

# TÜRKİYE YARASALARI\*

Yrd. Doç. Dr. Tarkan YORULMAZ

Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zooloji Anabilim Dalı,  
Ballica Kampüsü, Çankırı  
e-mail: [tyorulmaz@karatekin.edu.tr](mailto:tyorulmaz@karatekin.edu.tr)  
Tel : 0542 406 86 84

## 1. GİRİŞ

Hayvanlar (Animalia) âlemine ait Memeli (Mammalia) sınıfı içindeki gerçek uçuş özelliği gösteren tek takım olan yarasalar, Yunanca'dan alınan *cheiros* (el) ve *pteros* (kanat) kelimelerinden türetilmiş "eli kanatlılar" anlamına gelen "Chiroptera" olarak bilinmektedir<sup>(1)</sup>.

Yarasalar vücut büyüklüğü ve kürk bakımından kemiricilere benzetilirse de onlardan çok farklı özelliklere sahiptir. Yarasalarda ön üyelerde metakarpal (el tarağı) ve falanj (el parmağı) kemikleri uzamış ve falanjlar arasına ince bir deri (patagium) gerilerek bir kanat oluşmuştur<sup>(1-4)</sup>.

Memeli sınıfı 5416 türle temsil edilmekte olup bu türlerin yaklaşık % 20'sini yarasa türleri oluşturmaktadır. Memeliler içinde yarasalar 1116 türle, 2277 tür sayısına sahip kemiricilerden sonra gelmektedir. Yarasarlar dünyada kutup bölgeleri ve bazı izole olmuş adalar hariç tropikal ve ılıman bölgelerde yayılış gösterir. Bazı tropikal bölgelerde yaşayan yarasaların tür sayısı o bölgedeki bütün diğer memeli türlerinden daha fazladır<sup>(1,3,5,6,7)</sup>.

Yarasalar Megachiroptera (eski dünya meyve yarasaları) ve Microchiroptera (böcekçil yarasalar) olarak iki alt takıma ayrılır. Megachiroptera bir familya (Pteropodidae) ve 186 tür içerirken Microchiroptera ise 17 familya ve 930 tür içermektedir<sup>(1,7)</sup>.

Yarasaların uçuş özelliklerini üçüncü zamanın Eosen alt devrinde kazandıkları varsayılmakta ve uçma özellikleri bakımından en çok benzerleri olan Dermoptera (uçan lemurlar) mensuplarından ayrı hatlar halinde gelişme gösterdikleri ileri sürülmektedir<sup>(1)</sup>.

Türkiye'den yarasalarla ilgili ilk kayıt Danford ve Alston<sup>(8)</sup>, tarafından verilmiş olup *Eptesicus serotinus* türüne aittir. Daha sonra Doria<sup>(9)</sup>, *Rhinolophus ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *Myotis emerginatus* türlerinin ve Satunin<sup>(10)</sup>, *Myotis myotis* türünün Türkiye'den ilk kayıtlarını vermiştir. Reyberg<sup>(11)</sup>, *Myotis mystacinus* türünün, Zimmermann<sup>(12)</sup>, *Pipistrellus kuhlii*, *P. pipistrellus* ve *Miniopterus schreibersii* türlerinin ve Strinati<sup>(13)</sup>, *Rhinolophus euryale* türünün Türkiye'den ilk kez kaydını vermiştir.

Şadoğlu<sup>(14)</sup>, *Rousettus aegyptiacus* türünün Hatay'dan Türkiye için ilk kaydını vermiştir. Kahmann ve Çağlar<sup>(15)</sup>, Hatay ilinde yarasalarla ilgili yaptıkları bir çalışmada tespit ettikleri *Rhinolophus mehelyi*, *R. blasii*, *Myotis capaccinii* ve *Plecotus auritus* türlerini Türkiye için yeni türler olarak vermişlerdir. Kahmann<sup>(16)</sup>, *Myotis bechsteinii*, *Nyctalus lasiopterus* türlerini, Lewis ve Harrison<sup>(17)</sup>, *Tadarida teniotis* türünü Türkiye'den ilk kez kaydetmiştir. Osborn<sup>(18)</sup>, *Nyctalus noctula* ve *Pipistrellus savii* (*Hypsugo savii*) türlerini ve Harrison<sup>(19)</sup>, *Myotis blythii* türünü Türkiye'den ilk kez kaydetmiştir.

Kumerloeve<sup>(20)</sup>, *Otonycteris hemprichi* türünün Türkiye’de ilk kez Birecik’ten Hirsch tarafından 1972 yılında kaydedildiğini belirtmiştir. Lehmann<sup>(21)</sup>, *Pipistrellus nathusii* türünün ve Çağlar<sup>(22)</sup>, *Nyctalus leisleri* türünün Türkiye’den ilk kaydını vermiştir.

