

# AMPHIBIA (iki Yaşamlılar)

# AMPHIBIA (İki Yaşamlılar)

- Hem su da hem de karada yaşadıkları için iki yaşamlılar olarak adlandırılmaktadırlar. Amfibia grubu su dışında yaşayabilen ilk omurgalı grubudur. Ancak bütünüyle kara hayatına uyum sağlayamamışlardır.
- Su yaşamından kara hayatına geçerken bir çok değişiklikler meydana gelmiştir.
- 1- Deri: Sucul hayvanlarda bulunan yumuşak epidermis yerine bunlarda dış yüzeyi ölü hücrelerden meydana gelmiş bir keratin kılıf tarafından kuşatılan sert epidermis tabakası oluşmuştur.

# AMPHIBIA (İki Yaşamlılar)

- 2- Tamamen kara hayatına geçiş olmadığı için yumurtalar suya bırakılmaktadır. Bu nedenle amniyon yumurta yerine anamniyon yumurtaya sahiptirler.
- 3- Solunum larvada solungaç, erginlerde akciğer ve deri yoluyla olur.
- 4- Akciğerlerin oluşmasıyla, dolaşım sisteminde de bazı değişiklikler meydana gelmiştir.
- 5- Yüzgeçler yerine karada yürüme, zıplama, koşma ve tırmanma gerçekleştiren üyeler gelişmiştir.

# AMPHIBIA (İki Yaşamlılar)

- 6- Karasal hayatta görme duyusu iyi gelişmiştir. Kara hayatında göz kapağı oluşmuştur. İşitme organı iyi gelişmiştir.
- 7- Tatlısu hayvanları protein metabolizmasının son ürünü olan amonyağı, amonyum şeklinde dışarı atarlar. Kara hayatında su kaybını önlemek için amonyak, kuş ve sürüngenlerde ürik asit, memelilerde ise üreye dönüştürülür.
-

# AMPHIBIA (İki Yaşamlılar)

- Bu değişikliklerin tümünü ilk karasal hayvanlar olan Amphibia'da görmek mümkündür. Yalnız Amphibia'da bu geçiş sırasında deri hava basıncına dayanabilecek bir yapı kazanmış, solungaçlar yerine akciğerler oluşmuş, dolaşım sistemi akciğer ve deri solunumu sağlayacak duruma gelmiş, çift yüzgeçler yerine üyeler oluşmuş, hava ve su içerisinde görev yapabilecek duyu organları gelişmiştir.

# KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ

- 1- Derileri çok sayıda salgı bezi içerir ve her zaman nemli ve yumuşak bir şekildedir. Günümüzde yaşayan üyelerinde dış pullar ve yüzgeç ışınları yoktur. Kromotoforlar ortama uymada görev alır.
- 2- Yüzme ve yürümeye yarayan iki çift (tetrapod) üyeleri, 4-5 veya daha az sayıda parmakları vardır. Bazılarında üyeler körelmiştir. Parmakları arasında genellikle bir zar bulunur.
- 3- Yalnız üst çenede veya her iki çenede küçük dişler mevcuttur. İki tane olan burun delikleri ağız boşluğu ile bağlantılıdır. Göz kapakları hareketlidir.
-

# KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ

- 4- İskeletin büyük bir kısmı kemik yapıdadır. Omur sayısı çok değişiklik gösterir.
- 5- Kalpleri iki kulakçık ve bir karıncık olmak üzere üç gözlüdür. Vücut ve akciğer dolaşımı olmak üzere iki ayrı dolaşıma sahiptir. Derileri kılcal damar açısından zengindir. Alyuvarları oval şekilli ve çekirdeklidir.
- 6- Solunum; akciğer, solungaç, deri ve ağız boşluğu vasıtasıyla olur.
- 7- Poikilothermal hayvanlardır.
- 8- Ayrı eşeylidirler. Döllenme iç veya dış döllenme şeklindedir. Genellikle suda geçen bir larva evresi ve metamorfozdan sonra ergin hale gelirler.

