

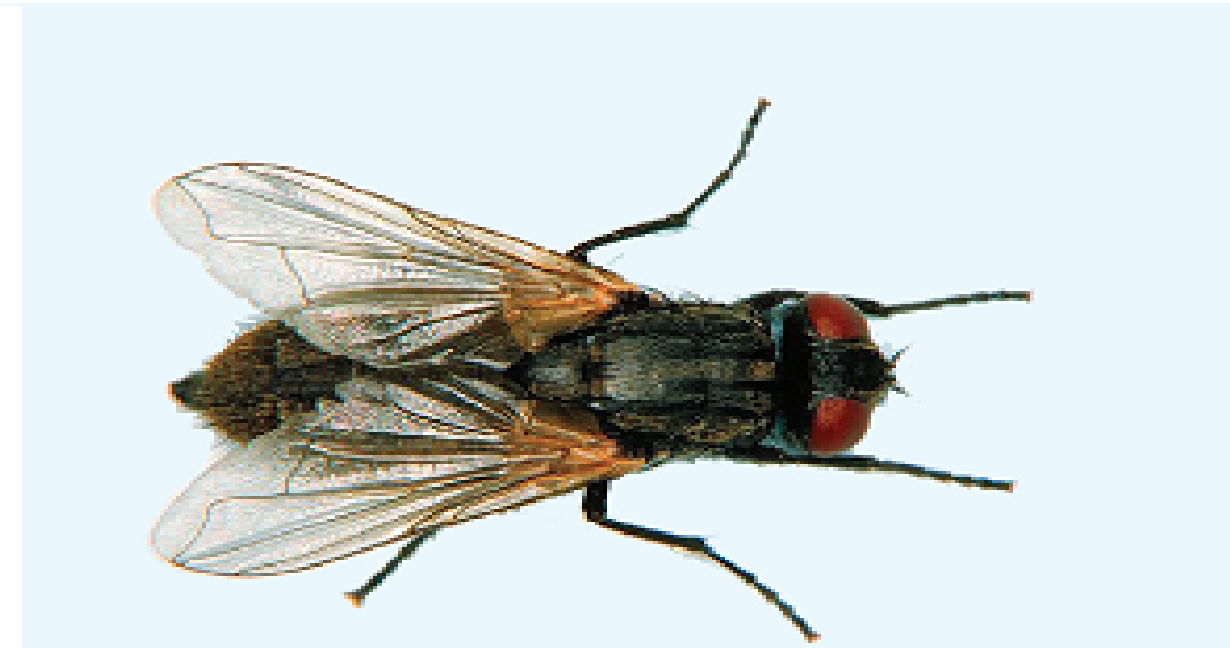
CANLILARIN ÇEŞİTLİLİĞİ VE SINIFLANDIRILMASI

Canlıların belirli özelliklerine göre gruplara ayrılmasına **sınıflandırma** (sistematik, taksonomi) denir. Yapılan iyi bir sınıflandırma sistemi canlıların ait olduğu grup özelliğinden faydalanarak canlıların temel özelliklerini bilmemizi sağlar.

a. Yapay (Ampirik) Sınıflandırma

İlk sınıflandırma yöntemi canlıları renk, desen, yaşadıkları ortam ve şekilsel benzerliklerine göre rastgele sınıflandıran yapay sınıflandırmadır. Bu tip sınıflandırma gözleme dayalı olduğu için birçok hataya neden olmuştur. Aristo canlıların sadece gördüğü özelliklerini kullanarak yapay sınıflandırma yapmıştır. Yapay sınıflandırmada yararlanılan özelliklerden biri analog organlardır.

Analog organ: Kökenleri farklı, görevleri aynı olan organlardır. Örneğin yarasa ve böceğin kanadı analogdur (Resim 2.22). Yarasanın kanadı kas ve kemikten oluşurken böceğin kanadı zarsı yapıdadır. Fakat ikisinin de görevi uçmayı sağlamaktır.