Felten<sup>(23)</sup>, *Eptesicus bottae*’nin, Kock<sup>(24)</sup>, *Myotis nattererii*’nin Nader ve Kock<sup>(25)</sup>, *Plecotus austriacus*’un, Helversen<sup>(26)</sup>, *Barbastella barbastellus*’un, Obuch<sup>(27)</sup>, *Vespertilio murinus*’un ve Sachanowicz vd.<sup>(28)</sup>, *Taphozous nudiventris* türünün Türkiye’den ilk kaydını vermiştir.

Albayrak<sup>(29)</sup>, Doğu Anadolu yarasalarıyla ilgili yaptığı çalışmalarda Kars ve Van’dan *Pipistrellus p. aladdin* alttürünün, Bolu’dan *Myotis daubentonii* türünün<sup>(30)</sup> ve Rize’den *Myotis brandtii* türünün<sup>(31)</sup> Türkiye’den ilk kayıtlarını vermiştir. Türkiye’den Benda vd.<sup>(32)</sup>, *Pipistrellus pygmaeus* türünün ilk kaydını Trakya’dan vermişlerdir.

Türkiye’deki bazı yarasa türleriyle ilgili moleküler seviyede çalışmalar yapılmıştır<sup>(33)</sup>. Son zamanlarda moleküler tekniklerin kullanılmasıyla Türkiye yarasalarıyla ilgili taksonomik çalışmalar yeniden değerlendirilmiş ve bu çalışmaların sonucunda Türkiye yarasa faunasına *Plecotus macrobullaris*, *Plecotus kolombotowichi* türleri dahil edilmiştir<sup>(34)</sup>. Niermann vd.<sup>(35)</sup>, morfolojik karakterler ve bazı genetik metotlar kullanarak *Myotis alcaethoe* türünün Türkiye’den ilk kaydını Trakya bölgesinden vermişlerdir.

**Şimdiye kadar yapılan çalışmalar sonucunda Türkiye’de biri meyve, 35’i böceklerle beslenen toplam 36 yarasa türüne ait kayıt bulunmaktadır.**<sup>(7,8,10,12,13,15-22,25,26,29-31,37-54)</sup>

Türkiye yarasalarıyla ilgili kayıtların büyük çoğunluğu Güneydoğu Türkiye bölgesi dışında yoğunlaşmıştır. Afrika, Hindistan, Orta Asya ve Kafkasya arasında özel zoocoğrafik bir konuma sahip olan Güneydoğu Türkiye’nin, yarasaları ve yayılışları özellikle coğrafik varyasyonların araştırılmasına ihtiyaç duyulmuştur.

Yarasalar sahip oldukları biyolojik özelliklerine bağlı olarak bitkilerin tozlaşmasında, tohumların yayılmasında ve böcek popülasyonlarının dengede kalmasında rol oynarlar. Türkiye’deki yaşayan yarasaların hepsi kış uykusunda oldukları dönem dışında gececil olup, akşamın ilk saatlerinden itibaren sabahın ilk saatlerine kadar aktiftir<sup>(1)</sup>.

Böceklerle beslenen yarasalar sıtma taşıyıcısı olan sivrisinekler başta olmak üzere birçok zararlı böceklerle beslenerek, onların aşırı çoğalmalarını önlemekte ve böylece doğal dengenin korunmasına katkıda bulunmaktadır<sup>(1,5)</sup>.

Yarasaların üzerlerinde taşıdıkları ektoparazitler yoluyla özellikle pirelerin tifo, tifüs, tülaremi gibi hastalıklara, endoparazitler yoluyla ise fonksiyon bozukluğuna neden olduğu ifade edilmiştir<sup>(58)</sup>. İlk kez M.Ö. 500 yıllarında ortaya çıktığı ifade edilen kuduz hastalığının<sup>(59)</sup> nedeni olan virüsün yaban hayatında yarasalar tarafından da taşındığı kaydedilmektedir. Bu sebeple yarasaların insan sağlığı bakımından da önemli oldukları ve her yönüyle araştırılması gerektiği ortaya çıkmıştır<sup>(60)</sup>.

Yarasalar balık, kurbağa, kertenkele gibi omurgalılar ile çiçek, nektar, polen ve kan gibi farklı besinlerle beslenmektedir<sup>(1,5,6,60,61)</sup>. Yarasaların başlıca düşmanları baykuş gibi gece avcıları, kedi, mink gibi memeliler ve hatta arasıra balıklar ve yılanlardır<sup>(1)</sup>.