# Üreme Siklusu

- Amfibilerde üreme siklusu hormonların kontrolü altındadır. Hormonal kontrol mekanizması genetik sınırlar içinde çalışır. Üreme, organizmanın mikrohabitatı, büyüklüğü, üreme biçimi ve ebeveyn tarafından bakımı gibi mekanizmalarla etkilenir. Genel üreme biçimleri şöyledir; 1) Apoda üyeleri iki yılda bir ürer, 2) Semenderler ya bir ya da iki yılda ürerler, 3) Nemli tropiklerde yaşayan kurbağalar devamlı üreme kapasitesindedirler ve yılda bir kaç kez yumurtalarını kuluçkaya yatırır. Mevsimsel olarak kurak ya da soğuk bölgelerde, üreme siklusları kesintiye uğrayabilir ve doğum sayıları yılda birkaç kez olabilir. 4) Üreme modeli içinde vücut büyüklüğü ile bırakılan yumurta sayısı arasında mutlak ilişkiler vardır. 5) Yıllık verim bir ya da iki potansiyel olarak da 80.000 yavrudan daha fazla olabilir.



# Üreme Siklusu

- **Semenderler:**
- Semenderler başlıca iki tip üreme şekli gösterirler. Birincisi sucul formlarda görülür ve üreme aktivitesi karların erimesiyle ve ilkbahar yağmurlarıyla başlar. Burada sıcaklık belirleyici faktördür. Bu tip üreme yıllık periyotlarla gerçekleşir.
- Yıllık üreme bir çok Avrupa formunda sıcaklığın artması ve ilkbahar yağmurlarıyla başlatılmasına rağmen, kayda değer bazı istisnalar vardır. Örneğin sucul Pleurodeks ılık aylarda uzun bir üreme sezonuna sahiptir.

# Üreme Siklusu

- Bir çok semenderde dış dölleme vardır, oviposition çiftleşmeden sonra birkaç saatten birkaç gün içinde gerçekleşir. Buna karşın bazı türlerde çiftleşme sonbaharda olur. Spermalar ilkbahara kadar sperma kesesinde depo edilir. Örnek olarak *Salamandra salamandra* gösterilebilir. İç döllemede Kopulasyon organı olmaksızın iç dölleme görülür. Birdizi kur yapma davranışından sonra erkek spermlerini sperm kesesi“spermetforlar” şeklinde ortama bırakır, dişibunları spermkesesi “spermetaka” içine alır. İstisnai olarak Sirenidae familyasında dış dölleme vardır. Gelişmeleri metamorfozludur.
- Semenderlerde yedi farklı üreme modeli vardır;
- 1- Dölleme dış dölleme şeklinde, yumurta ve larvalar suda gelişir
- 2- Dölleme iç dölleme şeklinde
- A- Yumurta ve larvalar suda gelişir
- B- Yumurta karada ve larvalar suda gelişir
- C- Yumurta ve larvalar karada gelişir
- D- Yumurtalar oviductta kalır.
- 1-Ovovivipar
- 2- Vivipar

# Üreme Siklusu

- **Kurbağaların üreme modelleri:**
- 1- Yumurtalar sucul
- A- Yumurtalar sularda bırakılır
- 1- Yumurtalar ve larvalar sularda gelişir
- 2- Yumurtalar ve erken larva safhası doğal su havzalarında, daha sonra akarsu, larvalar göl ve akarsularda yaşar.
- 3- Yumurta ve larvalar ağaç kovuklarındaki sularda gelişir.
- 4- Yumurtalar akarsularda bırakılır ve dişi tarafından yutulur, yumurta ve larvalar gelişmelerini midede tamamlar.
-

# Üreme Siklusu

- B- Yumurta köpük içinde
- 5- Köpük yuva gölcüklerde, ve larvalar burada gelişir.
- 6- Köpük yuva gölde ve larvalar akarsuda
- C- Yumurtalar sucul dışının sırtına gömülmüş.
- 7- Yumurtalar gölcüklerde açılır ve larvalar burada gelişir.
- 2- Yumurtalar karasal ya da ağaçta
- D- Yumurta yerde ya da yuvalarda
- 8- Yumurtalar erken safhada kazılan yuvalarda gelişir, daha sonra sel baskınlarıyla göl ya da akarsulara taşınır
- 9- Yumurta yerde ya da su üstündeki kayalarda ya da kazılmış yuvalarda, yumurtaların açılmasını takiben larvalar suya göç eder.
- 10- Yumurtalar yetişkinler tarafından suya taşınır.
-

# Üreme Siklusu

- E- Yumurtalar ağaçta
- 11- Yumurtalar açılır ve larvalar göl ya da akarsulara düşer
- 12- Yumurtalar açılır ve ağaçlardaki su dolu kovuklara düşer.
- F- Köpük yuvada yumurtalar
- 13- Yuvadaki yumurtalar, sel sularıyla göl ve akarsulara taşınır
- 14- Yuva ağaçta, larvalar ağaçta oluşur, göl ya da akarsulara düşerler.
-

