HAYVAN SİSTEMATİĞİNİN ESASLARI

Giriş ve Temel Kavramlar

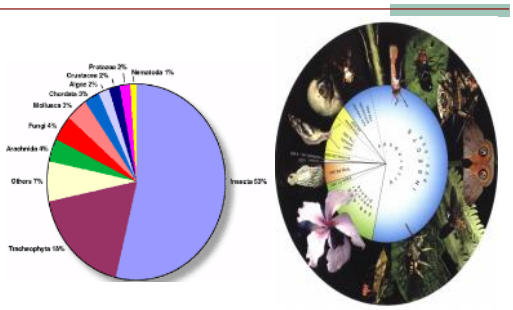
Biyoçeşitlilik

Taxonomic Group	# Described	# Estimated	% Described*
Vertebrates	45,000	50,000	90
Vascular plants	250,000	300,000	83
Mollusks	70,000	200,000	35
Crustaceans	*40,000*	*150,000*	*27*
Protozoans	40,000	200,000	20
Algae	40,000	200,000	20
Insects	*950,000*	*8,000,000*	*12*
Arachnids	*75,000*	*750,000*	*10*
Fungi	70,000	1,000,000	7
Viruses	5,000	500,000	5
Nematodes	*15,000*	*500,000*	*3*
Bacteria	4,000	400,000	1

after: Groombridge, B. 1992. Global Biodiversity: Status of the Earth's Living Resources. London, Chapman & Hall.

* % described = #described / #estimated

Biyoçeşitlilik



Biyoçeşitlilik

- Dünyada yaşayan canlıların farklılığı ve farklılığın miktarı insanı şaşırtacak düzeydedir.
- Bu güne kadar bilimsel olarak tanımlanmış
  - Hayvan türlerinin sayısı 1 300 000,
  - Bitki türlerinin sayısı ise 500 000 aştığı tahmin edilmektedir.
- Bu rakamlara fosillerinden tanıdığımız türler dahil değildir.
- Hayvan türleri yaklaşık
  - 25 Şube (24 ile 32 arasında değişmektedir.)
  - 80 Sınıf
  - ± 2000 familya grubu ile
  - ± 300 000 – 400 000 cins grubunda yer almaktadır.
- Bu arada henüz bilim dünyasınca bilinmeyen türlerin sayısının da 3–10 milyon arasında olabileceği ileri sürülmektedir.

Biyoçeşitlilik

- Bu astronomik rakamlara aynı türün
  - Eşey,
  - Yaş,
  - Sınıfsal,
  - Mevsimsel formlar

  gibi değişik görünüşlerini katarsak çok fazla sayıda olan canlı türlerinin daha da karmaşık, içinden çıkılmaz bir hale geldiği görülür.

2 Alem (Aristotle, 4. yy boyunca)

- *Gözleme dayalı sınıfandırma:*
- Aristotle Hayvanlar ve bitkiler altında canlıları toplamıştı. Aristotle hayvanları gözleme dayalı sınıflandırmıştı, örneğin, o yüksek organizasyonlu hayvanları kırmızı kana sahip olup olmamalarına göre guruplandırmış (vertebrates ve invertebrates' e karşılık gelen, günümüzde bu şekilde kullanılan 2 bölüm olarak).
  - Plantae: Bitkiler
  - Animalia: Hayvanlar

3 alem (Ernst Haeckel, 1894)

- *Gözleme dayalı sınıfandırma:*
- 3 alemli sistem, Ernst Haeckel tarafından 1894'te ortaya konmuştur, reflected uzun zamveır varolan 2 aleme (Plantae ve Animalia) 3.sünü eklemiştir: Protista. Bu 3.sü tek hücreli eukaryote'ları ve bakterileri (prokaryotes) içermektedir.
  - Plantae: bitkiler (çoğunlukla ototrofik, çok hücreli eukaryotlar, sporlarla üreyenler)
  - Animalia: hayvanlar (heterotrofik, çok hücreli eukaryotlar)
  - Protista: tek hücreli eukaryotlar ve bacteriler (prokaryotes)

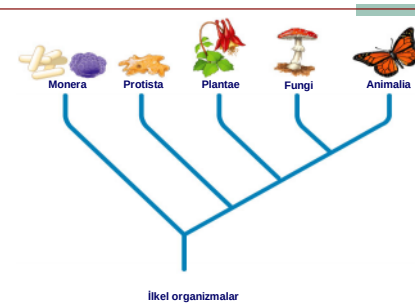
4 Alem (Herbert Copeland, 1956)