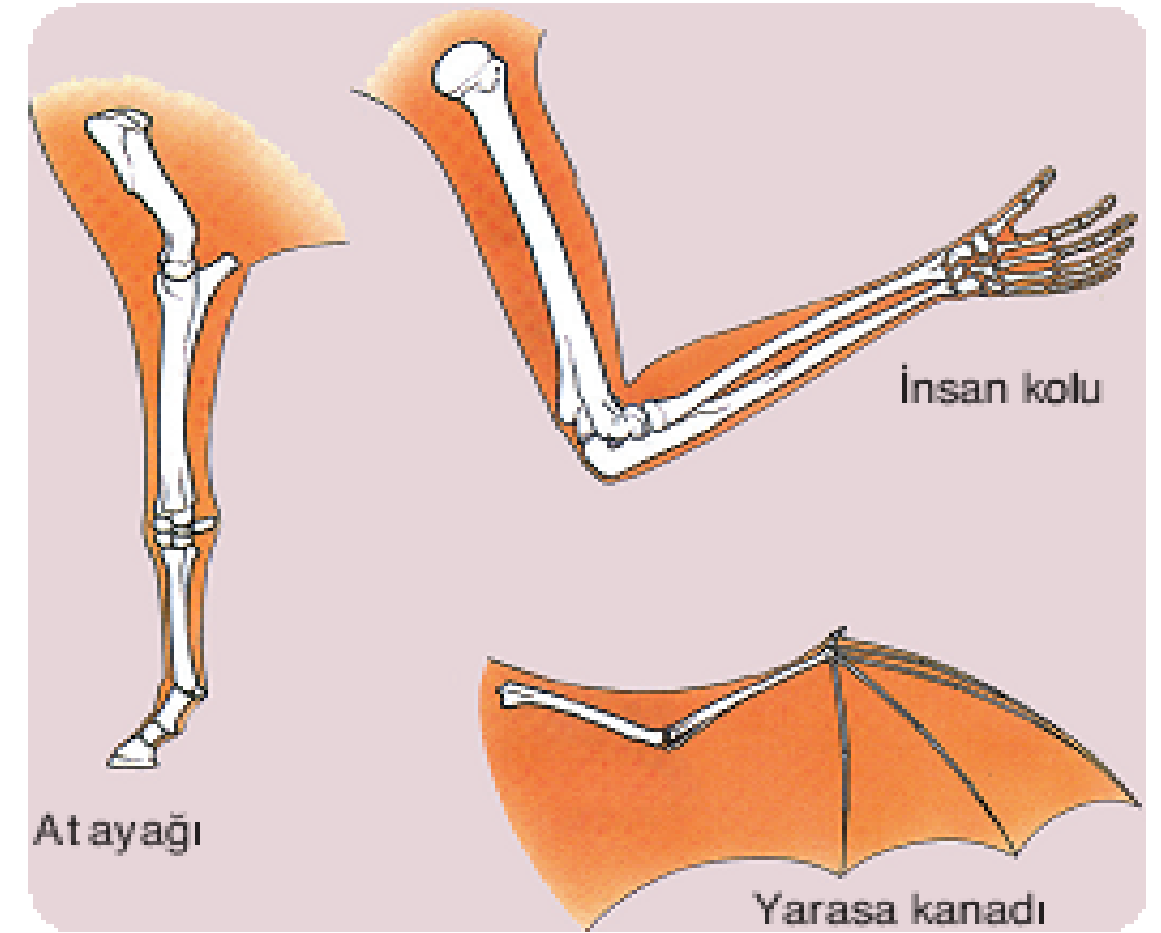


b. Doğal (Filogenetik) Sınıflandırma

Canlılarda doku ve organların köken bağıntılarına bakılarak yapılan sınıflandırmadır. Canlıların anatomik benzerlikleri, akrabalık dereceleri, protein yapıları, fizyolojik benzerlikleri vb. dikkate alınarak doğal sınıflandırma yapılır.

Doğal sınıflandırmanın dayandığı temel, homolog organlar ve kalıtsal benzerliklerdir.

Bir organizmanın evrimsel geçmişine filogeni adı verilir. Doğal sınıflandırma, canlıların evrimsel ilişkilerini yani akrabalık derecelerini göz önüne alan sınıflandırmadır. Bu tip sınıflandırmada; hücre tipi ve sayısı, protein benzerlikleri, beslenme şekli, fizyolojik ve embriyolojik benzerlikler gibi birçok özellik dikkate alınır. Filogenetik sınıflandırma yapılırken göz önünde tutulan en önemli özelliklerden birisi de homolog organlardır. Canlıların embriyonik gelişim döneminde aynı hücre gruplarından farklılaşan organlar aynı kökene sahiptir. Kökenleri aynı, görevleri farklı olabilen organlara **homolog organlar** denir. Homolog organların yapıları ve gelişimleri birbirine benzer. İnsanın kolu, atın ayağı, balinanın yüzgeci ve yarasanın kanadı gerek damar, gerek kas, gerekse kemik sayısı bakımından büyük benzerlikler gösterir. O halde insanın kolu, atın ayağı, balinanın yüzgeci ve yarasının kanadı aynı kökenden gelen homolog organlardır.



Bazı homolog organlar

Doğal sınıflandırmada ayrıca protein benzerliği, larva benzerliği, iskelet yapısı, vücut boşluğu önemlidir. Kromozom sayısı dikkate alınmaz çünkü farklı türlerin kromozom sayısı aynı olabilir. Doğal sınıflandırma yapılırken fosillerden de yararlanılır. Bunlardan elde edilen dokular analiz edilerek DNA yapıları incelenebilir.

Yapay (Ampirik) Sınıflandırma

- ☞ Canlıların dış görünüşü ve yaşadıkları ortama göre yapılır.
- ☞ Analog organlar esas alınır.
- ☞ Nitel gözlemler esastır.
- ☞ Ortak dil yoktur.
- ☞ Temel birim yoktur.
- ☞ Adlandırma yapılmamıştır.

Doğal (Filogenetik) Sınıflandırma

- ☞ Canlıların tüm iç ve dış özellikleri dikkate alınarak yapılır.
- ☞ Homolog organlar esas alınır.
- ☞ Nicel gözlemler esastır.
- ☞ Ortak dil Latince'dir.
- ☞ Temel birim türdür.
- ☞ İkili (binominal) adlandırma kullanılır.

Sınıflandırma Basamakları ve İkili Adlandırma

Günümüz sistematigine en yakın sistematigi Carolus Linnaeus (Karolüs Lineus) (Resim 2.26) yapmıştır. "Linnaeus" sistematigini o dönemde Systema Naturea (Doğanın Düzeni) adlı kitabında iki temel görüş üzerine kurmuştur. Bunlar;

1. Her canlının iki kelimeden oluşan bir adı vardır.
2. Canlılar gittikçe daha çok türü kapsayan hiyerarşik gruplar hâlinde sınıflandırılır.

Linnaeus çalışmasında sınıflandırmayı yaparken âlemleri sınıfa, sınıfları takıma, takımları cinslere kadar ayırıp temele de "tür" kavramını koymuştur.

Tür: Ortak bir atadan gelen, yapı ve görev olarak benzer özelliklere sahip olan, kendi aralarında çiftleştiklerinde verimli (kısır olmayan) bireyler oluşturabilen canlılar topluluğudur.

Aynı türün sağlıklı bireylerinde kromozom sayıları aynıdır. Gen ve protein yapıları ise benzer özellikler gösterir. Beslenme şekilleri aynıdır.

Benzer türler bir araya gelerek cinsleri oluşturur.



Resim 2.26: Linnaeus

TÜR – CİNS – AİLE – TAKIM – SINIF – ŞUBE – ÂLEM

Âlemden türe doğru gidildikçe

Ortak özellik artar.
Birey sayısı azalır.
Farklı özellikler azalır.
Akrabalık artar

Türden âleme doğru gidildikçe

Ortak özellik azalır.
Birey sayısı artar.
Farklı özellikler artar.
Akrabalık azalır.

yaygın bir kuş olan *Upupa epops* (Upupa epops) farklı yörelerde "hüthüt, ibibik, taraklı kuş, çavuş kuşu" şeklinde isimlendirilmektedir.