# Üreme Siklusu

- G- Yetişkinler tarafından yumurtaların taşınması
- 15- Yumurtalar erkeğin ayağında taşınır, larvalar göllerde gelişir
- 16- Yumurtalar dişinin sırt kesesinde taşınır, larvalar göllerde gelişir
- 17- Yumurtalar dişinin sırt cebinde taşınır ve larvalar burada gelişir
- 3- Yumurtalar oviduktta kalır
- 18- Ovovivipar
- 19- Ovipar

# Sekonder Eşeyssel Karakterler:

- Üreme organları ve bu organlara bağlantılı bezlere ilave olarak, eksternal seksual farklılıklar da amfibilerde vardır. Bunlar büyüklük, bez gelişmesi, deri texturu, dermal yapılar, ses keseleri ve renktir. Bazı farklılıklar yetişkin hayat boyu baki kalır, fakat diğerleri gonadotrofik hormonlara cevap olarak gelişirler ve bu nedenle yalnız aktif üreme periyodu süresince oluşurlar. Bazı yapılar kur yapmada kullanılır, bazılarıda çiftleşme ya da oviposizyon süresince dişiyi tutmaya 'ampleksus davranışı' yarar.

# Sekonder Eşeyssel Karakterler:

- **Apoda:**
- Exturnal seksual farklılıklar bir çok ekstremitesiz amfibide bulunmaz. Bazı sucul formlarda erkeğin anal bölgesi dairesel bir depresyona uğrar.
- **Semenderler:**
- Bazı sucul semenderlerin erkeklerinde ve ayrıca suda üreyen karasal semenderlerin erkeklerinde üreme sezonu boyunca çok belirgin kuyruk ve dorsal yüzgeçler gelişir. Örnek bir çok *Triturus*'ta görülür.



# Sekonder Eşeyssel Karakterler:

- **Kurbağalar:**
- Semenderlerde olduğu gibi dişi kurbağalar genellikle erkeklerden daha büyüktür. Dişiler erkeklerden 1,5 kat daha büyük olabilir. *Rana*'da erkekler dişilerin yaklaşık yarısı kadardır. Buna karşın bazı türlerde, erkekler dişilerden biraz daha büyük ya da eşittir.
- Shine (1979) büyüklük dimorfizmini analiz ederek ve erkeklerde (dişilere nazaran) büyüklük ile (1) erkek-erkek mücadelesi ve (2) erkeklerde çıkıntı ya da dikenler arasında önemli bir korelasyon tespit etmiş ve şu sonucu çıkarmıştır; agresif davranışlı türlerde seleksiyon büyük erkekler lehinedir.

# Sekonder Eşeyssel Karakterler:

- **Diken ve Çıkıntılar:**

- Bir çok türün erkeklerinde diken veya çıkıntı bulunur Dişilerle karşılaştırıldığında büyük vücutlu erkeklerde dikenlerin varlığı agresif davranışta dikenlerin kullanıldığını ortaya koymaktadır.

# Sekonder Eşeyssel Karakterler:

- **Parmak Yapıları:**
- Ekstremitelerde meydana gelen sekonder seksüel karakterlerin fonksiyonları bilinmemektedir. Bazılarında üçüncü parmak uzundur, bazı cinslerde parmağın median yüzeyinde 15 - 20 kadar büyük dermal diken benzeri çıkıntılar bulunabilmektedir. Bazı türlerin erkekleri tarsusun posterio-ventral yüzeyinde birçok koni benzeri çıkıntılara sahiptir

# Yumurta Gelişimi

- Beslenme: Bir çok vivipar takson istisna, embriyolar bütün besinini yumurtadan sağlarlar.
- Vivipar amfibilerin çoğu Apoda temsilcileridir. Burada fetus hızlı bir şekilde yumurta besinini bitirir, yumurta zarından dışarı çıkar, ve besinini oviductu döşeyen epitel dokudan ve sindirim salgılarından elde ederler. Fetusta dişler vardır ve bu dişler oviductun epitelini delmeye özelleşmiştir.

# Solunum:

- Bazı Amfibi embriyolarında external solungaçların varlığı solunum kapasitelerini ortaya koymaktadır. Semender ve Apoda'larda üç çift external solungaç gelişir.
- Kurbağalarda embriyonal external solungaçlar az gelişmiştir. Fakat larvalarda çok iyi gelişmiş internal solungaçlar vardır.