- *Gözleme dayalı sınıflandırma:*
- Bakteriler Alemi hakkındaki bilgiler için bu sınıflandırmanın ortaya çıkması önemlidir. Bu sınıflandırma, bakterilerin (tek hücreli prokaryotlar), tek hücreli eukaryotlardan çok farklı olduğunu anlamamızı sağlamıştır. Öncelikle, tek hücreli eukaryotlar ve bakteriler (tek hücreli prokaryotlar) Protista Alemi içinde gruplandırılmıştır. But Copeland, Haeckel's Protista'sını 1 bölüme indirmiştir.
  - **Plantae:** Bitkiler (çoğu autotrofik, çok hücreli eukaryotlar, sporla üreyenler)
  - **Animalia:** Hayvanlar (heterotrofik, çok hücreli eukaryotlar)
  - **Protista:** Tek hücreli eukaryotlar (dokusuz olanlar veya hücre farklılaşması olmayanlar)
  - **Bacteria:** Bakteriler (tek hücreli prokaryotlar)

5 Alem (Robert Whittaker, 1959)

- *Gözleme dayalı sınıflandırma:*
- Robert Whittaker's 1959'da Copeland'ın 4 alemine 1 alem daha eklemiştir: Fungi (tek ve çok hücreli osmotrofik eukaryotlar)
  - **Plantae:** Bitkiler (çoğu autotrofik, çok hücreli eukaryotlar, sporla üreyenler)
  - **Animalia:** Hayvanlar (heterotrofik, çok hücreli eukaryotlar)
  - **Protista:** Tek hücreli eukaryotlar (dokusuz olanlar veya hücre farklılaşması olmayanlar)
  - **Monera:** Bakteriler (tek hücreli prokaryotlar)
  - **Fungi:** (Tek ve çok hücreli osmotrofik eukaryotlar)

5 Alem sistemi (Robert Whittaker, 1959)



5 Alem (Robert Whittaker, 1959)

Alem Monera

bakteriler ve cyanobakteriler. tek hücreli organizmalar **prokaryotiktir** , ki bunlar zarla çevrelenmiş bir nukleusa sahip değillerdir. Bakteriler çoğunlukla **heterotrofik,** ki onlar, cansız formlardan enerji elde edemezler ve diğer organizmalarla veya onların ürünleriyle beslenmezler. Cyanobakteriler **autotrofiktir,** ki onlar, biyolojik olarak kullanışlı enerji içeren cansız formlardan enerjiyi dönüştürürler (biyolojik moleküllerdeki kimyasal bağlar içine depo edilmiş); cyanobakteriler, bitki benzerleri, **fotosentez** gerçekleştirirler .

Alem Protista

tek hücreli organizmalar **eukaryotiktir** , ki onların nuklear bir zarla nükleusları sitoplazmadan ayrılmıştır. Bazıları hayvan benzeri **heterotrofikken, b**azıları bitki benzeri **autotrofiktir,**

Alem Plantae

Bitkiler. Çok hücreli organizmalar, carbohydrate **hücreulose'**dan yapılmış hücre duvarı ile çevrelenmiş hücrelere sahiptirler. bitkiler tipik bir şekilde hareketsizdirler. Onlar **autotrofiktir**, biyolojik olarak kullanışlı enerji içeren cansız formlardan enerjiyi dönüştürürler (biyolojik moleküllerdeki kimyasal bağlar içine depo edilmiş); bitkiler **fotosentez** gerçekleştirirler,

Alem Fungi

şapkalı mantarlar, mayalar, ve diğer mantarlar. çok hücreli organizmalar tipik olarak hareketsiz, hücre duvarı ile çevrelenmiş hücrelere sahipler, ve **heterotrofikler,** cansız formlardan enerji üretmezler ve enerji üretmek için diğer organizmaları veya onların ürünlerini çürütürler, çoğunluğu **çürükçüldür**, ki onlar, ölü ve çürümekte olan organizmalar içindeki molekülleri parçalayarak enerji elde ederler.

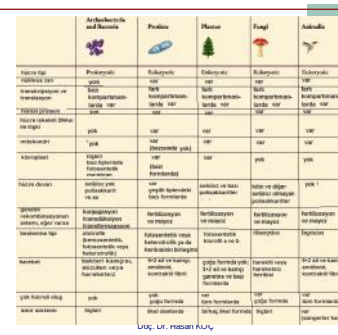
5 Alem (Robert Whittaker, 1959)