Araştırma alanındaki yarasa türlerinin incelenmesi, doğu ve batı menşeyli daha hangi tür yarasaların yaşadığını ve yarasa türlerinin yayılış alanlarını tespit etmek bu çalışmanın esas amacını oluşturmaktadır.

## 1.1. Genel Bilgiler

### 1.1.1. Yarasaların Fiziksel Tanımlamaları ve Taksonomik Karakterleri

Yarasalar kendileri dışında hiçbir memeli grubunda bulunmayan gerçek kanat ve uçuş özelliğine sahip olmalarından dolayı kolay bir şekilde tanınırlar. Yarasa kanatları, kuşlarda olduğu gibi değişime uğramış ön kollarıdır. Ancak yarasalarda uçuş yüzeyi deri ile kaplıdır ve dört parmak uzantısı ile desteklenmiş durumdadır. Buna karşın kuşlarda uçuş yüzeyi çoğunlukla tüylerle kaplı ve bir dirsek ve iki parmakla desteklenir. Uçuş membranı genellikle vücudun yanlarında aşağı doğru uzanır ve arka bacaklara bağlanır. Yarasalar genelde Uroptagium denilen bir kuyruk membranına sahiptir. Güçlü uçuş kaslarını yerleştirmek için, yarasaların göğüs bölgesi oldukça dayanıklıdır. Güç sağlamanın yanında, heybetli göğüs ve omuzlar oldukça verimli bir uçuş yaparak, kanatlar arasındaki ağırlık merkezini korur. Arka bacaklar özellikle genel olarak kısa ve küçüktür ayrıca tünüklerinde asılı durmalarına yardımcı olan keskin, kıvrımlı tırnaklara sahiptir<sup>(5,6)</sup>.

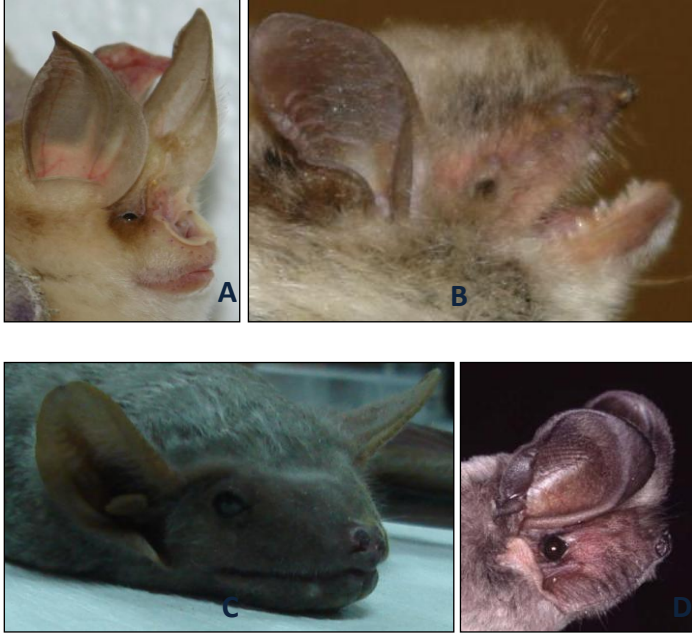
Megachiroptera ve Microchiroptera isimleri, mega-yarasaların tamamının büyük olduğunu ve micro-yarasaların her zaman öyle olmasa da tamamının küçük olduğunu ima etmektedir. En küçük yarasa aslında bir Microchiroptera üyesi (*Craseonycteris thonglongyai*)'dir ve ağırlığı sadece 2-3 gramdır. Aynı şekilde en büyük yarasalar Megachiroptera üyeleri arasındadır ve 1500 g üzerinde bir ağırlığa sahip olabilir. Boyutlar her gruba göre değişim gösterebilir; en küçük Megachiroptera üyesi sadece 13 g ağırlığında iken en büyük microchiroptera yaklaşık 200 g kadardır<sup>(6)</sup>.

Bu iki alttakımı birbirinden ayıran bazı morfolojik özellikler bulunmaktadır. Megachiroptera üyelerinin karanlıkta yön bulması görmeye dayanır ve böylece büyük ve belirgin gözlere sahiplerdir. Bütün Microchiroptera üyelerinin yön bulmaları ise ekolojisyona bağlı olup görme yoktur ve genellikle küçük gözlere sahiptir. Belirgin gözlerin yerine çoğu Microchiroptera üyesi büyümüş bir tragus veya antitragus içeren büyük, karmaşık bir dışkulağa sahiptir. Mega-yarasalar (biri hariç) kanatlarını destekleyen ikinci parmak üzerinde bir tırnağa sahiptir ki bu hiçbir micro-yarasada görünmez<sup>(5,6)</sup>.

