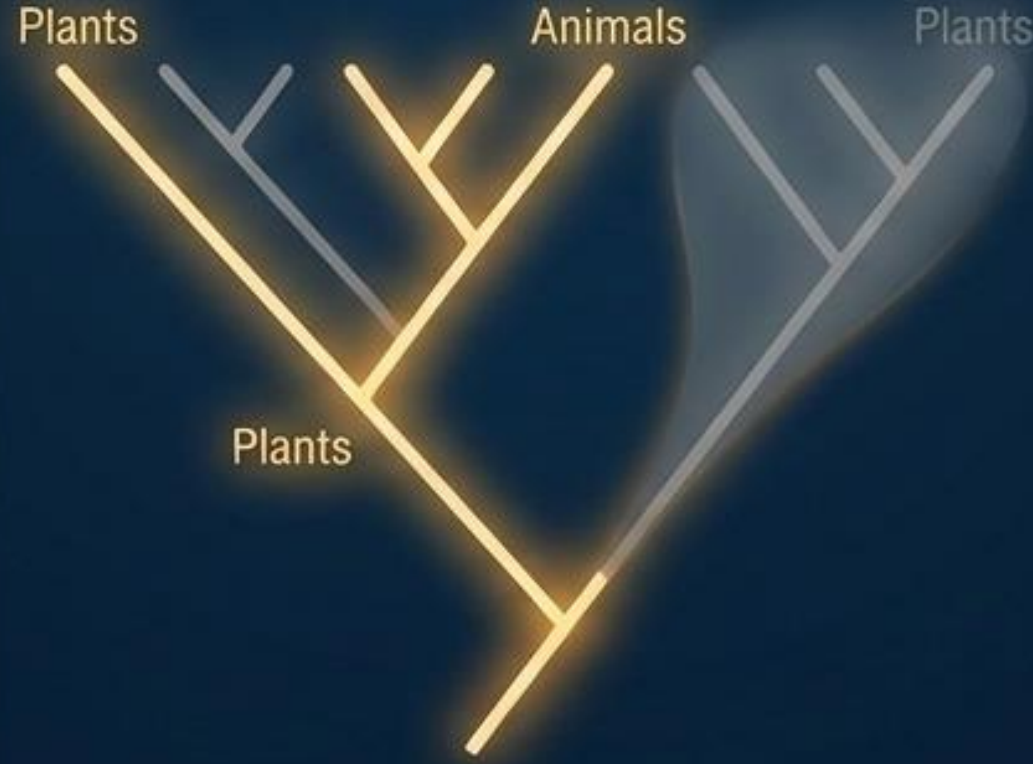
Eşeyli, eşeysiz ve metagenез (döl almaşığı) ile çoğalma stratejileri.

Sistemik Tanım Problemi: Parafiletik ve Polifiletik Yapı



Monofiletik Grup

Ortak bir ata ve bu atadan türeyen tüm torunları içeren evrimsel açıdan geçerli geçerli sınıflandırma.



Parafiletik Grup (Örn: Protista)

Ortak bir atayı ve bu atanın bazı torunlarını içeren, ancak tümünü içermeyen yapay takson.



Polifiletik Grup

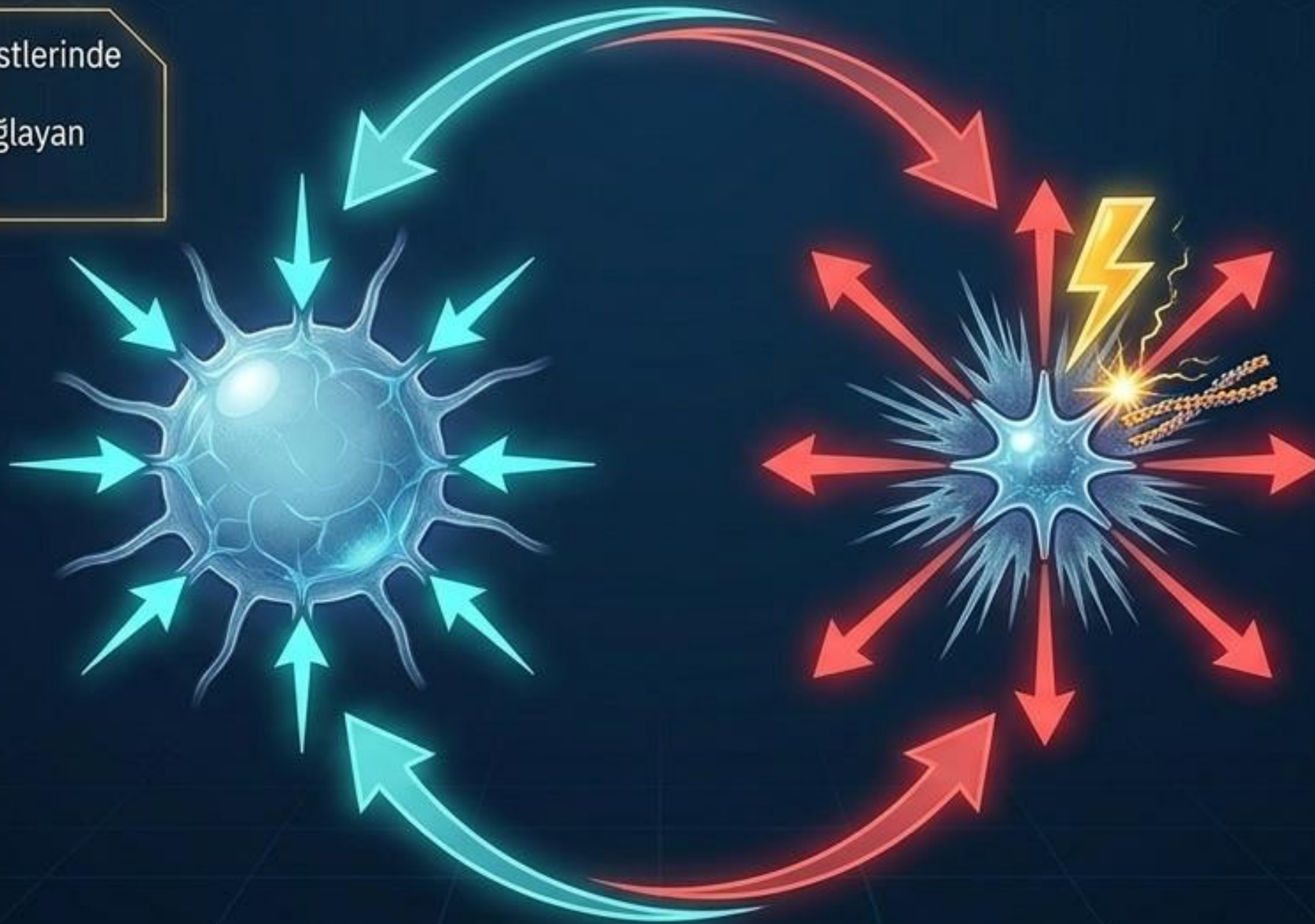
Ortak bir ataya dayanmayan, yakınsak evrim sonucu benzer özellikler gösteren canlıların gruplandırılması.