Bitkilerden *Ulmaceae* familyasından *Celtis australis* (Seltis östralis) Karadeniz Bölgesi'nde halk arasında çitlembik olarak isimlendirilirken aynı isim Ege ve Akdeniz bölgesinde halk tarafından sakız ağacı için kullanılmaktadır. Bu nedenlerle canlılar, uluslararası olan bilimsel şekilde isimlendirilmişlerdir.

Bilim insanları dünyadaki canlıları iki kelimedenden oluşan bir ad ile tanımlamışlardır. İlk olarak Linnaeus tarafından yapılan bu adlandırmaya **ikili (binomial) adlandırma** denilir. İlk kelime büyük harfle başlar ve cins adıdır. İkinci kelime küçük harfle başlar ve türün tanımlayıcı adıdır. Cins adlarının aynı olması canlıların yakın akraba olduklarının göstergesidir. İki kelime birlikte tür adını verir.

Populus *alba* = ak kavak

cins adı tanımlayıcı ad

Tür adı

Populus *tremula* = titrek kavak

cins adı tanımlayıcı ad

Tür adı

Felis domesticus : Ev kedisi

Mus musculus : Ev faresi

Equus caballus : At

Musca domestica : Ev sineği

Julus terrestris : Kırkayak

Cancer pagurus : Yengeç

Pinus nigra : Kara çam

Morus alba : Ak dut

Oriza sativa : Pirinç

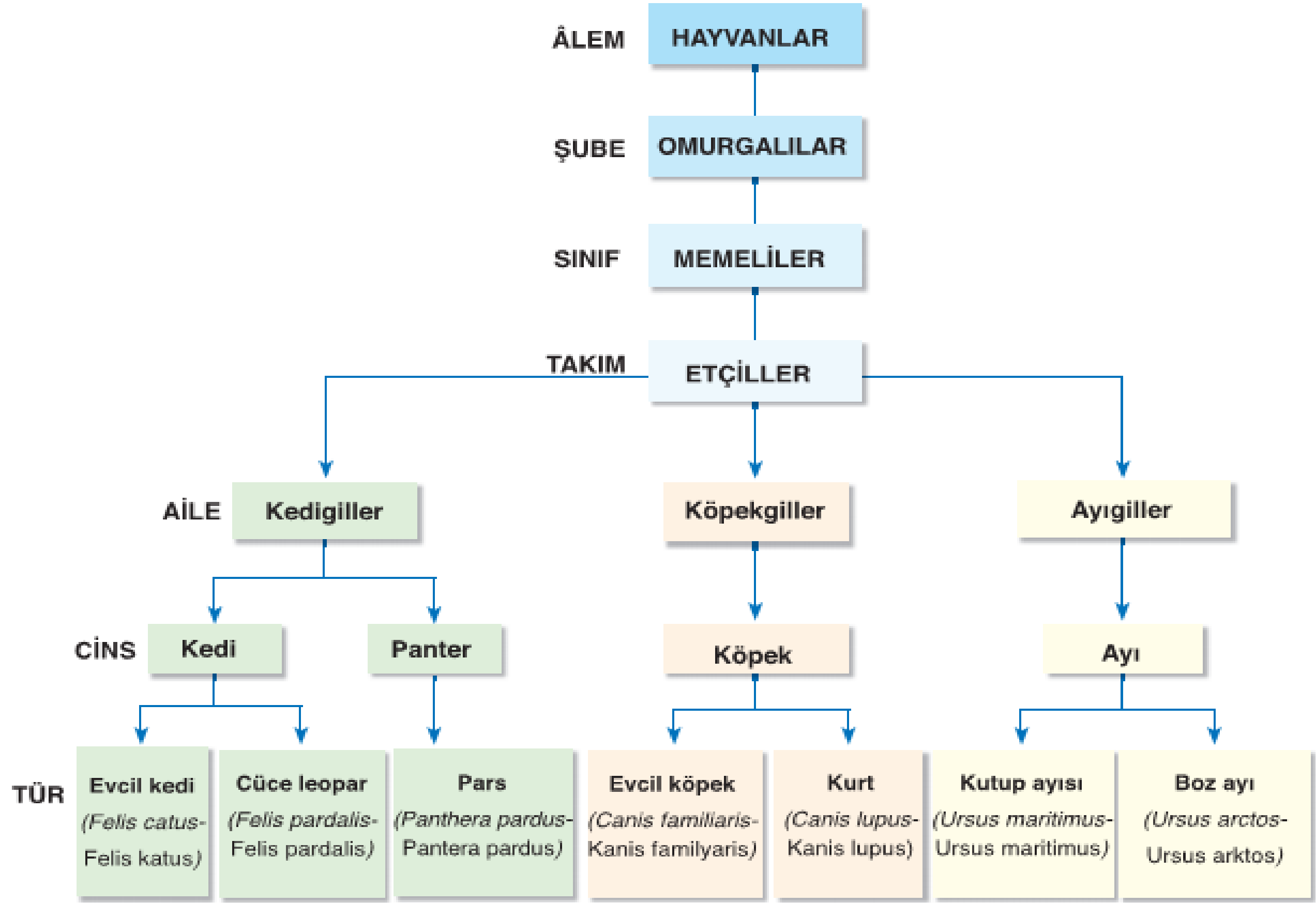
Felis *domesticus* = Ev kedisi

cins adı tanımlayıcı ad

Tür adı

Felis tigris = Kaplan

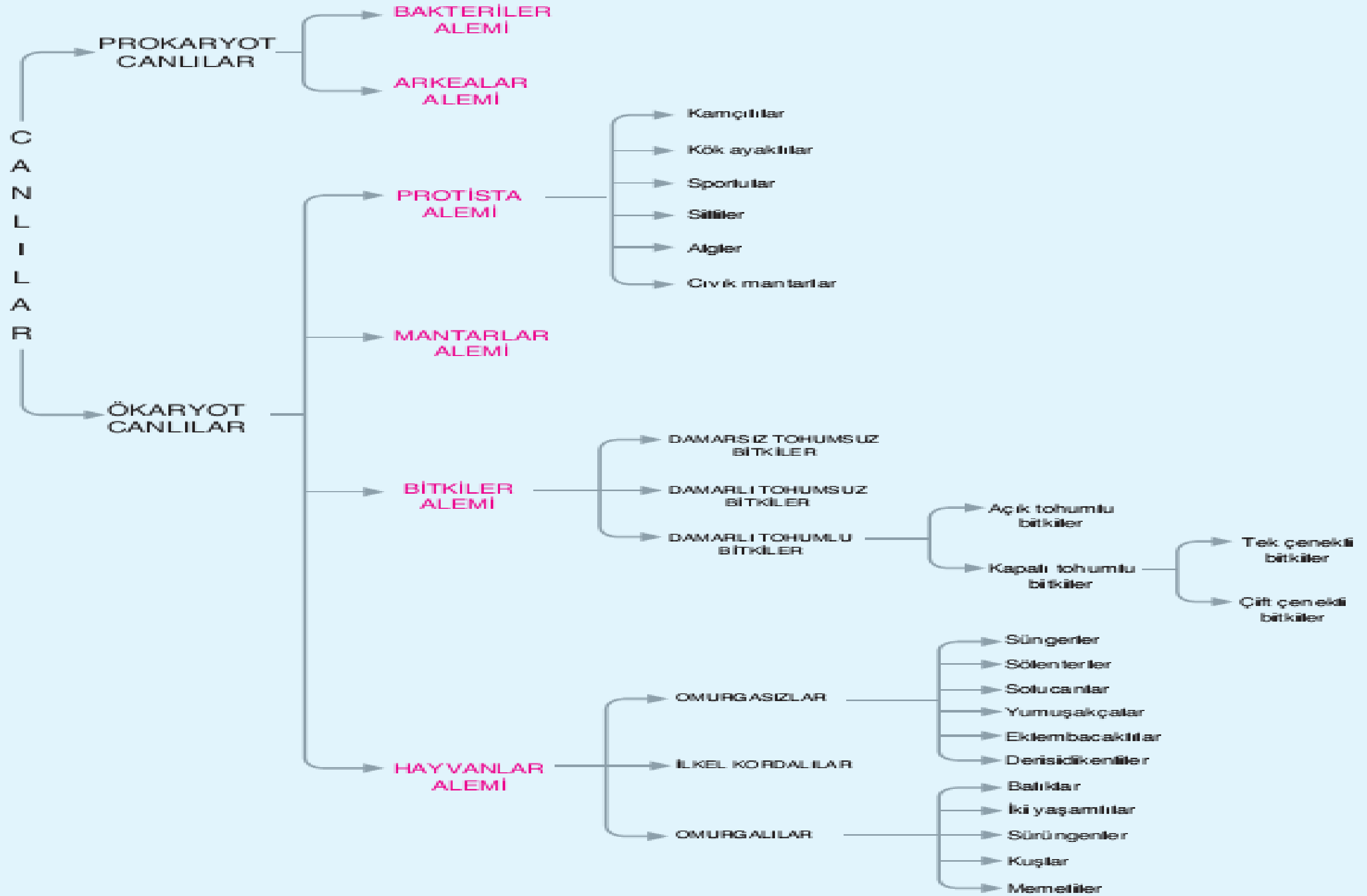
Felis leo = Aslan (F



Aynı türe ait bireyler, birbirinin aynısı değil benzeridir. Aralarında anatomik ve fizyolojik özellikler, proteinlerin yapısı ve davranış bakımından belirli farklılıklar vardır. Bu farklılıklara varyasyon adı verilir. Bir türün bireyleri arasındaki varyasyonlar, başka türün bireyelerine göre daha azdır.