KINGDOM	YAPISAL ORGANİZASYON	BESLENME YÖNTEMİ	ORGANİZMA TÜRÜ	TÜR İSMİ (sayısı?)	TOPLAM TÜR (tahminen)
Monera	small, simple tek prokaryotic hücre (nucleus bir zarla çevrili değil); bazı kümeleşmiş formlar	absorbsiyonla beslenme	bakteriler, blue-green algae, ve spirochetes	4,000	1,000,000
Protista	Büyük, tek eukaryotic hücre (nucleus bir zarla çevrili); bazı kümeleşmiş formlar ve koloniler	absorbsiyonla yeme, ve/veya fotosentez beslenme	protozoans ve algae of various types	80,000	600,000
Fungi	çok hücreli filamentous form with specialized eukaryotic hücres	absorbsiyonla beslenme	Manterlar, küf, şapkalı mantarlar, mayalar, paslar, rastik	72,000	1,500,000
Plantae	çok hücreli form, özelleşmiş ökaryotik hücreli; hareketsiz	fotosentez beslenme	Liken, yosun, eğreltiler, odunsu ve otsuj bitkiler	270,000	320,000
Animalia	çok hücreli form, özelleşmiş ökaryotik hücre, hareketli	Mideye indirerek beslenme	süngerler, kurtçuklar, böcekler, balıklar, kurbağalar, sürüngenler, kuşlar, memeliler,	1,326,239	9,812,298

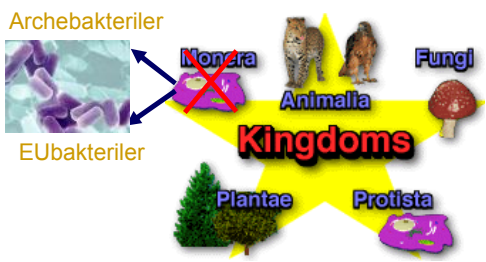
6 Alem (Carl Woese, 1977)

- *EVRİM VE MOLEKÜLER GENETİĞE DAYALI SINIFLANDIRMA SİSTEMİ* (Cladistics/Phylogeny)
  1977'de, Carl Woese, Robert Whittaker'ın 5 Alem sistemini genişketerek bakteriler Alemini 2'ye ayırmıştır: Eubakteriler ve Archaebakteriler. Archaebakterilerin Eubakterilerden farkıonların genetik transcription ve translasyon sürecidir (Archaebactera'da, transcription ve translation eukaryotlara daha yakın ve benzerdir). Bu ayırt edici karakteristikler molekuler genetik analizler sonucu gözlemlenmiştir.
  - **Plantae** - bitkiler (çoğu autotrofik, çok hücreli eukaryotlar, sporla üreyenler)
  - **Animalia** - hayvanlar (heterotrofik, çok hücreli eukaryotlar)
  - **Eubakteriler** - bakteriler (tek hücreli prokaryotlar)
  - **Archaebakteriler** - prokaryotes (bakterilerden farklı genetik transcription ve translation, eukaryotlara daha benzer)
  - **Protista** - tek hücreli eukaryotlar (dokusuz olanlar veya hücre farklılaşması olmayanlar)
  - **Fungi** - tek ve çok hücreli osmotrofik eukaryotlar

6 Alem (Carl Woese, 1977)

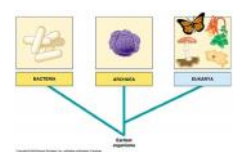


6 Alem



3 Domain (Carl Woese, 1990)

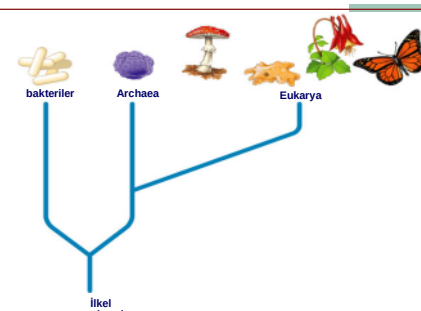
- *Evrim ve moleküler genetiğe dayalı sınıflandırma sistemi* (Cladistics/Phylogeny)
- 1990'da, Carl Woese, önceki sınıflandırmayı gözden geçirerek, geleceğe yönelik bir sınıflandırma yaptı.
- Moleküler biyoloji çalışmaları, sonuçlarını göz önünde tutarak, Üç-domain sistemini geliştirdi ve organizmaları üç bölümde ele aldı.
  - **Bakteriler**
  - **Archaea**
  - **Eukarya**