Osmoregülasyon Mekanizması: Kontraktil Koful Dinamikleri

Tatlı su (hipotonik ortam) protistlerinde hücre içi su konsantrasyonunu dengeleyerek homeostaziye sağlayan aktif taşıma mekanizması.

Aşama 1: Diyastol

Su moleküllerinin osmoz ile hücreye girişi. Kofullar arası kanallarda su birikimi.



Aşama 2: Sistol

ATP hidrolizi ile aktin-miyozin mikrofilamentlerinin kasılması. Suyun hücre dışına pompalanması.

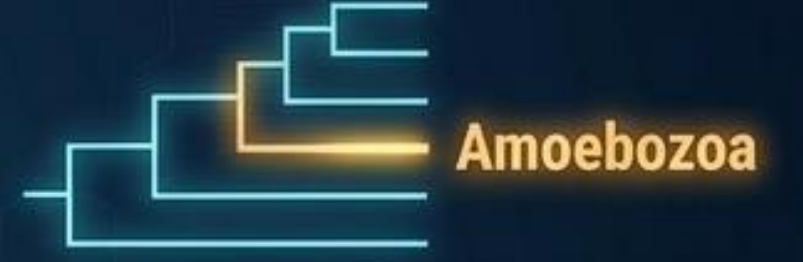
Not: Zorunlu parazitlerde (örn. *Plasmodium*) ve deniz formlarında genel olarak bulunmaz.

Bölüm 2: Protozoa (Hayvan Benzeri Protistler)

Tanı Matrisi

Sınıflandırma	Hareket / Hücre İskeleti	Çekirdek Yapısı	Beslenme / Ekoloji	Örnek Organizma
Kök Ayaklılar	Pseudopod (Yalancı ayak) / Aktin polimerizasyonu	Tek çekirdek	Serbest ve Parazitik Fagositoz	Amoeba, Entamoeba
Kamçılılar	Flagella / 9+2 Mikrotübül	Tek çekirdek	Heterotrof ve Miksotrof (Pelikula zırhı)	Euglena, Trypanosoma
Silliler	Siller (Cilia)	Çift Çekirdek (Makro/Mikro)	Ağız açıklığı (Sitostom) ile hücre içi sindirim	Paramecium
Sporlular	Hareket yapısı yok	Tek çekirdek	Zorunlu Parazit (Kontraktil koful yok)	Plasmodium

Kök Ayaklılar (Rhizopoda): Hücre İskeleti Dinamikleri ve Patojenez



Hücresel Dinamikler

Sabit bir hücre zarı şekli yoktur; aktin-miyozin ağı ile sitoplazmik akış sağlanır. Amoeba proteus fagositoz ile heterotrof beslenir, eşeysiz bölünerek ürer.

Klinik Önem

Entamoeba histolytica:
Entamoeba histolytica: Amipli dizanteri etkeni, doku invazyonu ve parazitik adaptasyon.



Kamçılılar (Flagellata) I: *Euglena gracilis* ve Miksotrofi



Pelikula tabakası ile korunan, ışık duyarlılığına sahip esnek ökaryotik model.

Durum A: Işık Var (Fototaksi)



Stigma (göz lekesi) ve
fotoresptör aktivasyonu

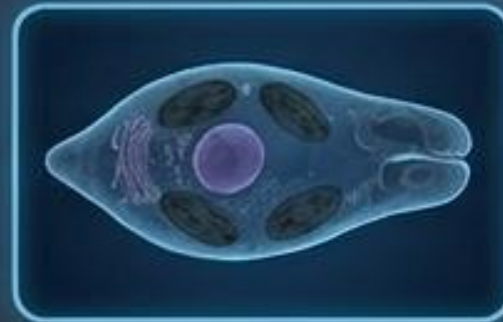


Kamçı mekaniği ile
ışığa yönelim



Kloroplast aktivasyonu
(Ototrof faz)

Durum B: Işık Yok (Karanlık Faz)



Kloroplast
inaktivasyonu



Endositoz / Pinositoz ile
organik madde alımı



Lizozomal yıkım
(Heterotrof faz)