# Çevre ile İlişkileri:

- İki yaşamlılar, özellikle suyu terk edenler genellikle kendi fizyolojilerine ters gelen çevrelerde yaşarlar. Ektotermal ve permeable vücut örtüsüne sahip oldukları için diğer tetrapodlara nazaran çevrenin etkilerine daha hassas olurlar. Morfolojik yapıları, fizyolojik mekanizmaları ve davranışsal tepkilerinden oluşan bir kombinasyonla nerdeyse tamamen karasal hayata adapte olmuşlardır, Arktik tundralardan en kurak çöllere, 5000 m.den daha fazla yüksekliklerden deniz seviyesine kadar yayılış gösterirler. Buna karşın yoğunlukları incelendiğinde fiziksel sınırlayıcı faktörler göze çarpar, çünkü rutubetli ve ılıman yerleri tercih ederler.

# Su Ekonomisi

- Sucul türler devamlı bir şekilde suda kalırlar böylece su kaybı gibi hiçbir zorlukla karşılaşmazlar. Buna karşın karasal amfibiler gaz alışverişi için derilerini nemli tutarlar ve deriden su kaybıyla baş edecek adaptasyonlar geliştirmişlerdir.
- Amfibi vücudunun % 70-80'ini su oluşturur. Sucul türler için bu oran daha yüksektir. Su kolayca çevreyle değiştirilebilir.

# Su Ekonomisi

- Su koruma mekanizmaları şunlardır;
- 1- Oksidasyonla metabolizma ile su meydana getirilir. Bu protoplazmanın sulu ortamına ilave edilir. Metabolizma ile su üretimi 20 °C'de 24 saat içinde vücut ağırlığının % 0,01'ine kadar ulaşır. Böylece metabolizma sonucu oluşan suyun kaybı ve üretilen miktar amfibi su ekonomisi için oldukça önemsizdir.
- 2- Yetişkin amfibiler bir laboratuvarında belli fizyolojik stresler istisna su içmezler. Böylece sindirim kanalı su alışverişi için önemli değildir. Ancak burada bir kısım su besinlerle alınır, fakat çoğu dışkı ile dışarı atılır.



# Su Ekonomisi

- 3- Hava solunumu yapan amfibiler, akciğerler az ancak sabit miktarda suyu havaya bırakırlar. Atmosferik nemin yoğun olduğu ortamlarda yaşıyan amfibilerde bu kayıp göz ardı edilebilir. Kurak çevrelerde su kaybı uzun zaman süresi içinde yüksek miktarda olabilir.
- 4- Sucul amfibiler büyük miktarlarda sulu idrar dışarı atarlar, pratik olarak bütün su kaybı böbreklerde gerçekleştirilir. Karasal amfibiler üre oluştururlar, hem sucul hem de karasal anuranlar ise urik asit üretirler.

# Su Ekonomisi

- 5-Karasal amfibilerin, su kaybının büyük bir çoğunluğu deri yoluyla olur. Deri yoluyla su alımı da gerçekleştirilir, ayrıca tüketilen besin maddelerinden çok az miktarda su alınabilir.
- 6- Vücut suyu idrar kesesi ve lenf hücrelerinde biriktirilir. Böyle sular gerekli olduğunda dokular için bir kaynak oluşturur, çünkü terleme, boşaltım ve solunumla su kaybedilir.

# Davranışsal Adaptasyonlar

- Anuranlara birkaç istisna, karasal amfibiler genellikle gececidirler, böylece gün sıcaklığından ve düşük atmosferik nemden kurtulmuş olurlar. Gündüzleri ise rutubetli yerlerde hava akımının az olduğu yerlerde yaşamlarını sürdürürler. Taşların altında, yaprak altında topraktaki galerilerde yaşarlar.

# Davranışsal Adaptasyonlar

- Bir çok amfibi türü yoğun yağmurlarla gündüz aktif olmalarına rağmen, normal olarak yalnız gece aktif olurlar, buna karşın bazı genç anuranlar adultların aksine gündüz aktif olma eğilimindedirler. Diğer yandan, bazı anuranlar karakteristik olarak yalnız gündüz aktiftirler. Bunlar genellikle sulu ve nemli yerlerde yaşarlar.

# Davranışsal Adaptasyonlar

- Buharlaşmaya yol açan yüzey alanının azaltılması su kaybını azaltmanın en önemli yoludur. Bazı semenderler vücutlarını top haline getirirler ve böylece su kaybını azaltırlar. Bir çok ağaç kurbağası ağaç dal ve yaprakların üzerinde günlerini geçirirler ve bu arada gölgeli bir yer seçerler, vücutlarını sıkı bir top haline getirerek buharlaşma ile su kaybını azaltırlar.