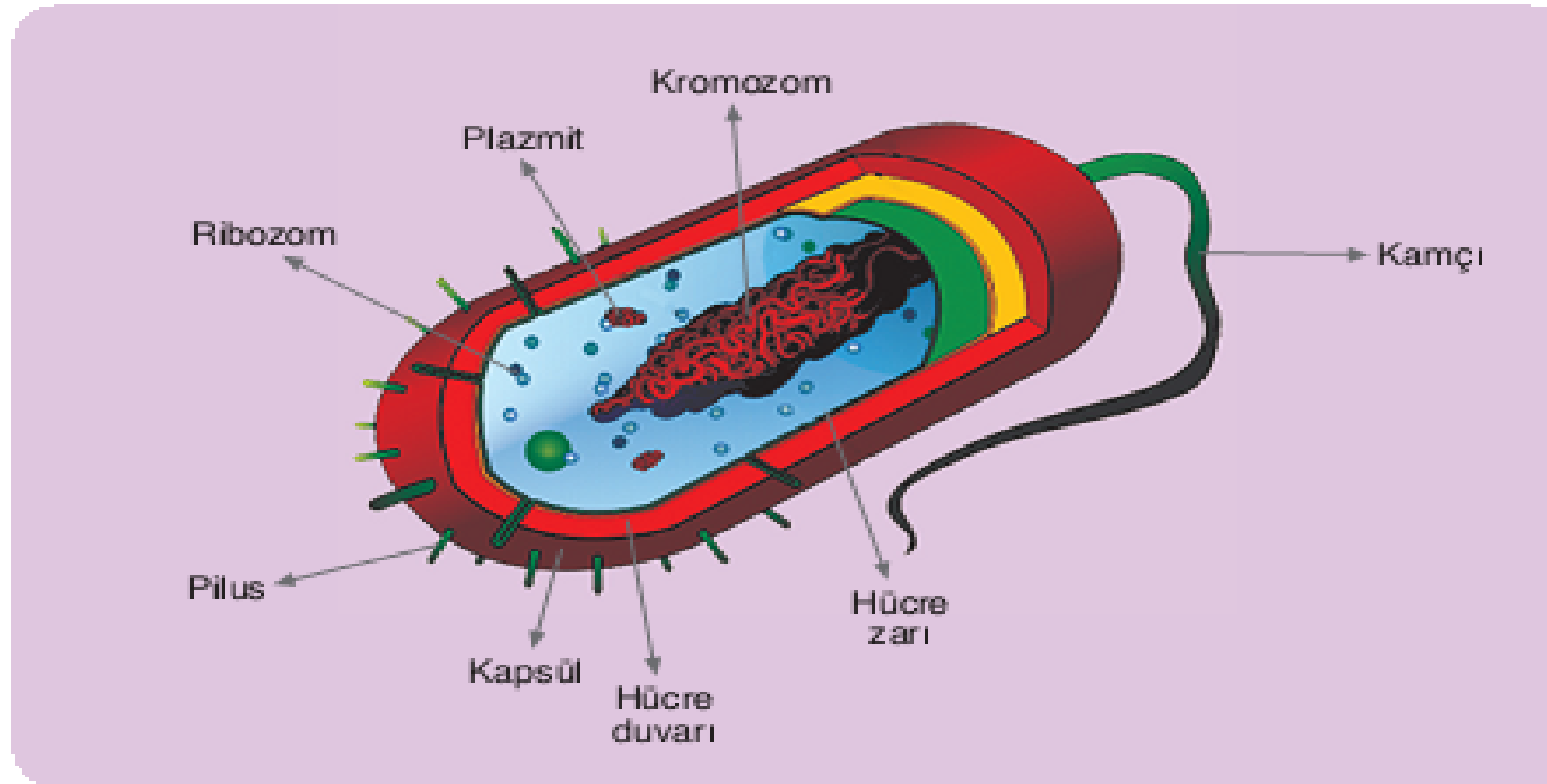
- Bilimsel adlandırmada ikinci kelime, tek başına tür ismini ifade etmek için yeterli değildir. Çünkü birden fazla türde ikinci kelime aynı olabilmektedir. Örneğin *Lacerta viridis* yeşil kertenkelenin, *Euglena viridis* ise öğlenanın bilimsel adıdır.
- Akrabalık ilişkileri tanımlayıcı adın değil, cins adının benzerliğine göre yapılır.
- Bir canlının embriyonik gelişimi sırasında önce şube özellikleri, en son ise tür özellikleri ortaya çıkar.
- Herhangi bir sistematik birime birlikte giren canlılar, daha büyük birimlere de birlikte girerler. Ancak daha küçük birimlere birlikte girmek zorunda değildirler.

Kategoriler	Taksonlar	Taksonlar
Âlem (Regnum)	Bitkiler âlemi (Plantae)	Bitkiler âlemi (Plantae)
Bölüm (Divisio)	Açık tohumlular (Gymnospermae)	Kapalı tohumlular (Angiospermae)
Sınıf (Classis)	Kozalaklı ağaçlar (Coniferopsida)	İki çenekli (Magnoliopsida)
Takım (Ordo)	Koniferler (Coniferales)	Güller (Rosales)
Aile (Familya)	Çamgiller (Pinaceae)	Gülgiller (Rosaceae)
Cins (Genus)	Çam (<i>Pinus</i>)	Gül (<i>Rosa</i>)
Tür (Species)	Karaçam (<i>Pinus nigra</i>)	Yabani gül, kuşburnu (<i>Rosa canina</i> - <i>Rosa kanina</i>)



BAKTERİLER (BACTERIA) ALEMİ

- Tek hücreli mikroskobik organizmalardır. Boyları 2 - 10 mikron, enleri ise 0,2 - 2 mikron arasında değişir.
- Bitki hücrelerinde olduğu gibi hücre zarının üzerinde bir hücre duvarı vardır. Ancak bakterilerdeki hücre duvarının yapısı oldukça farklıdır. Bitkilerde hücre duvarı selüloz yapılı olduğu halde bakterilerde **peptidoglikan** denilen kısa peptit zincirleriyle bağlanmış bir polisakkaritten oluşur. Hücrenin korunması ve belirli bir şekilde olmasını sağlar.
- Birçok bakteride hücre duvarına ek olarak bir kapsül bulunur. Genellikle polisakkarit yapılı olan kapsül, bakterinin dirençliliğini ve hastalık yapabilme özelliğini artırır. Örneğin zatürre hastalığına neden olan bakteriler kapsüllüdür.



Bakterilerin genel yapısı

- **Pilus** denilen kısa uzantılar bakterilerin yüzeylere tutunmasını sağlar. Piluslar aynı zamanda bir bakteriyi diğerine bağlayarak genetik materyal aktarımında görev yapar.
- Kalıtım maddesini sitoplazmaya dağılmış olan DNA molekülü oluşturur. Çift sarmal olan bu DNA molekülü, halkasal yapıdadır ve **çekirdek alanı** denilen kısımda bulunur.
- Bakteri sitoplazmasında, hücre kromozomundan bağımsız olarak çoğalan küçük halka şeklindeki DNA parçalarına **plazmit** denir. Plazmitler, bakterinin antibiyotik ve diğer bazı kimyasal maddelere karşı direnç oluşturmalarını sağlayan genleri içerirler. Bir bakterinin sahip olduğu bu direnç özelliği, diğer bir bakteriye plazmit ile taşınabilir.
- Bakteri sitoplazmasının % 90'ı sudur. Sitoplazma içinde DNA, RNA, ribozomlar, proteinler, glikojen ve yağ tanelikleri vardır.
- Bakteri hücrelerinde çekirdek zarı, mitokondri, endoplazmik retikulum, golgi aygıtı ve lizozomlar bulunmaz. Ribozomlar tek tek veya poliribozom denilen gruplar halinde yer alır.
- Oksijenli solunum yapan bakterilerde solunum zinciri enzimleri hücre zarında ve sitoplazmada bulunur.
- Bazı bakteriler kamçılarıyla aktif hareket edebilirken, bazıları kamçıları olmadığı için bulundukları ortamlarla (toz parçacıklarına, su damlacıklarına tutunarak) pasif hareket ederler. Yuvarlak bakterilerde kamçı bulunmaz.