Kamçılılar (Flagellata) II: Vektör Kaynaklı Patojenez

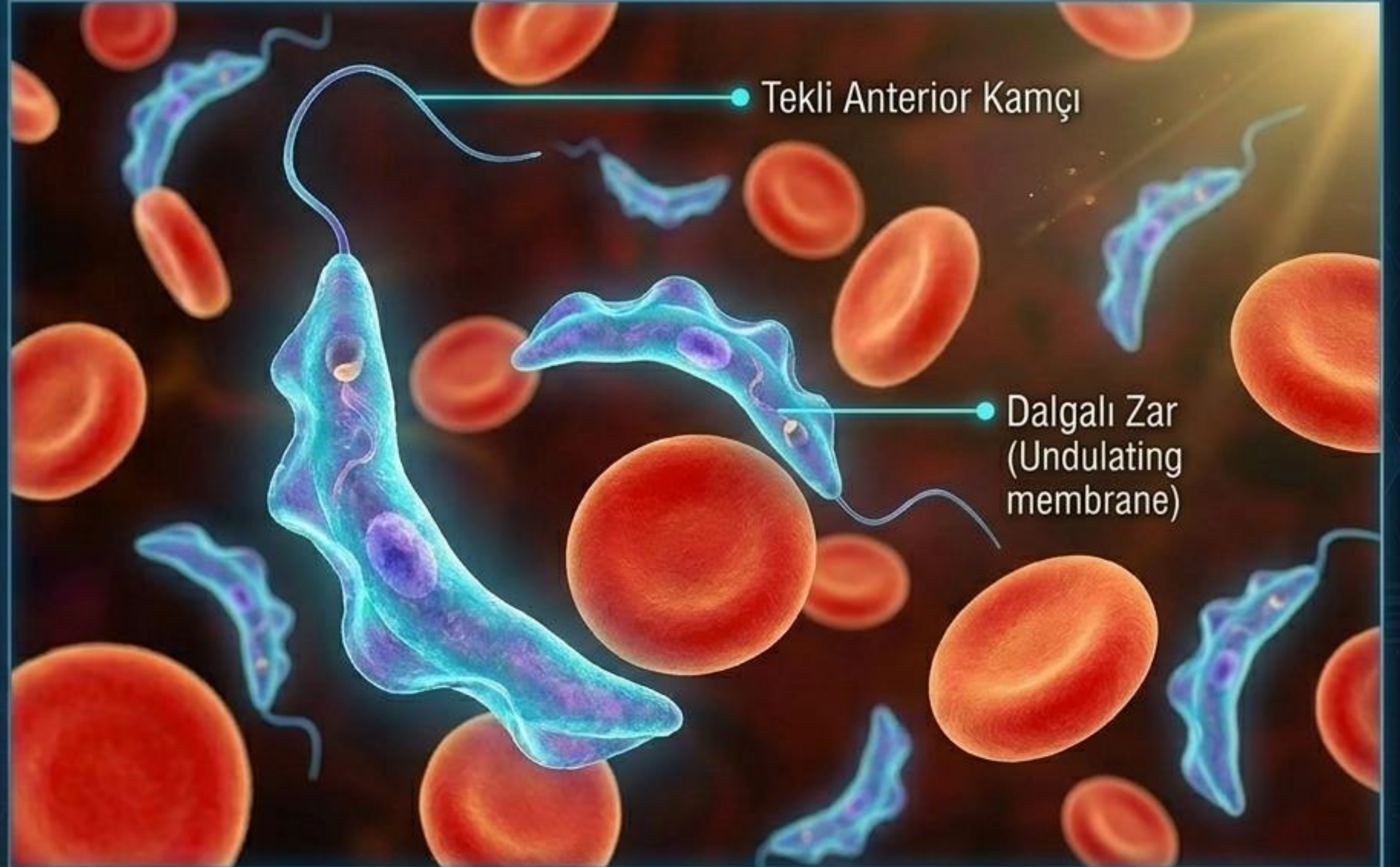


Trypanosoma gambiense

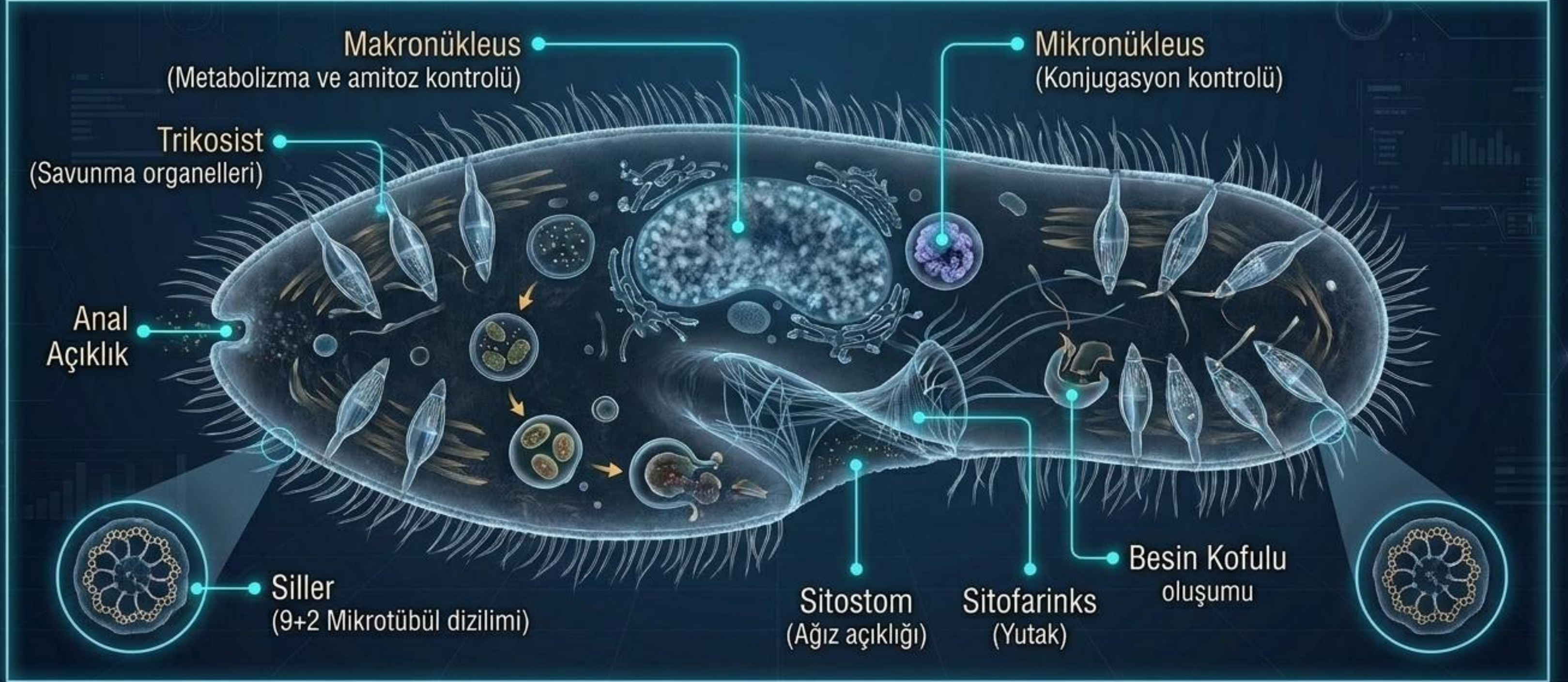
Omurgalı kan dokusunda yaşayan, hücre dışı (ekstrasellüler) zorunlu parazit.

Afrika uyku hastalığı etkeni;
Çeçe sineği (*Glossina*) vektörlüğü ile bulaşım.

Antijenik varyasyon: Yüzey glikoproteinlerini sürekli değiştirerek konak bağışıklık sisteminden kaçış stratejisi.



Silliler (Ciliophora) I: Anatomik Özelleşme ve Nükleer Dimorfizm

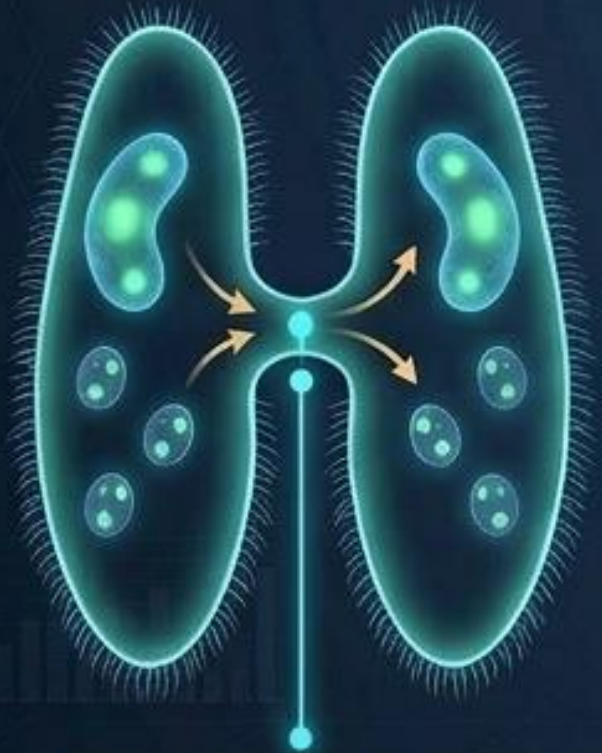


Silliler (Ciliophora) II: Genetik Rekombinasyon (Konjugasyon)



Birey sayısını artırmayan, popülasyon içi genetik çeşitliliği sağlayan eşeyli üreme varyasyonu.