# Davranışsal Adaptasyonlar

- Metamorfoza uğramış, *Bufo* ve *Scophiopus* ve subadult semenderler, *Ambystoma* kurak alanlardaki korunaklarda bulunabilirler. Buralarda vücut yüzeyi desenlidir.
- **Morfolojik Adaptasyonlar:**
- Bazı kayda değer morfolojik modifikasyonlar özellikle deri ve idrar kesesi su ekonomisinde önemlidir.

# Deri ve Deri Altı Damarları

- Amfibi derileri oldukça fazla permeabledir. Dermisteki mukus bezlerinin varlığı ve dermisin damarlanma şekli oldukça değişkendir. Gerçekten de epidermis hidratasyonda önemlidir. Sucul şartlarda yaşayan bir çok semender ve bütün kurbağalar vücudun lateral ve ventral yüzeyinde düz deriye sahiptirler. Bir çok karasal ve ağaç kurbağası granüler deriye sahiptirler. Düzensiz ventral yüzey su absorpsiyonu için temasta olunan substratlarla büyük bir yüzey alanı oluşturur, fakat vücudu rutubetli yüzeye yapıştırma davranışı muhtemelen daha önemlidir, burada deri rutubetli yüzey üzerinde yayılır, granüller arasında ince deri rutubete nüfus eder.

# Deri ve Deri Altı Damarları

- Ventral pelvik bölgesinin birinci derecede kurbağalarda su alınımından sorumlu olduğu tespit edilmiştir. Yapılan karşılaştırmalı çalışmalarda şu önemli özellikler tespit edildi;
- 1- Ventral pelvik bölgesi integümenti karasal kurbağalarda diğer bölgelere göre çok daha fazla damarlanmıştır.
- 2. Bufo gibi karasal anuranlar pelvik bölgesinde tamamen suda yaşayan *Xenopus* ve hem de yarı sucul olan *Rana*`dan daha fazla damara sahiptir



# Morfoloji

- *Apoda*'da vücut solucan şeklinde ve üyesizdir. deri altında küçük pullar bulunmaktadır. Urodela'da belirgin kuyruk bulunur, vücut uzun ve yuvarlaktır. Anura (kuyruksuz kurbağalar)'da baş ve gövde birleşmiştir. Bunlarda genellikle ön üyeler kısa, arka üyeler uzundur. Alt ve üst göz kapaklarından başka şeffaf olan üçüncü bir göz kapakları da vardır.
- Kuyruklu iki yaşamlıların çoğu 8-20 cm kadardır. Buna karşılık dev semenderler (*Andrias japonicus*) 1,5-2 m. kadar uzunluktadır. Afrika'da dev kurbağa (*Rana goliath*)'nın boyu 30 cm. kadardır. Küba'da yaşayan *Sminthillus limbatus* (Ağaç kurbağası) boyu 1 cm. kadardır.

# Deri ve Renk

- Derinin üst kısmında keratinleşme görülür. Suyu bağımlı olduklarından derinin nemli kalması gerekir. Bu nedenle deri reptillerin derisinden farklıdır. En üst tabaka olan stratum corneum tabakası hipofiz ve tiroid bezlerinin kontrolü altında dökülür.
- Dermis bağ dokudan yapılmıştır. Epidermisten meydana gelmiş mukus ve zehir salgı bezleri vardır. Kromatoforlar, sinir ve kan hücreleri bu tabakada bulunur.
- Vücut yüzeyi mukus salgısıyla kayganlaştırılmıştır. Mukus salgısı suda yaşayanlarda vücuda fazla suyun girmesini önler. Bu nedenle suda yaşayanlarda daha fazla mukus bezi vardır. Çünkü iki yaşamlıların çoğu suyu içmezler ve derileriyle alırlar. Bu salgı aynı zamanda vücut sıcaklığının düzenlenmesinde de görev yapar.

# Deri ve Renk

- **Renk:**
- Yapısal renkler vücut tarafından ışığın kırılımı, dağılımı, saçılımı gibi fiziksel olaylarla kimyasal renkler ise kromatofor hücreleri içerisinde yer alan pigment maddeleriyle oluşturulur. Renk değişimi hipofiz bezinin arka lobu tarafından salgılanan intermedin (B maddesi) miktarına bağlı olarak yapılır. Hipofizin ön lobu tarafından salgılanan W maddesi rengin açılmasına neden olduğu yönünde kanıtlar vardır.