B
A
K
T
E
R
İ

G
R
U
P
L
A
R
I

ŞEKİLLERİNE
GÖRE

- Yuvarlak olanlar (coccus)
- Çubuk şeklinde olanlar (bacillus)
- Virgül şeklinde olanlar (vibrio)
- Spiral olanlar (spirillum)

OKSİJENE DUYULAN
İHTİYACA GÖRE

- Zorunlu aerob bakteriler
- Zorunlu anaerob bakteriler
- Geçici aerob bakteriler
- Geçici anaerob bakteriler

GRAM BOYANMA
ÖZELLİĞİNE GÖRE

- Gram pozitif (+) bakteriler
- Gram negatif (-) bakteriler

BESLENME
ŞEKİLLERİNE GÖRE

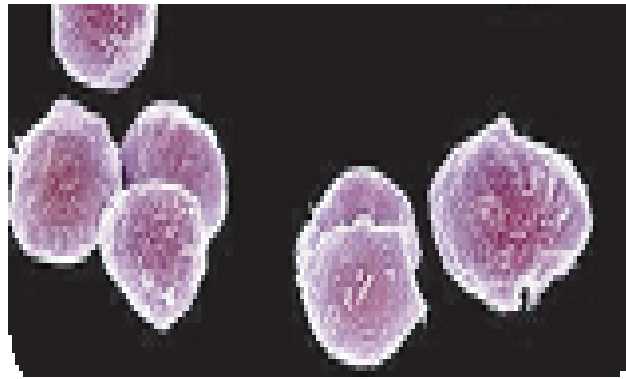
- Ototrof bakteriler
 - Fotoototrof bakteriler
 - Kemoototrof bakteriler
- Heterotrof bakteriler
 - Parazit bakteriler
 - Saprofit bakteriler

ARKELER (ARCHAEA) ALEMİ

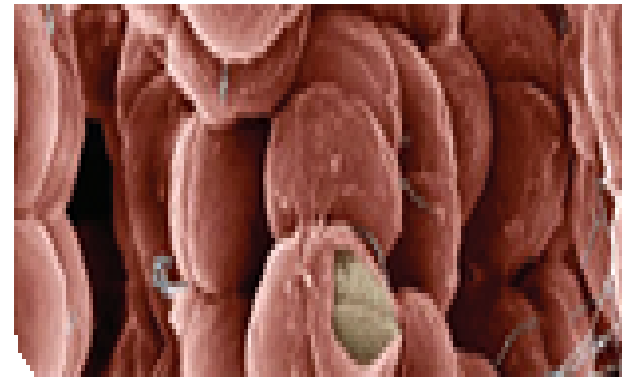
1970'li yılların sonunda keşfedilen arkeler birçok biyoloğu fazlasıyla şaşırtmıştır. Çünkü bu canlılar aşırı sıcak, aşırı tuz, yüksek asit, yüksek baz gibi çok ekstrem koşullarda yaşayabilme özelliğine sahiptirler. 1990'lı yıllarda bilim insanları arkelerin hücresel, metabolik ve filogenetik özellikleri ile gen yapılarına bakarak, bu canlıları bakterilerden ayırmışlardır. Günümüzde arkelerin sadece ekstrem koşullarda değil, ılımlı koşullarda da yaşayabildikleri saptanmıştır.

Arkelerin genel özellikleri şöyle sıralanabilir:

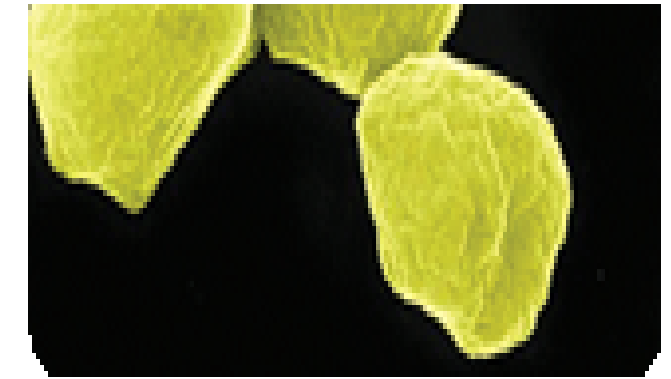
- Bakteriler gibi çekirdeği olmayan (prokaryot), tek hücreli canlılardır.
- Çapları 0,1 mikron ile 15 mikron arasında değişir.
- Küresel, çubuk, spiral, dikdörtgen gibi çok çeşitli şekillere sahiptirler.
- Gram boyası ile boyanmaları, şekilleri, solunum ve beslenme gibi özellikleri açısından bakterilere benzerler. Bu özellikleriyle de gruplandırılabilirler.
- Hücre duvarının kimyasal yapısı bakterilerden farklıdır. Ayrıca hücre zarının kendilerine özgü bir lipid tabakası içermesi ve karakteristik bir rRNA baz sırasına sahip olmaları nedeniyle bakterilerden ayırt edilirler.



Metanojenlerden *Methanococcus*



Halofillerden *Salifodinae*



Aşırı termofillerden *Sulfolobus*

Arke Çeşitleri

Arkeler yaşadıkları çevresel koşullara bağlı olarak metanojenler, halofiller, aşırı termofiller ve soğuk sevenler olmak üzere dört grupta incelenebilir.

Metanojenler (metanojenik arkeler): Arkelerin büyük bir kısmını oluştururlar. CO_2 'yi hidrojen ile birleştirip bataklık gazı da denilen **metan** (CH_4) gazını oluştururlar ve böylece enerji elde ederler. Oksijensiz ortamda üreyen metanojenlere, oksijen zehir etkisi yapar (zorunlu anaerob). Bataklıklarda, çöplerde, çiftlik gübrelerinde, inek ve diğer otçulların bağırsaklarında, beyaz karıncaların (termit) sindirim sisteminde yaşarlar.