1. Sitoplazmik Köprü



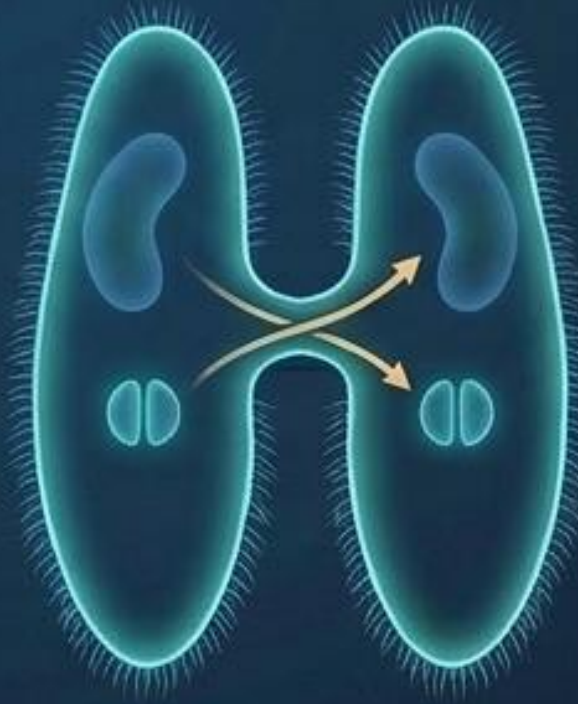
Hücrelerin birleşmesi ve mayoz ile haploit mikronükleus oluşumu.

2. Çekirdek Erimesesi



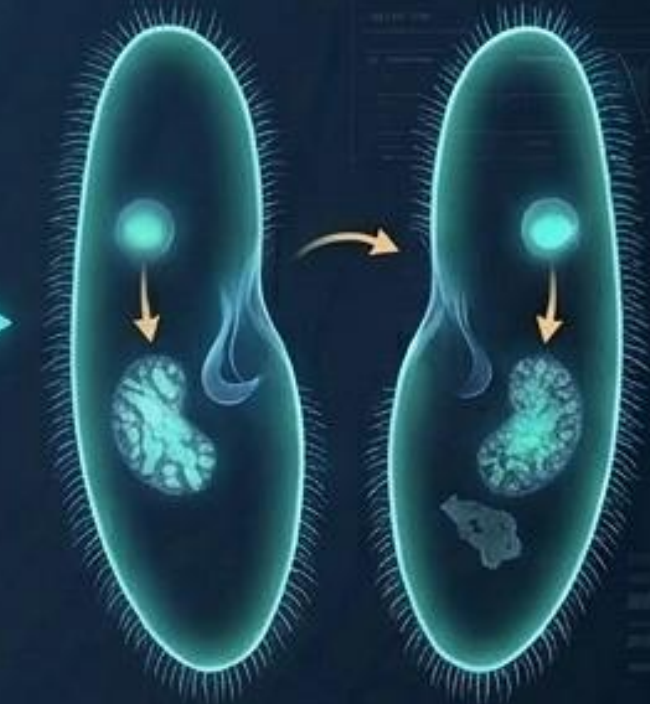
Üç mikronükleusun erimesi, kalan çekirdeğin mitozla çoğalması.

3. Genetik Transfer



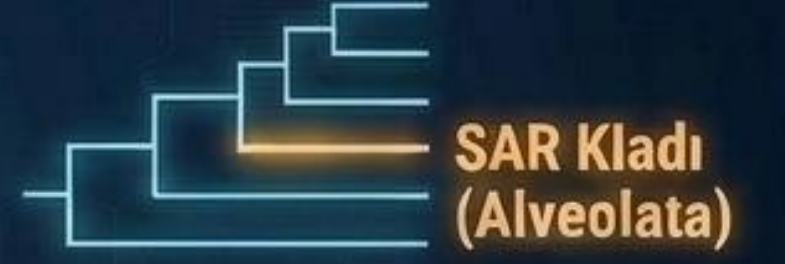
Karşılıklı mikronükleus transferi ve materyal değişimi.