# İSKELET SİSTEMİ

- **Axial İskelet:** Baş, omuza, göğüs kemiği ve kaburgalardan oluşmuştur.
- **Baş İskeleti:** Neurocranium (kranial) ve viscerocranium (visseral) kısımlardan meydana gelmiştir.
- Neurocranium kırkırdak yapıdadır. Çok az da olsa bazı kısımları kemik yapıdadır. Kemikleşme omuriliğın beyine bağlandığı delik olan foramen magnum'un iki tarafında yer alan exoccipital, işitme kapsüllerinin craniuma bağlandığı kısımda bulunan mesethmoid kemiklerinin kenarlarında görülür. Exoccipitalerin arka kısmında bulunan yuvarlak çıkıntılar şeklindeki condyle kemikleri yalnız günümüzde yaşayan iki yaşamlılarda vardır.

# İSKELET SİSTEMİ

- Viscerocranium'da maxillar yay (üst çene) ve mandibular yay (alt çene) bulunur. Ayrıca alt çenede ağzın tabanını ve dilin kaide kısmını destekleyen hyoid yay (dil yayı)da bulunmaktadır.
- **Omurga:** Uzun silindir şeklinde olan kemik yapısındaki omurlar birbirlerine zygapophys'lerle bağlanırlar. Omurganın kafatasına bağlanmasını sağlayan ilk omura atlas denir. Atlasta bulunan iki çukurluk kafatasındaki condyle denilen çıkıntı şeklindeki kemiklere bağlanır. Kuyruklu iki yaşamlılarda kıkırdak yapıda 100 kadar, bazı üyesiz iki yaşamlılarda 200 kadar omur bulunur. Kurbağalarda ise 10 kadar kemikleşmiş omura sahiptir.
- Göğüs kemiği (sternum), omurgalılar içerisinde ilk kez amfibilerde görülür.

# Kas Sistemi

- İki yaşamlılarda düz kas, çizgili kas ve kalp kası olmak üzere üç çeşit kas dokusu vardır. Bir çok organ ve sistemlerde olduğu gibi iki yaşamlıların kas sistemi de balıklarla sürüngenler arasında bir yapıya sahiptir. Karada, balıkların yüzmesine benzer benzer bir şekilde vücudunu iki yana doğru kıvrarak hareket eden kuyruklu iki yaşamlılarda dorsal kısımdaki kaslar çok iyi gelişmiştir. İki yaşamlılarda deri kasları bulunmamaktadır. Balıklarda yüzgeçleri hareket ettiren kaslar vücut içerisinde yer almışlardır ve bu nedenle de extrinsic kaslar olarak adlandırılırlar. İki yaşamlılarda ise kaslar üyelerin içerisinde bulunmaktadır ve bu nedenle de intrinsic kaslar olarak isimlendirilirler.

# Sindirim Sistemi

- Sindirim sistemi ağızla başlar. Çoğunlukla ağız tavanında ve üst çenede dişler bulunur.
- Konik dişlere sahip olan Amphibilerde bu dişler sıkı bir şekilde kemiklere bağlanmıştır. Bu tip dişlerin dökülmesi halinde yerlerine yenileri meydana getirilir. Midenin iç yüzünü astarlayan mukus salgı bezleri memelilerden farklı olarak tek bir tip hücreden meydana gelmiştir. Bu bezler hem asit hem de pepsin salgılar.

# Sindirim Sistemi

- Karaciğer, safra kesesi ve pankreas diğer omurgalılardaki yapıya sahiptir ve onlarla aynı salgıları salgırlar. Kalın bağırsağın alt tarafında bu kısmın içeriye doğru çökmesiyle oluşmuş bir idrar kesesi vardır. Bu kese yüksek omurgalılarda değişerek allantoyis zarını meydana getirmektedir.
- Dil üzerinde tad alma tomurcukları vardır. Üst çenede kemik yapıda ve çok ince maksillar dişler vardır. Ağız tavanında ise vomer dişler vardır



# DOLAŞIM SİSTEMİ ve SOLUNUM SİSTEMİ

- Vücutta O<sub>2</sub> ve metobolik ürünlerin transferi demir bağlı etkin bir sisteme, pompalama mekanizmasına ve etkin bir damar sistemine dayanır. Bunlar kan, kalp ve lenf damar sistemleridir. Diğer omurgalıların aksine amfibiler farklı bir solunum sistemine sahiptirler.