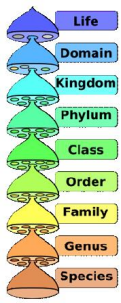


3 Domain (Carl Woese, 1990)

	DOMAİN		
YAPI	**ARCHEA**	**BACTERİA**	**EUKARYA**
Protein sentezini başlatan aminoasit	metiyonin	Formil- metiyonin	metiyonin
İntronlar	Bazı genlerde mevcut	Yok	Mevcut
Membrana bağlı organel	Yok	Yok	Var
Membran lipid yapısı	Dallanmış	Dallanmamış	Dallanmamış
Çekirdek zarı	Yok	Yok	Var
Farklı RNA polimeraz sayısı	Birkaç	Bir	Birkaç
Hücre duvarında peptidoglikan	Yok	Var	Yok
Streptomisin ve kloramfenikol tipi Antibiyotiklere yanıt	Büyümeyi durdurmaz	Büyümeyi durdurur	Büyümeyi durdurmaz

Three Domains (Carl Woese, 1990)



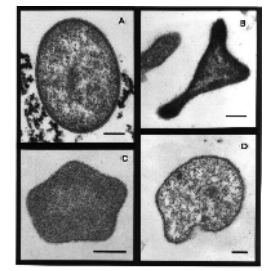




Domain Archaea

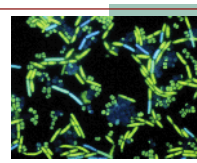


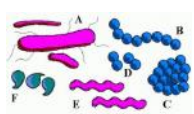




Domain Eubakteriler









Archaea ve Eubakteriler

- Domain Archaea
  - Membran- sınırlanmış organeller YOK (prok.)
  - Peptidoglycan YOK
  - antibioticlere tepki VERMEZ
  - extremophiles
  - chemoautotrophs, heterotrophs
  - 3 Ana grup : methanogens, extreme halophiles, extreme thermophiles
- Domain Eubakteriler
  - Membran- sınırlanmış organeller YOK (prok.)
  - peptidoglycan in hücre duvarında VAR
  - antibioticlerle büyüme inhibe edilebilir (durdurulabilir)
  - çeşitli metabolisma
  - 5 Ana grup: spirochetes, chlamydias, gram+, cyanobakteriler, proteobakteriler

Domain Eukarya





<table>
<tr><th>Haeckel (1894)
3 Alems</th><th>Whittaker (1959)
5Alems</th><th>Woese (1977)
6 Alems</th><th>Woese (1990)
3 domain</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Protista</td><td rowspan="2">Monera</td><td>Eubakteriler</td><td>bakteriler</td></tr>
<tr><td>Archaebakteriler</td><td>Archaea</td></tr>
<tr><td></td><td>Protista</td><td>Protista</td><td rowspan="4">Eukarya</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Plantae</td><td>Fungi</td><td>Fungi</td></tr>
<tr><td>Plantae</td><td>Plantae</td></tr>
<tr><td>Animalia</td><td>Animalia</td><td>Animalia</td></tr>
</table>

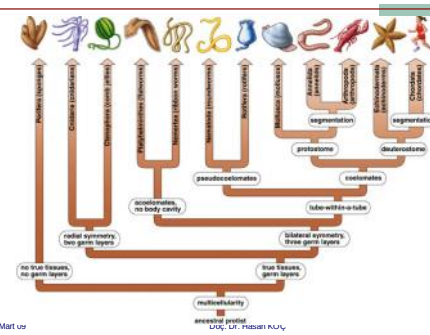




Bazı terimler

- Taksonomi, Yunanca "*taxis*" (sıralama) ve "*nomos*" (kanun) kelimelerinden türemiştir. İlk defa Cveolle (1813) tarafından bitkilerin sınıflveırılmasında kullanılmıştır.
- Taksonomi: organizmaların sınıflveırılmasının teori ve uygulamasıdır.
- Sistematik ise Yunanca "*systema*" kelimesinden geliştirilmiştir. İlk kez Linneaus'un "Systema Naturae" adlı eserinin 1735'de basılan 1.baskısında kullanılmıştır.
- Sistematik: organizmaların çeşit ve farklılıkları ile aralarındaki akrabalık derecelerinin bilimsel olarak incelenmesidir.
- Takson: Belirli bir kategoriye girebilecek derecede ay ırt edici farklılıklara sahip olan herhangi bir derecedeki (cins, t ür, alttür) taksonomik gruptur.
- Kategori: sınıfandırma kademelerinde seviye veya dereceyi ifade eder. Mesela tür bir kategori olup bunun üyeleri taksondur.