4. Singami ve Ayrılma



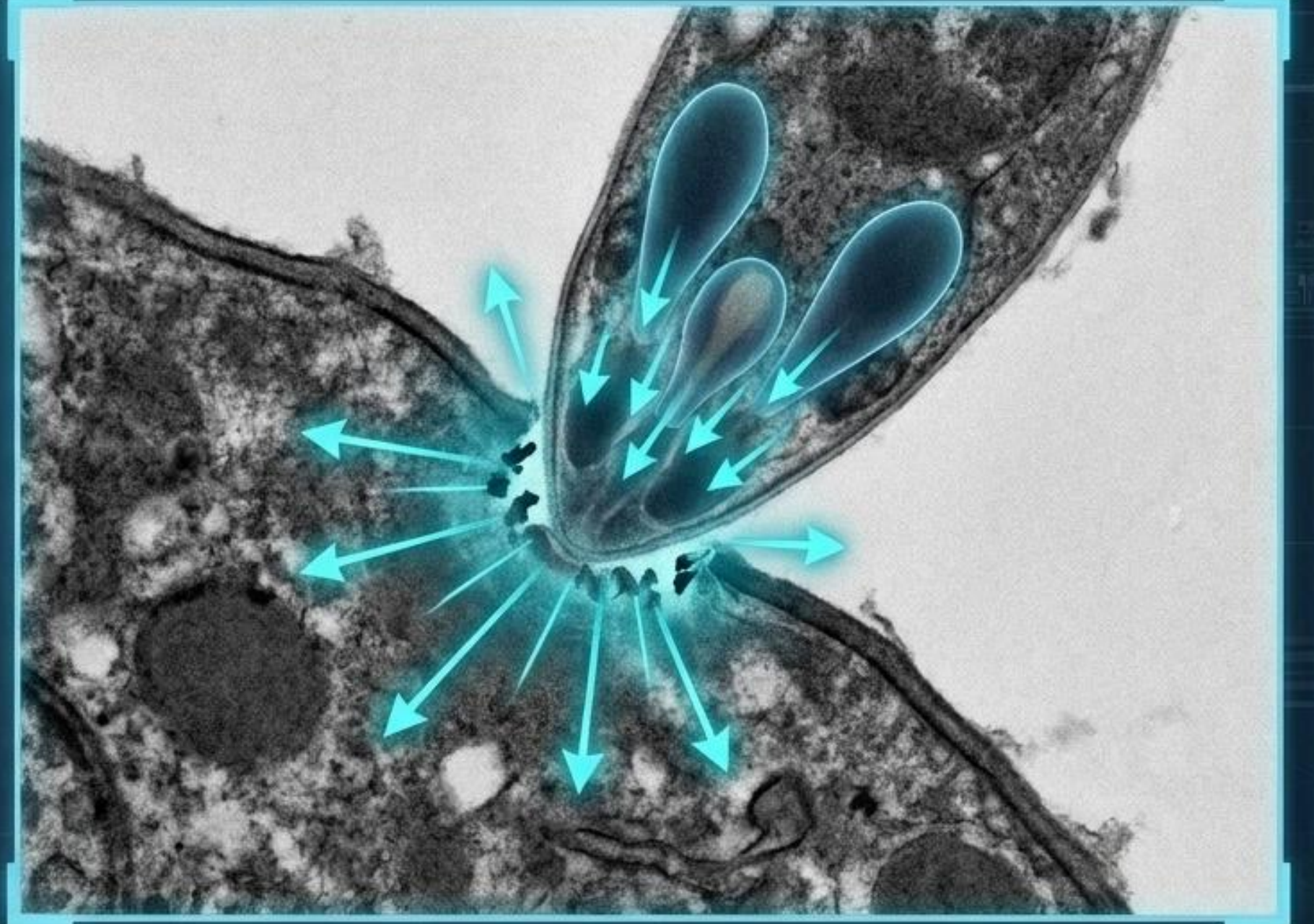
Çekirdek kaynaşması, yeni makronükleus oluşumu ve hücre ayrılması.

Sporlular (Sporozoa): Obligat Parazitizm ve Evrimsel İndirgenme

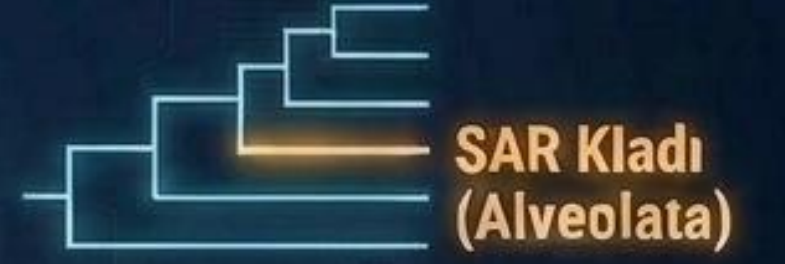


Biyolojik Adaptasyonlar

- Hareket için özelleşmiş organeller (sil, kamçı, pseudopod) bulunmaz.
- Tatlı su formları olmadığı ve hücre içi ozmotik basınç konak tarafından dengelendiği için kontraktıl koful yoktur.
- Tümü heterotrof ve hücre içi (intraseküler) zorunlu parazittir.
- Apikal kompleks yapıları ile konak hücre zarını delme yeteneği geliştirmişlerdir.



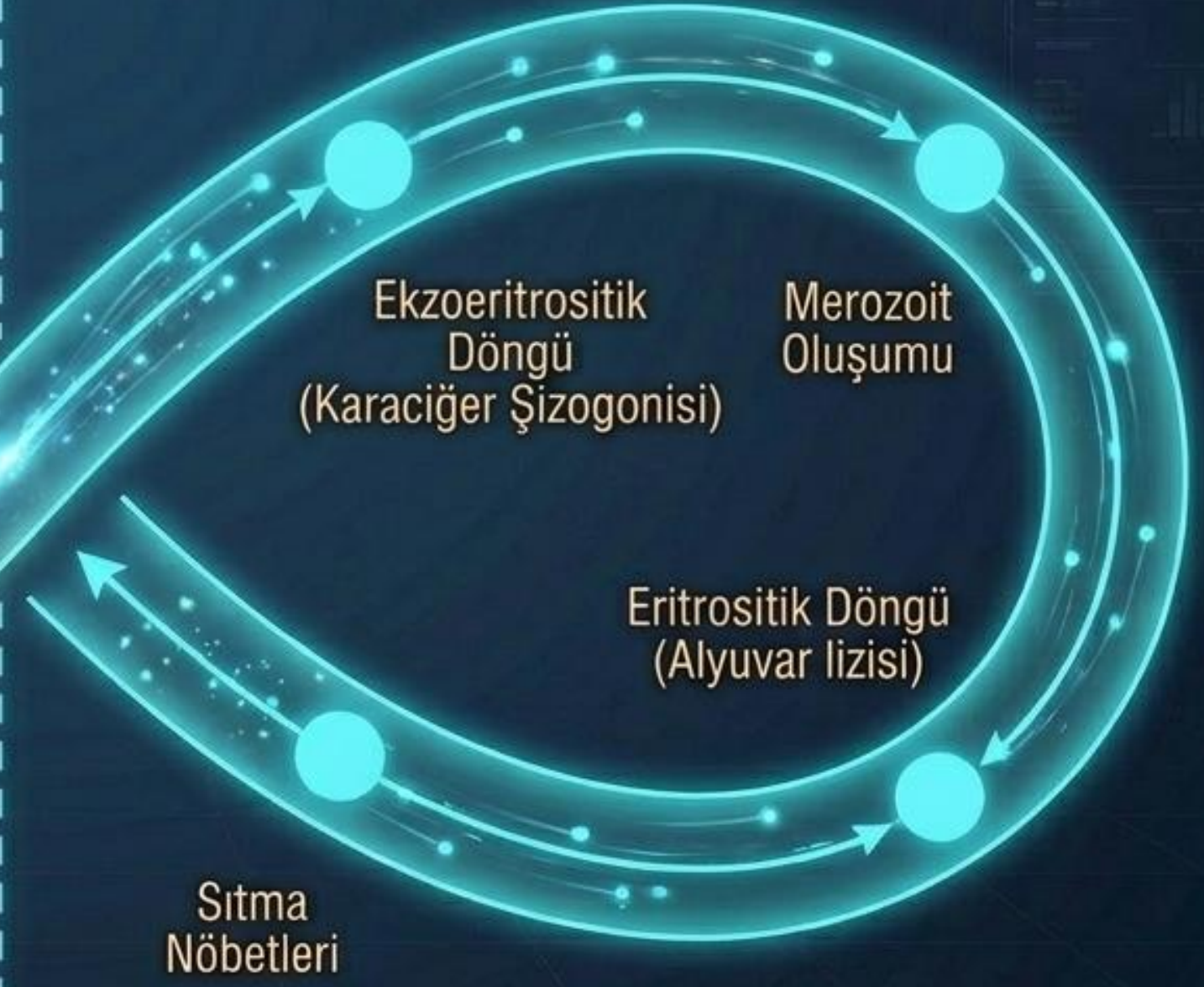
Sıtma Metagenezi: *Plasmodium falciparum* Yaşam Döngüsü



Omurgasız Konak (*Anopheles*) - Eşeyli Faz



Omurgalı Konak (*Homo sapiens*) - Eşeysiz Faz



Bölüm 3: Algler (Fotosentetik Protistler) Yapısal Matrisi

Ekolojik Önem: Küresel O₂ kaynağının temelini oluşturan, tallus yapılı (kök/gövde/yaprak farklılaşması olmayan) üreticiler.