# DOLAŞIM SİSTEMİ ve SOLUNUM SİSTEMİ

- Amphibilerin kanı eritrosit, lökosit ve trombosit ihtiva eden plazmadan ibarettir. Eritrositler dışında, diğer komponentler lenf sistemine geçme kapasitesine sahiptir.
- Yetişkinlerde hematopsiz başlıca dalakta gerçekleşir. Fakat kurbağalarda ayrıca metamorfozdan ve hibernasyondan çıkmaya bağlı olarak uzun kemiklerin iliklerinde meydana gelir. Granüllü lökositler bazı yetişkin semenderlerde karaciğerde ve bazı türlerde ise böbreklerde oluşturulur.

# DOLAŞIM SİSTEMİ ve SOLUNUM SİSTEMİ

- Lökositler, granular ve agranular olmak üzere iki gruba ayrılır. Agranular lökositler lenfosit ve monositler, granular lökositler ise bazofil, nötrofil ve eozinofillerdir.
- Trombositler tipik olarak çekirdeklidir, fakat çekirdeksiz olanlar da bazı semender türlerinde tespit edilmiştir. Bu hücreler muhtemelen memelilerdeki başlıca kan pulcukları gibi fonksiyon yaparlar.

# DOLAŞIM SİSTEMİ ve SOLUNUM SİSTEMİ

- **Kalp:**
- Amfibilerin kalbi üç odacıklıdır, iki atrium ve bir ventrikulus. Bazı semenderlerde kulakçık bir septumla sağ ve sol odacıklara ayrıldığı bilinmektedir. Sol kulakçığa gelen temiz kan ile sağ kulakçığa gelen kirli kan daha sonra karıncıkta birbirlerine karışma durumundadırlar. Karışmayı en alt düzeye indirgemek için karaciğerin iç kısmı süngerimsi bir yapı kazanmıştır.
- Yaşayan amfibilerin kalbi yukarıda tanımlandığı gibi olmasına rağmen iç yapısı ve nispi oranlarda farklılıklar vardır.

# DOLAŞIM SİSTEMİ ve SOLUNUM SİSTEMİ

- Dolaşımda ilk önce kalbin sağ tarafına gelen kirli kan bu kısmın kasılmasıyla truncus arteriosusa geçer ve buradan akciğer deri yaylarıyla temizlenmek üzere akciğerler ve deriye gönderilir. Daha sonra sol kulakçıktan gelen temiz kan vücuda ve başa giden sistemik ve karotid yaylara geçer. Böylece kirli kan ve temiz kanın birbirine karışması kısmen önlenmiş olur.

# DOLAŞIM SİSTEMİ ve SOLUNUM SİSTEMİ

- **Solunum Sistemi:**
- İki yaşamlılarda solungaç, deri ve ağız boşluğu ile solunum yapılır. Tüm iki yaşamlıların embriyo ve larva evrelerinde solungaçlar vardır. Sucul semenderlerde solungaç yaşam boyu varlığını sürdürür. Solungaç solunumu balıklardaki gibidir.
- Sucul yaşam biçiminden karasal yaşama geçerken, metamorfoza paralel olarak bazı fizyolojik değişiklikler de meydana gelir. Akciğer solunumu yapan en basit omurgalıdır (Dipnoi hariç).

# DOLAŞIM SİSTEMİ ve SOLUNUM SİSTEMİ

- Trakenin üst ucu özellikle kurbağalarda genişleyerek içerisinde ses tellerinin yer aldığı larynx (ses kutusu) şeklini almıştır. Bol oksijenli dağ sularında yaşayan bazı semenderlerde solungaç ve akciğerler yok olmuştur ve deri solunumu yapılır.
- İki yaşamlılarda deri kılcal damarlar bakımından oldukça zengindir ve bu nedenle solunuma elverişlidir. Deri solunumuyla daha çok karbondioksit dışarı atılır. Deri solunumu için derinin her zaman nemli olması gerekir. Sucul türlerde uzun süre su altında kalmaları ve kış uykusuna yatmaları sırasında deri solunumu yapılır.
- Solunum hızı memelilerde olduğu gibi, karda bulunan karbondioksit miktarının medullada yer alan solunum merkezi üzerine yaptığı etkiye göre düzenlenir.

# Boşaltım Sistemi

- İki yaşamlılarda böbrek balıklarda olduğu gibi mezonefroz tiptedir ve omurganın her iki yanında bulunur. Ergin kurbağalarda 2 bin kadar glomerulus bulunur. Bunların herbirinden uç kısımları kirpikli olan kısa ve kıvrımlı borular çıkar. Daha sonra memeli Henle kulpuna karşılık olan ikinci bir kirpikli kısımla üretere bağlanır. Üreter erkek kurbağalarda spermaların taşınmasını sağlar. Bazı iki yaşamlılarda bu kanalın uzunlanmasına ikiye bölünmesiyle üreter yanında yumurta kanalı olarak görev yapan Müller kanalı bulunur.