Halofiller (aşırı tuzcullar): En önemli özellikleri çok tuzlu alanlarda yaşayabilmeleridir. Bunlar arasında Büyük Tuz Gölü ve Kızıl Deniz sayılabilir. Gelişebilmek için deniz suyundan on kat daha tuzlu ortama gereksinim duyan türleri de bulunur. Halofiller fotosentez yapabilirler.

Aşırı termofiller: Sıcak ortamlarda bulunan bu grubun üyeleri için en uygun sıcaklıklar $60 - 80^\circ\text{C}$ arasındadır. Sıcak su kaynaklarında yaşarlar. Kükürt metabolize eden bir türü ise sıcaklığın 105°C 'yi geçtiği derin denizlerdeki termal çukurlarda ve yanardağ bacalarının etrafında yaşayabilmektedir.

Soğuk sevenler (psikrofilik arkeler): Büyük çoğunluğu 5°C 'nin altındaki sıcaklıklarda yaşar. Hemen hemen suyun donma noktasındaki koşullara direnç gösterirler. Bu koşullarda yaşayabilmek için enzim aktivitesi ve protein yapılarını, hücre zarının akışkanlığını, besin maddesi ve artık ürünlerin hücreye giriş çıkışını değiştirebilirler. Soğuk seven arkeler bu özellikleri sayesinde peynirin olgunlaştırılması, süt üretimi gibi biyoteknolojik uygulamalarda kullanılmaktadır.

Özellik	Domain		
	Bakteriler	Arkeler	Okaryotlar
Zarla çevrili organel	Yok	Yok	Var
Çekirdek zarı	Yok	Yok	Var
DNA molekülünün histon protein kılıfı	Yok	Var	Var
DNA şekli	Halkasal	Halksal	İplik şeklinde
Streptomisin ve kloramfikol antibiyotiklerine tepki	Üremeyi durdurur	Üremeyi etkilemez	Gelişmeyi etkilemez
100 ° C daha sıcak ortamda gelişme	Yok	Bazıları ürer	Yok

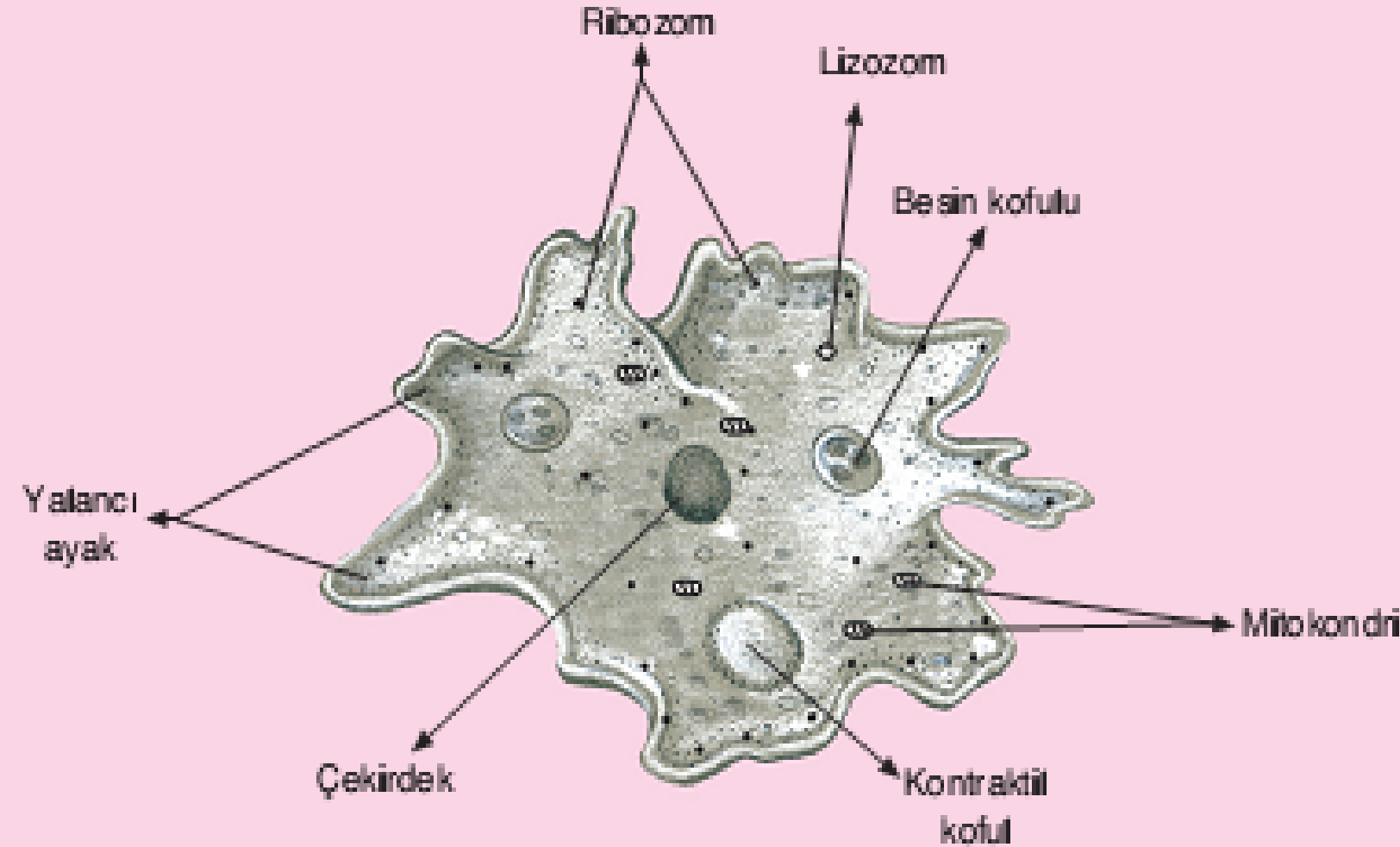
PROTİSTA ALEMİ

Protista aleminin genel özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- Bir hücreli ve çok hücreli ökaryot canlılardan oluşur.
- Nemli topraklardan diğer canlıların vücutlarına, küçük su birikintilerinden okyanuslara kadar çok geniş ortamlara yayılmışlardır.
- Bireysel olarak, koloni halinde, serbest ya da parazit olarak yaşayan formları bulunur.
- Tatlı sularda yaşayan tek hücreli üyelerinde kontraktıl koful (boşaltım kofulu) vardır.