Özellik	Diyatomeler	Dinoflagellatlar	Yeşil Algler	Kırmızı Algler	Kahverengi Algler
Fotosentetik Pigment	Klorofil a/c, Füksoksantin	Klorofil a/c	Klorofil a/b	Klorofil a, Fikoeritrin	Klorofil a/c, Füksoksantin
Hücre Duvarı	Silis (Diyatom)	Selüloz plaka	Selüloz	Selüloz, Agar	Selüloz, Aljinik asit
Depo Karbonhidrat	Krizolaminarin	Nişasta	Nişasta	Floridean nişastası	Laminarin

Mikroskopik Algler: Biyomineralizasyon ve Ekolojik Toksisite



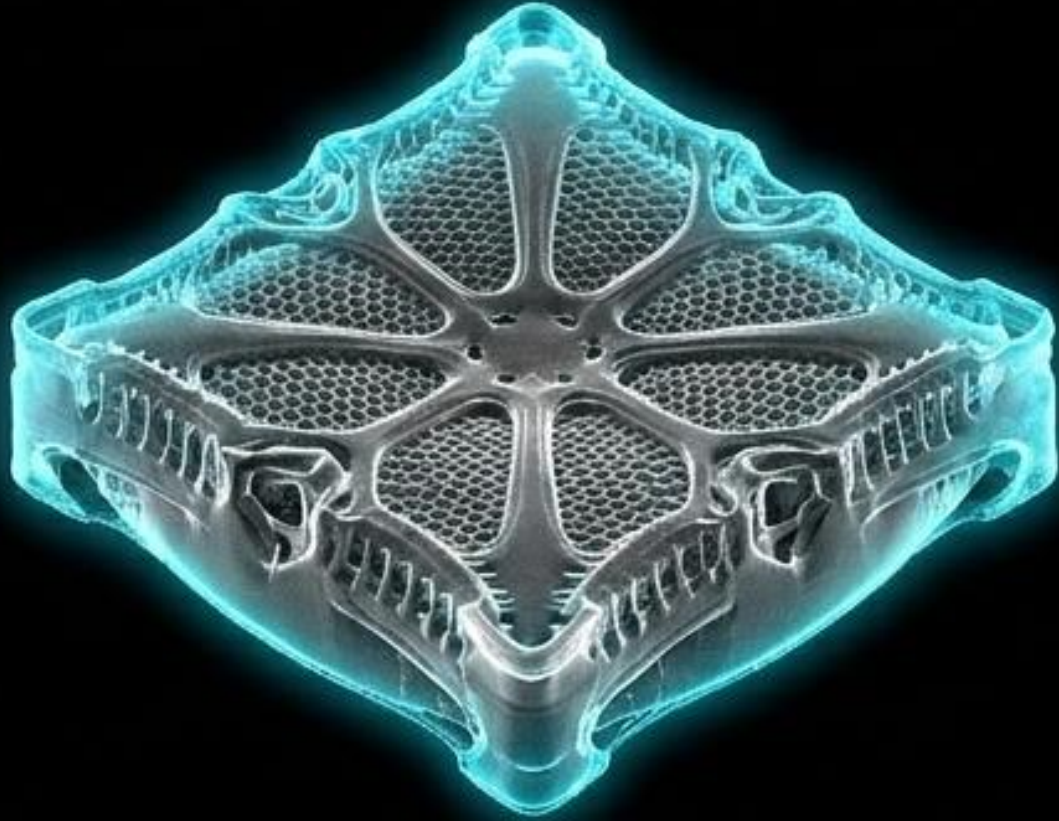
SAR Kladi
(Stramenopiles)



SAR Kladi
(Alveolata)

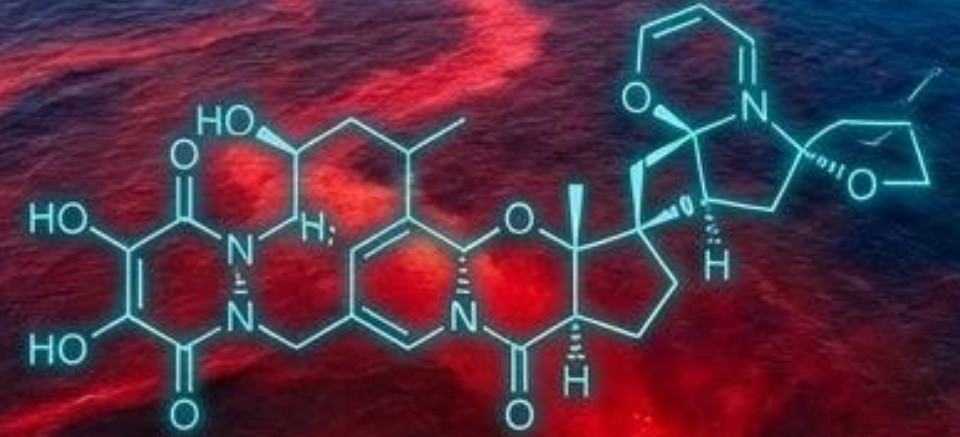
Diyatomeler (*Bacillariophyceae*)

Bivalv (iki kapaklı) yapıya sahip silika (SiO_2) hücre çeperi (Frustül). Fosil kalıntıları diyatomlu toprak formasyonlarını oluşturur.



Dinoflagellatlar

Kırmızı Gelgit (Red Tide): Popülasyon patlaması sonucu suya salınan nörotoksinlerin neden olduğu ekolojik toksisite.



Makroskobik Algler ve Bitkisel Evrim Bağlantısı

Karakteristikler: Gerçek doku farklılaşması yoktur; ancak devasa deniz yosunu (Kelp) ve koloni (Volvox) formları mevcuttur.