# DUYU ORGANLARI

- **Dokunma organı:**
- İki yaşamlılardaki deri almaçları kuş ve memelilerde olduğu gibi özel duyu almaçları şeklinde olmayıp, çoğunlukla serbest sinir uçları şeklindedir. Bu özellikleri nedeniyle balıklara benzerler.

# DUYU ORGANLARI

- **Koku alma organı:**
- Hayvanlar aleminde ilk kez görülen “**Jacopson organı**” koku alma ile ilgilidir. Bu organ burun kanallarının içeriye doğru çökmesiyle meydana gelmiş olup içerisi koku alma epiteli ile donanmıştır. Jacopson organı, ağza alınan besinin kokusunu algılamakta görev yapar.

# DUYU ORGANLARI

- **Görme organı:**
- Görme gözlerle sağlanır. Üst göz kapağı sabit, fakat alt göz kapağı oldukça hareketlidir. Tüm iki yaşamlılarda deri de ışığa karşı duyarlıdır. Özellikle yaşayan *Proteus*'ta deri ışığa karşı oldukça hassastır.

# DUYU ORGANLARI

- **İşitme ve duyu organı:**
- Semenderlerde orta kulak yoktur. Kurbağalarda hem orta kulak hem de kulak zarı bulunur. Kulak zarıyla alınan titreşimler üzengi (**Columella**) kemiği ile iç kulağa iletilir. Columella kıkırdaklı balıklarda bulunan hiyomandibular elemanlarla homologtur.
- **Yan çizgi sistemi:**
- Semenderlerin suda yaşayan larvalarında görülen yan çizgi sistemi ergin evrede bir deri ile örtülüdür. Sucul yaşamdaki larvalarda ve bazı ergin kurbağalarda her zaman bulunur.

# Besinleri

- Ergin evrede genel olarak etçilerdir. Böcek, solucan, salyangoz gibi omurgasızlar başlıca besinlerini oluştururlar. Larva evresindeki besinleri, gruba göre değişir. Kuyruklu kurbağa larvaları etçilerdir. Kuyruksuz kurbağa larvaları ilk dönemde bitkisel besinle beslenirler.
- **Maksimum yaşları:**
- Maximum ömür uzunlukları 6-55 yıl arasında değişir.

# Sistematik

- **Filum:** Chordata
- **Grup II :** Craniata
- **Subfilum :** Gnathostomata
- **Üst sınıf :** Tetrapoda
- **Sınıf I :** Amphibia
- **Ordo 1 : Apoda** (Bacaksız kurbağalar): 162 türü ve 6 familyası vardır. Türkiye bu ordonun yayılış alanında değildir.
- Bacakları bulunmayan bu hayvanlar dış görünüş bakımından yılan veya solucana benzerler. Derileri genel olarak dış taraftan halkalara ayrılmıştır. Birçoğunda deride dermal kökenli ve deriye gömülü pullar bulunur. Her pul çok sayıda pulcuktan oluşur.
- İç döllenme vardır.

# Sistematik

- **Ordo 2 : Urodela** (Kuyruklu kurbağalar): Kertenkeleye benzerler (Şekil 12 A). Kertenkele olmadıkları, derilerinin çıplak olmasından kolaylıkla anlaşılır. Kuyruk hem larva hem de ergin evresinde bulunur. Çoğunda boy 8-20 cm arasında değişir.
- Üreme iç döllenme şeklindedir. Çiftleşme zamanında erkek küçük jelatinimsi paketleri zemine bırakır dişi bunların kloaki vasıtasıyla vücut içine alır. Gelişmeleri metamorfozludur. Larvada dış solungaç yarıkları bulunur. Bazı türlerin erginlerinde de dış solungaç mevcuttur.
- Dünyada 62 cins ve 352 türü yaşamaktadır. Salamandridae familyasına ait 17 tür Türkiye'de yaşamaktadır.
- **Ordo 3: Anura** (Kuyruksuz kurbağalar): Ergin evrelerinde kuyruksuzdurlar ve sıçramaya uygundurlar. Çoğunda boy 5-13 cm arasında değişir.
- Pek az istisna ile döllenme dışıdır. İç döllenme Afrika'da yaşayan bazı türlerde görülür. Türkiye'de çok sayıda türü «16» yaşamaktadır.