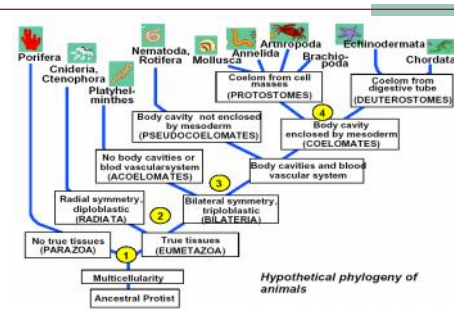
Hayvanların sınıflandırılması



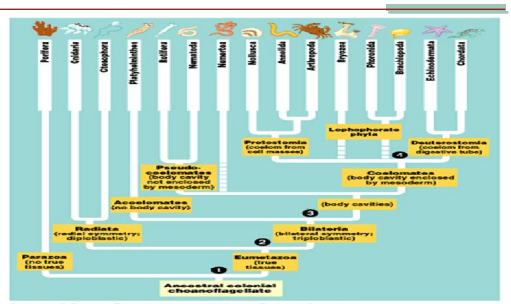
Hayvanların sınıflandırılması



Hayvanların sınıflandırılması



Hayvanların sınıflandırılması

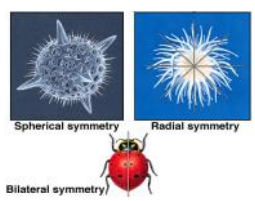


Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

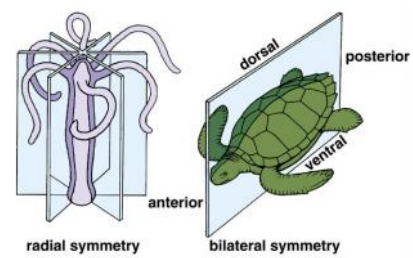
Hayvanların Sınıflandırılmasında Kullanılan Bazı Özellikler

1. Simetri

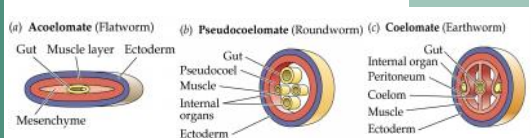
- **Asimetri**
  - Protista aleminden Rhizopoda ve Porifera'da
- **Küresel (Sferik) simetri**
  - Protista aleminden Radiolaria ve Heliozoa'da
- **Işınsal (Radial) simetri**
  - Cnidaria ve Echinodermata'da
- **Bilateral simetri**
  - Serbest hareketli omurgasız hayvanların (Invertebrata) büyük bir çoğunluğunda
  - omurgalıların (Vertebrata) tümünde



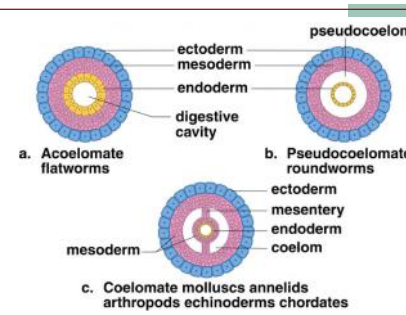
1. Simetri



2. Vücut boşluğu

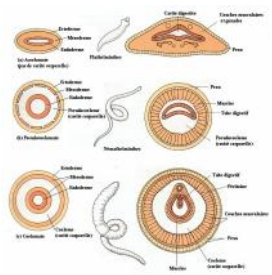


- **Sölomsuzlar (Acoelomata):** Sölom boşluğuna sahip olmayan hayvanlar.
- **Yalancı sölomlular (Pseudocoelomata)**: Gerçek sölom boşluğuna sahip olmayan canlılar. Vücudun içinde sıvı ile dolu bir boşluk bulunur. Bu boşluk blastosölden meydana gelir.
- **Gerçek sölomlular (Eucoelomata):** Gerçek sölom boşluğuna sahip canlılar. Vücudun içinde, mezodermden meydana gelen ve hücresel yapı gösteren bir zarla kuşatılan, sıvı dolu bir boşluk veya boşluklar bulunur. Bu tip sölom da oluşum şekline göre ikiye ayrılır.
  - Embriyonik olarak gastrula safhasından itibaren ortaya çıkan mezoderm bloklarının yarılması sonucunda meydana gelen gerçek sölom **Şizosöl (Schizocoel) tip sölom** denir.
  - İlk bağırsak duvarına ait mezoderm keselerinden oluşan gerçek gerçek sölom ise **Enterosöl (Enterocoel) tip sölom** denir.