Protista alemi; kamçılılar, kökayaklılar, silliler, sporlular, algler ve cıvık mantarlar şeklinde gruplandırılır.

Amipler, kökayaklıların en tanınmış örnekleridir. Bu organizmalar tatlı sularda yaşar. Vücutlarının üzerinde pelikula adı verilen örtü yoktur. Su boşaltımını sağlayan kontraktil kofulu vardır. Çoğalmaları bölünme ile olur. Yalancı ayaklarla bir besini hücre içine aldığı zaman besin kofulu meydana gelir. Besin kofulu içindeki besinler hücre içinde sindirilerek kullanılır. Amiplerin bazı türleri insanların sindirim kanalında parazit olarak yaşar. Örneğin insanın kalın bağırsağında yaşayan bir amip türü, amipli dizanteri adı verilen bir hastalığa neden olur.

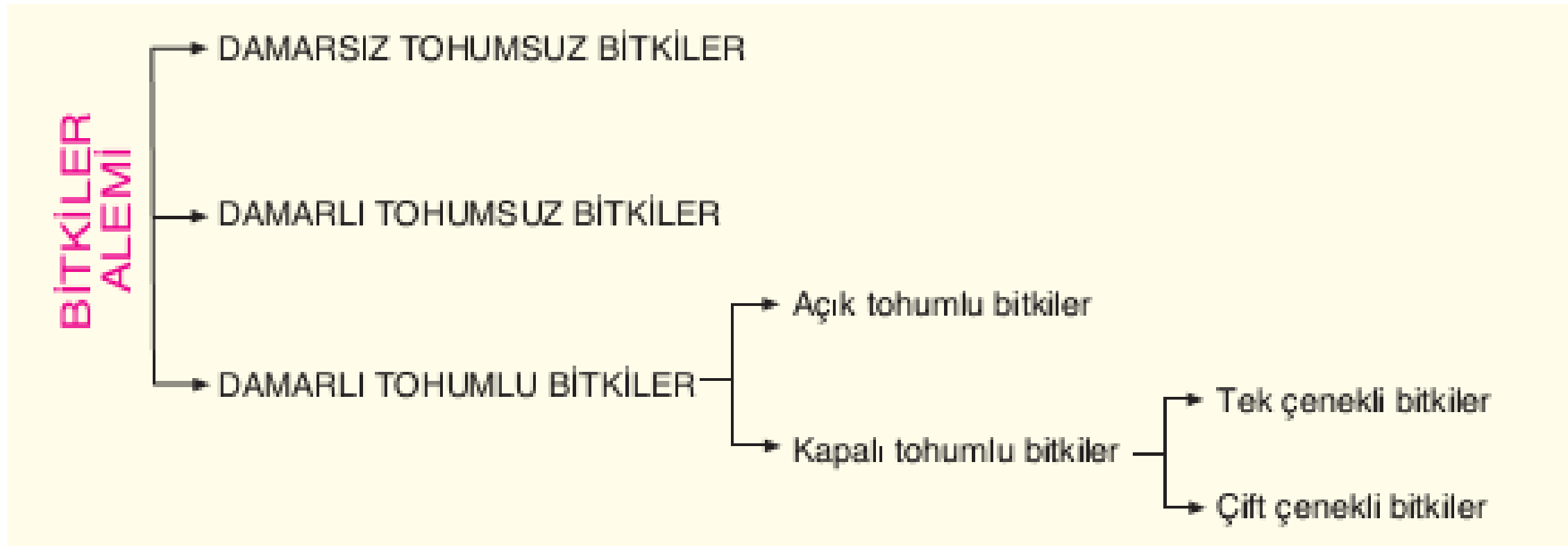


Amip

BİTKİLER ALEMİ

Bitkilerin genel özellikleri şöyle sıralanabilir:

- Çok hücreli, ökaryot canlılardır.
- Kloroplast içerirler ve fotosentezle inorganik maddelerden organik madde üretirler. Bu nedenle ototrof canlılardır.
- Karasal yaşamın oksijen ve besin kaynağıdır.
- Hücre zarlarının üzerinde esas maddesi selülozdan oluşan hücre çeperi bulunur.
- Toprağa bağlı olduklarından yer değiştiremezler.
- Sinir sistemleri yoktur.
- Büyüme özellikleri hayatın sonuna kadar devam eder.



HAYVANLAR ALEMİ

ARI

PENGUEN

DENİZ ATI

FARE

TİMSAH

TAVUK

YUNUS

MÜREKKEP BALIĞI

SÜNGER

KİRPİ

TOPRAK SOLUCANI

ÇEKİRGE

KAPLUMBAĞA

HİDRA

ÖRÜMCEK

AHTAPOT

ORNİTORENK

YILAN

DENİZ YILDIZI

FOK

İSTAKOZ

BALİNA

YARASA

SEMENDER

SİNEK

ÇIYAN

ÖRDEK

Hayvanların genel özellikleri şöyle sıralanabilir:

- Çok hücreli, ökaryot canlılardır.
- Gerekli besin maddelerini ortamdan hazır olarak alırlar. Bu nedenle heterotrofturlar.
- Genellikle hareketli organizmalardır.
- Çoğunluğu epitel, bağ, sinir, kas gibi dokulara sahiptir.
- Büyüme ve gelişmeleri sınırlıdır.

Hayvanlar Aleminin Sınıflandırılması

Hayvanlar; omurgasızlar, ilkel kordalılar ve omurgalılar olmak üzere üç grupta incelenir.