Bölüm 4: Mantar Benzeri Protistler - Heterotrof Ayırıştırıcılar

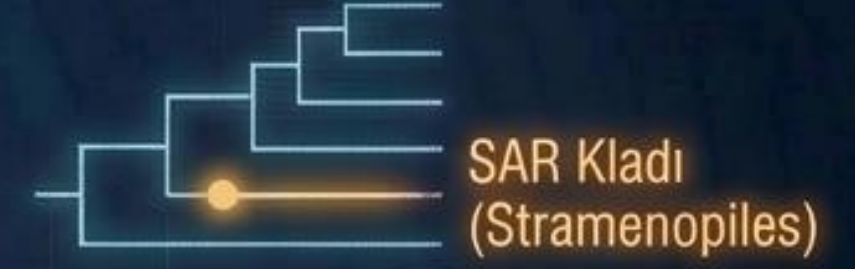


Civık Mantarlar (*Myxomycetes*)

- Gerçek mantarlardan (Fungi) en büyük farkı: Kitin yapılı hücre duvarı YOKTUR.
- Amip benzeri hareket ile fagositoz yaparak organik maddelerle beslenen saprofitlerdir.
- Çok çekirdekli (multinükleat) plazmodyum evresi ve nemli ortamlarda spor üretimi görülür. Sabit vücut şekilleri yoktur.



Su Mantarları (Oomycetes) ve Yakınsak Evrim



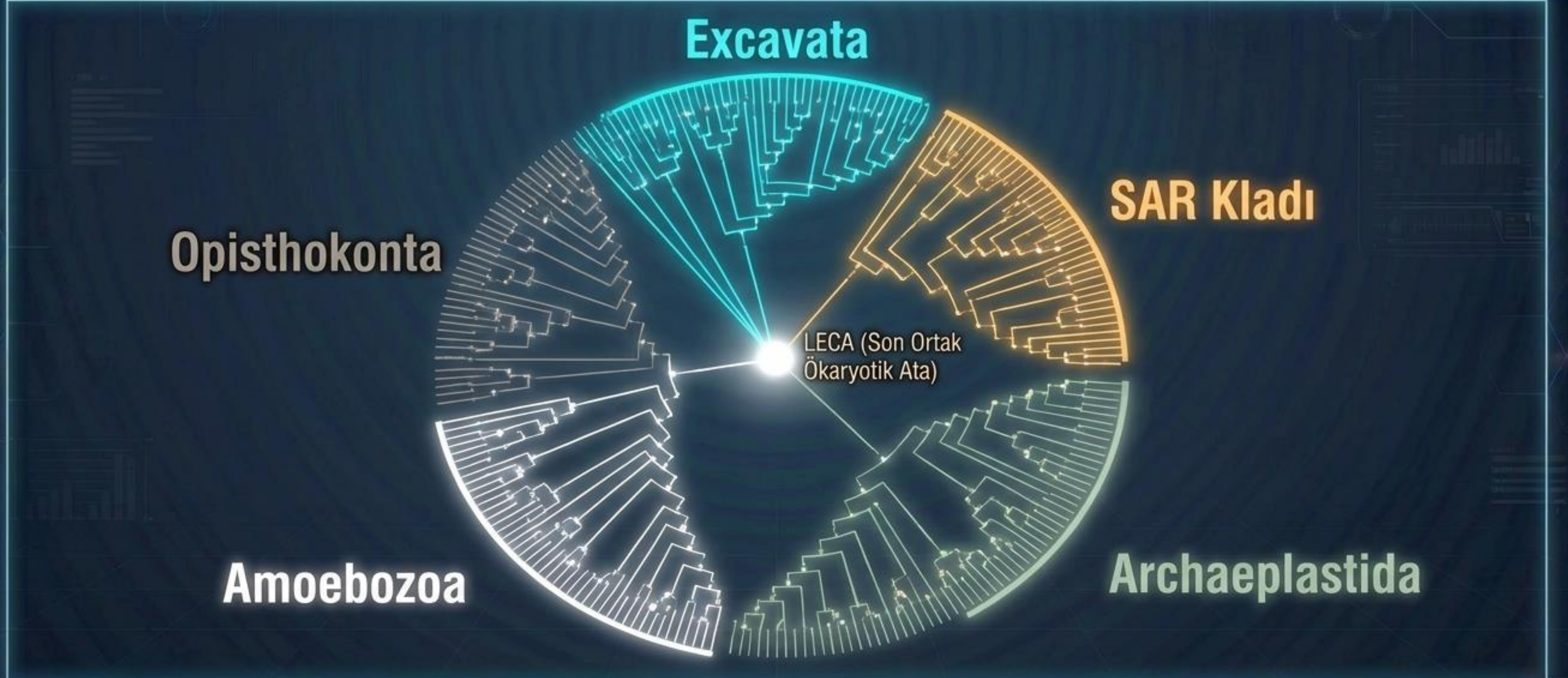
Evrimsel ve Ekolojik Özellikler

- Fitopatojenez: Tarımsal ekosistemlerde yıkıcı parazitlik (Örn: İrlanda Patates Kıtlığı'na neden olan *Phytophthora infestans*).
- Yakınsak Evrim (Convergent Evolution): Gerçek mantarlarla ortak genetik ataya sahip olmamalarına rağmen, benzer ekolojik nişler nedeniyle miselyum benzeri iplikli yapılar (hif) geliştirmişlerdir.



Bölüm 5: Modern Filogenetik Sınıflandırma (Ökaryotik Süpergruplar)

Morfolojiye dayalı klasik sınıflandırmanın yerini, DNA sekanslaması ve ultrastrüktürel analizlere dayanan 5 ana Ökaryotik Süpergrup almıştır.