2. Vücut boşluğu

- **Sölomsuzlar (Acoelomata):** Sölom boşluğuna sahip olmayan hayvanlar.
- **Yalancı sölomlular (Pseudocoelomata)**: Gerçek sölom sahip olmayan canlılar. Vücudun içinde sıvı ile dolu bir boşluk bulunur. Bu boşluk blastosölden meydana gelir.
- **Gerçek sölomlular (Eucoelomata):** Gerçek sölom boşluğuna sahip canlılar. Vücudun içinde, mezodermden meydana gelen ve hücresel yapı gösteren bir zarla kuşatılan, sıvı dolu bir boşluk veya boşluklar bulunur. Bu tip sölom da oluşum şekline göre ikiye ayrılır.
  - Embriyonik olarak gastrula safhasından itibaren ortaya çıkan mezoderm bloklarının yarılması sonucunda meydana gelen gerçek sölom **Şizosöl (Schizocoel) tip sölom** denir.
  - İlk bağırsak duvarına ait mezoderm keselerinden oluşan gerçek gerçek sölom ise **Enterosöl (Enterocoel) tip sölom** denir.



2. Sölom Boşluğu

Sölom Tipleri		Şubeler
1. Acoelomata		Plathelminthes, Nemertea, Gnathostomulida, Mesozoa
2. Pseudocoelomata		Nematoda, Nematomorpha, Acanthocephala, Gastrotrichia, Kinorhyncha, Rotifera, Priapulida, Loricifera, Entoprocta
3. Eucoelomata	Schizocoela	Mollusca, Annnelidae, Echiura, Spincula, Pogonophora, Linguatulida, Tardigrada, Onychophora, Arthropoda, Phoronida, Bryozoa, Brachiopoda
	Enterocoela	Echinodermata, Chaetognatha, Hemichordata, Urochordata, Cephalochordata ve Chordata

3. Segmentasyon (Metamerizm)

- Bilateral simetrili ve uzun vücutlu hayvan gruplarında görülür. Bu hayvanlarda vücudun tümü veya bazı sistemleri ardışık olarak dizilen aynı yapı ve büyüklükteki birimlerden oluşur. Bu birimlerin her birine segment adı verilir.
- Segmentli hayvanlarda bazı organlar çift halde her segmentte tekrarlanır (nefridiumlar, gonadlar, sinir gangliyonları ve kas demetleri).
- Gerçek anlamda segmentli yapı Annelida (Halkalı solucanlar), Arthropoda (Eklembacaklılar) ve Chordata (Omurgalılar).
  - **Homonom metamerizm** (vücut bölümlerinin birbirine eş segmentlerden oluşması) ve
  - **Heteronom metamerizm** (vücudu oluşturan segmentlerin, birbirinden farklı yapıda olması) olmak üzere iki tip vardır.

4. Embriyonik tabakalar

ANIMALIA	Porifera				
	DİPLO-BLAST	Cnideria		Ctenophora	
	TRİPLO BLAST	Acoelomates	Plathelminthes	Nemerteans	
		Pseudocoelomates	Nematoda	Rotifera	
		Coelomates	Protostomes	Mollusca	Annelida
				Onychophora	Arthropoda
			Lophophorates	Brachiopods	Bryozoans / Phoronids
			Deuterostomes	Echinodermata	Hemichordata / Chordata

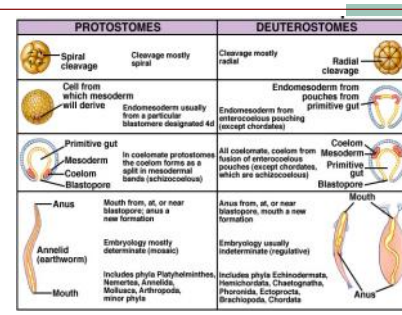
- **Diploblastik hayvanlar:** Embriyonik gelişim sürecinde sadece endoderm ve ektodermin oluşması. (Invertebrata)
- **Triploblasti**: Embriyonik gelişim sürecinde her 3 tabakanın da (endoderm, mezoderm ve ektoderm) oluşması.(Chortada'da görülür).

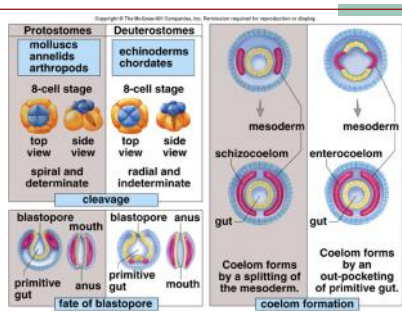
5. Ağız ve anüsün oluşumu

- **Protostomia**: Embriyodaki blastopor, gelişerek ağzı oluşturur. Anüs, ağzın tam karşısında, arka bölgedeki ektodermin çökmesiyle gelişir. Genellikle, şizosöl sölom, spiral segmentasyon, ve mozaik gelişim ile birlikte anılır.
- **Deuterostomia:** Blastopor, ağız yerine anüsü oluşturur. Ağız daha sonra şekillenir. Genellikle, enterosöl sölom ve radial segmentasyon ile birlikte anılır.

Protostomia		Deuterostomia	
Şubeler	Mollusca Annelida Arthropoda	Şubeler	Echinodermata Hemichordata Chordata
1. Spiral bölünme görülür 2. Blastopor erginde ağzı oluşturur. 3. Sölom şizosöl tiptedir. 4. merkezi sinir sistemi ventraldedir. 5. Trochophora larvası görülür.		1. Radyal bölünme görülür. 2. Blastopor erginde anüsü oluşturur. 3. Sölom enterosöl tiptedir. 4. Merkezi sinir sistemi dorsaldedir. 5. Dipleurula larvası görülür.	

5. Ağız ve anüsün oluşumu





6. İskelet

- Bir çok karasal ve sucul hayvanda vücuda destek görevi yapan veya korunmaya yarayan iskelet bulunur.
- iskeler kurbağa ve insanda olduğu gibi içte (internal), mercan, yengeç ve böceklerde olduğu gibi dışta (eksternal) oluşabilir.
- Ayrıca iskeleti meydana getiren organik ve inorganik maddelerin özellikleri ile iskeleti oluşturan elemanlar farklı hayvan gruplarında farklılık gösterir.
- Kemik ve kıkırdaktan oluşan iskelet Chordata'da, kireç, silis, keratin veya benzer maddelerden yapılmış iskelet de Invertebrata'da görülür.

7. Embriyo gelişimi

Yumurta Tipi	Özelliği ve görüldüğü hayvan grubu		Bölünme tipi
Alesital yumurtalar	Sitoplazmalarında vitellus ihtiva etmeyen yumurtalardır. Örneğin *insan yumurtası*		Holoblastik bölünme
Endolesital yumurtalar	*a) Oligolesital yumurtalar:* Vitellus az olup sitoplazma içinde homojen bir dağılım gösterir. Örneğin *Deniz kestanesi yumurtaları.* *b) Anzolesital yumurtalar:* Bol miktarda bulunan vitellus homojen dağılmamıştır. Vitellusun yerleşim yerine göre ikiye ayrılır.		
	Anizolesital yumurtalar	*aa) Sentrolesital yumurtalar:* Vitellus merkezde toplanmıştır. Sitoplazma ince bir örtü halinde yumurta yüzeyinde bulunur. Örneğin *böcek yumurtaları* *bb) Telolesital yumurtalar:* Vitellus yumurtanın bir kutbunda toplanmıştır. Dolayısı ile bu tip yumurtalarda kutuplaşma görülür. Vitellusun bulunduğu kutba vejetatif kutup, sitoplazmanın bulunduğu kutba ise animal kutup adı verilir. Kutuplaşmanın derecesine göre ikiye ayrılır.	Superfisial bölünme
			Meroblastik bölünme
	Telolesital yumurtalar	*b1)Mezolesital yumurtalar:* Ilımlı bir kutuplaşma gösterir. Yumurtanın 1/3'ü animal kutup, 2/3'ü ise vejetal kutupta bulunur. Örneğin *kurbağa yumurtaları* *b2)Polilesital yumurtalar:* Vitellus çok olduğundan ileri bir kutuplaşma gösterir. Sitoplazma ve nukleus oldukça dar bir alanda bulunur. *Tavuk yumurtaları.*	Meroblastik bölünme
			Meroblastik bölünme
Ektolesital yumurtalar	Vitellus yumurta sitoplazmasında olmayıp yumurta hücresinin etrafındaki vitellus hücrelerinde depolanmıştır. *Distomum yumurtaları*		

7. Embriyo gelişimi

- **Holoblastik bölünme:** Hücre bölünmesinin, yumurtanın tamamında gerçekleşmesi,
- **Meroblastik bölünme**: Hücre bölünmesinin, yumurtanın belirli bir kısmında gerçekleşmesi.
- Döllenen yumurtanın, yani zigotun embriyoyu meydana getirmek üzere ard arda yaptığı mitoz bölünmelere segmentasyon denir. Hayvanlarda iki tip segmentasyon görülür. Her ikisinde de bölünme holoblastiktir.
- **Spiral segmentasyon:** Embriyoda, oluşan yeni hücrelerin birbirinin tam olarak üzerine veya yanına denk gelmeyip, yaklaşık 45 derecelik bir kayma ile birbirinin üzerine oturduğu segmentasyon tipi.
- **Radial segmentasyon**: Embriyoda, oluşan yeni hücrelerin birbirinin üzerine veya yanına gelecek şekilde ilerlediği segmentasyon tipi. gibi gruplandırmalar bulunmaktadır.