Süpergruplar I: Excavata ve SAR Kladi

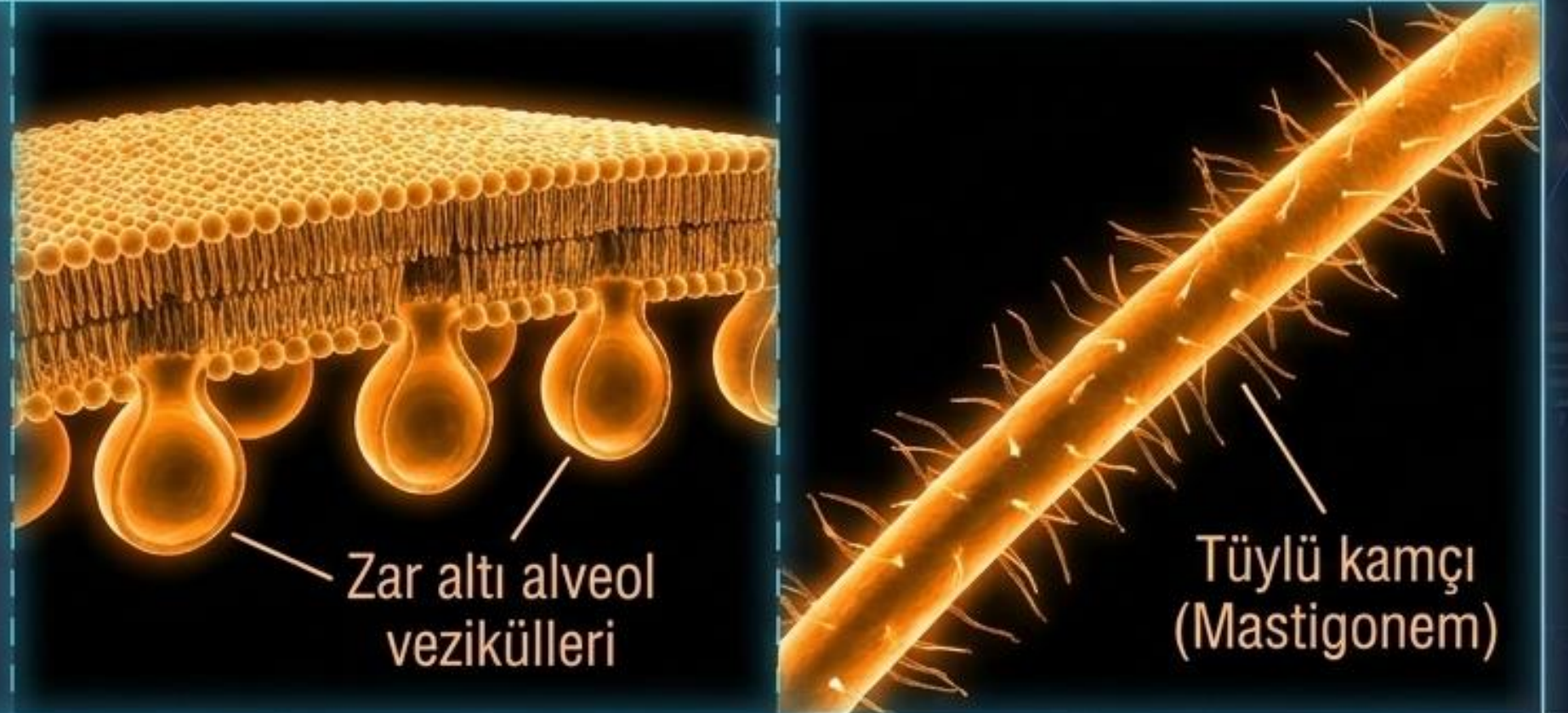
Excavata

Modifiye olmuş, atipik mitokondrilere (veya kalıntılarına) sahip, asimetrik hücre iskeletli ve beslenme oluklu organizmalar (Örn: Euglena, Trypanosoma).



SAR Kladi (Stramenopiles, Alveolata, Rhizaria)

İkincil endosimbiyoz (kırmızı alg yutulması) sonucu oluşan devasa klat.



Süpergruplar II: Archaeplastida, Amoebozoa ve Opisthokonta

Archaeplastida

Birincil endosimbiyoz ile kloroplast kazanan ana hat. Kırmızı algler, yeşil algler ve kara bitkilerini içerir.



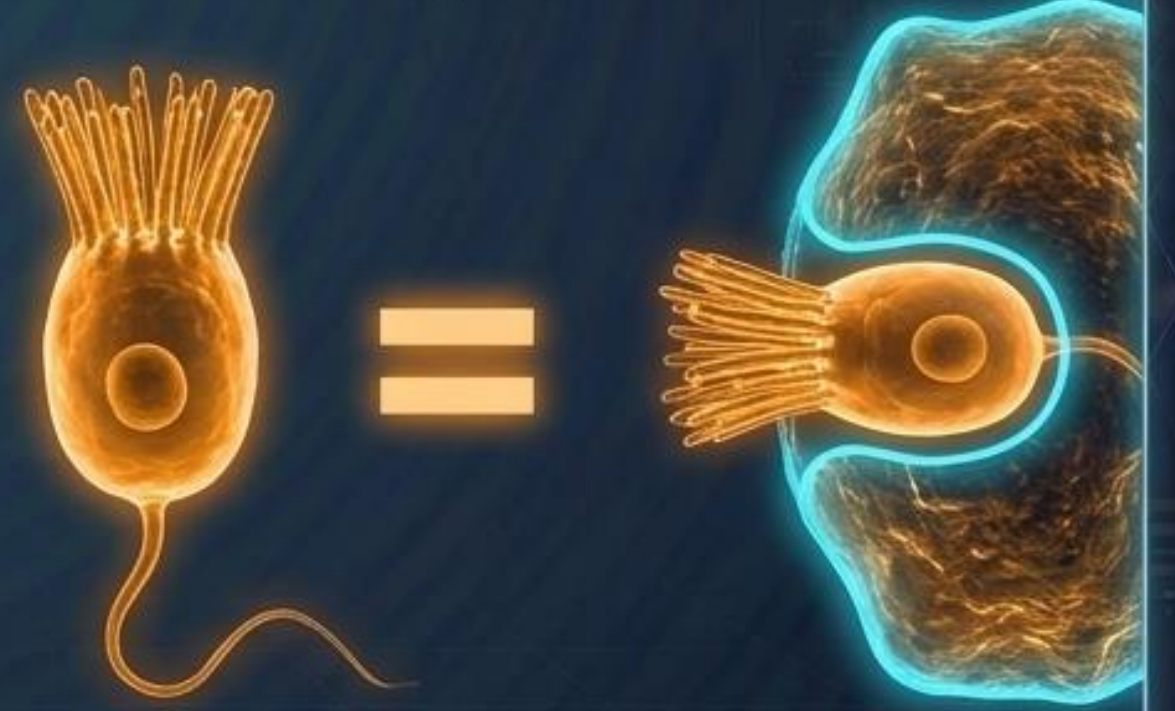
Amoebozoa

Lob veya tüp şeklinde (lobose) kalın pseudopodları olan hücresel yapılar. Amip ve civık mantarları içerir.



Opisthokonta

Arka konumlu (posterior) tek bir itici kamçıya sahip hücreler barındıran filogenetik hat. Hayvanlar (Animalia) ve Mantarları (Fungi) içerir.



Koanoflagellat protistleri ile sünger hücreleri arasındaki morfolojik eşleşme, evrimsel bağı kanıtlar.

Filogenetik Sentez: Klasik Sınıflandırmanın Modern Süpergruplara Haritalanması

Sonuç: “Protista” kavramı evrimsel bir soy değil, yapay bir ekolojik tanımlamadır.