Spiral segmentasyon	Radial segmentasyon
1. Bölünme düzlemi yumurtanın kutup ekseni ile dar veya geniş açı yapar, her hücre alt ve üstündeki iki hücre arasında yer alır. 2. 32 blastomerli evrede her blastomerin gelecekteki görevi belirlenmiştir.	1. Bölünme düzlemi yumurtanın kutup eksenine dik veya paralel konumdadır. 2. 32 blastomerli evrede blastomerlerin gelecekteki görevi belirlenmemiştir. Her blastomer gelişimin ileri evrelerine kadar çeşitli doku ve organları oluşturabilir.

8. Üyeler

- Hareket ve beslenme gibi görevleri yerine getirmek üzere oluşturmuş vücut bölümleridir.
- Üyelerin tek ya da çift oluşu, eklemli ya da eklemsiz oluşu, sınıflandırmada kullanılan karakterlerdir.
- Arthropoda'nın
  - anten bacakları ile
- Omurgalıların
  - Yüzgeç,
  - Bacak ve
  - Kanatları sayılabilir.

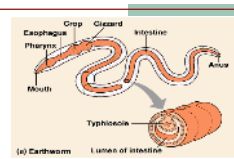
9. Larva

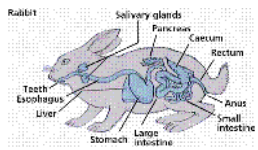
- Gelişim süresi boyunca bir larva evresinin bulunup bulunmaması, bulunuyorsa da larvanın tipi ve özellikleri, sınıflandırılmada başvurulan diğer bir karakterdir.
- Yandaki tabloda hayvanlarda görülen bazı larva tipleri ve ait oldukları şubeler verilmiştir.

Gruplar	Larva tipleri
Sölenterlerde *(Coelenterata)*	Planula, Veliger
Şeritlerde *(Cestoda)*	Onkosfera, Sistoserkus
Parazit kelebeklerde *(Trematoda)*	Mirasidiyum, Sporosit, Redi, Serkariya, Metaserkariya
Yumuşakçalarda *(Mollusca)* ve halkalısolucanlarda *(Annelida)*	Trokofor
Dereisidikenlilerde *(Echinoderma)*	Bipinnaria, Brachiolaria
Kabuklularda *(Crustacea)*	Nauplius, Zoea
Böceklerde *(Insecta)*	tırtıllar, kadı lokması, rim
Kurbagalarda *(Anura)*	iribaş ya da tokac

10. Sindirim sistemi

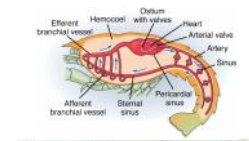
- Ağız ve anüsün bulunuşu, buna göre sindirim sisteminin tam veya yarım oluşu ile sindirim sisteminin diğer özellikleri, hayvanların sınıflandırılmasında evrimsel açıdan önem taşımaktadır.
- Porifera'da (Süngerlerde) sindirim boşluğu yoktur.
- Daha yüksek organizasyonlu örneğin Ctenophora ve Plathelminthes şubelerinde gastrovasküler boşluk şeklindeki sindirim sistemi yanında ağız bulunur.
- Bunlardan da yüksek organizasyonlu Mollusca, Annelidae, Arthropoda, Echinodermata ve Chordata şubelerinde ise sindirim kanalı tamdır ve her bir uçta anüs ve ağız yer alır.

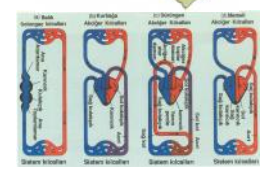




11. Dolaşım sistemi

- Hayvanlar aleminde besinlerin, gazların ve hormonların vücudun bir kısmından diğer kısmına taşınması kan ve dolayısı ile dolaşım sistemi ile gerçekleşir.
- Kan içerdiği solunum pigmentine göre, renksiz, mavi, kırmızı, sarı veya yeşilimsi renkli olabilir.
- Ayrıca Invertebratların çoğunda açık dolaşım, Annelida ve Chordata şuberinde ise kapalı dolaşım vardır.
- Omurgalılar kalp yapısı ve odacık sayısı bakımından farklılık gösterir.





12. Sinir sistemi

- Sinir sisteminin yapısı ve çeşidi bir hayvanın basit veya gelişmiş olduğunu gösterir.
- İlkel gruplarda gelişmemiştir (Porifera –Süngerler).
- İlk kez Plathelmintes'te ortaya çıkmıştır.
- Chordata'da beyinden ve omurilikten çıkan sinirlerin sayısı farklılık gösterir.
- Balık ve Amfibilerde 10 çift beyin sinirine karşılık, sürüngen, kuş ve memelilerde 12 çift beyin siniri çıkar.