Yarasaların teşhisi ve sınıflandırmasında bazı dış anatomik özellikler önemli yer tutmaktadır.

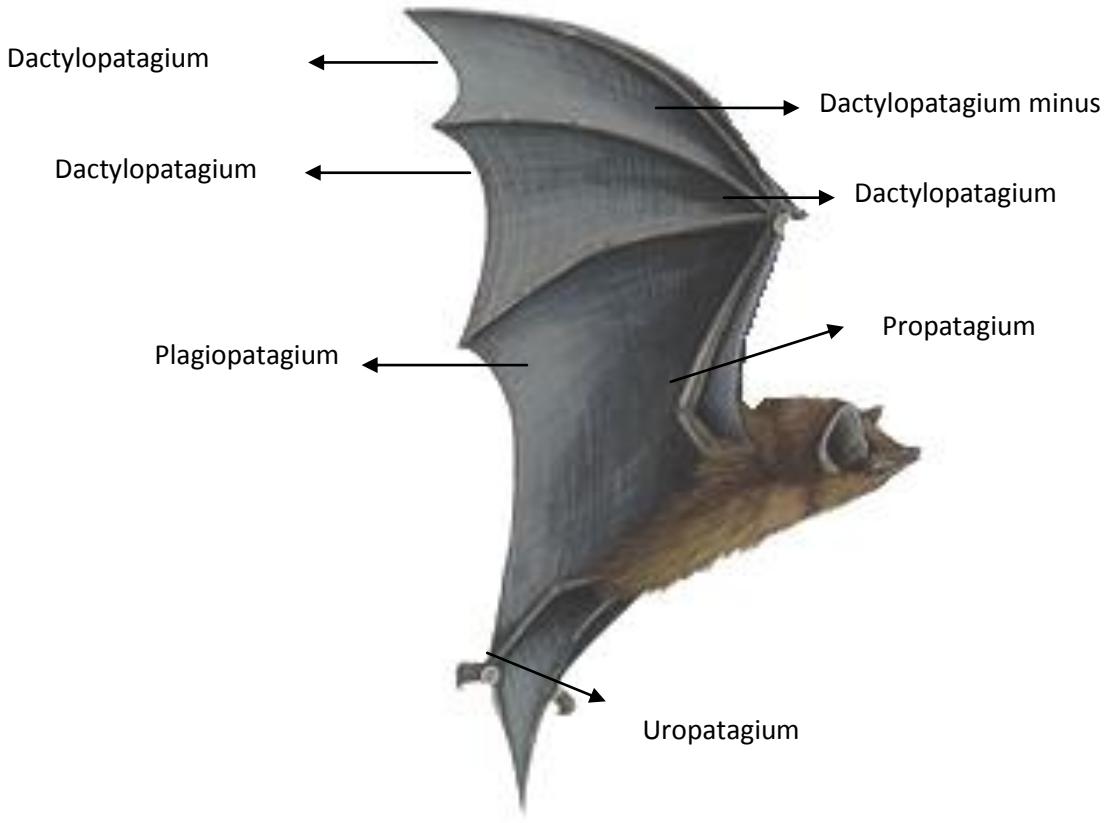
**Kulak yapısı:** Birçok yarasada kulak kepçesi çok farklı modifikasyonlar gösterir. Pteropodidae ve Rhinolophidae familyaları hariç hepsinde bir "tragus" yapısı görülür. Bu yapı çok büyük ve bazen karmaşık olabilir. Yarasalarda dışkulağın uzunluk ve yapısı tragusta olduğu gibi oldukça farklılık gösterebilir (Şekil 1.1). Türkiye'de tragusu olmayan iki yarasa familyası (Pteropodidae ve Rhinolophidae) bulunmaktadır. Bunlarda antitragus mevcuttur. Bazı yarasa türlerinde kulaklar birbirine bağlanır. Bu durum kulak kepçelerinin birbirine bakan sınırlarının doğrudan kaynaşması sonucu meydana gelir veya bir kulak kepçesinin posterior yüzeyinden diğerine uzanan ayrı bir deri bandı sayesinde de olabilir.

**Burun yapısı:** Burun da yarasalarda önemli bir anatomik yapıdır (Şekil 1.1). Bazı türlerde burun bölgesi özelleşmiş bir yapıya sahiptir (Rhinolophidae). Bu özellik yarasaları familya düzeyinde ayırmakta kullanılmaktadır.

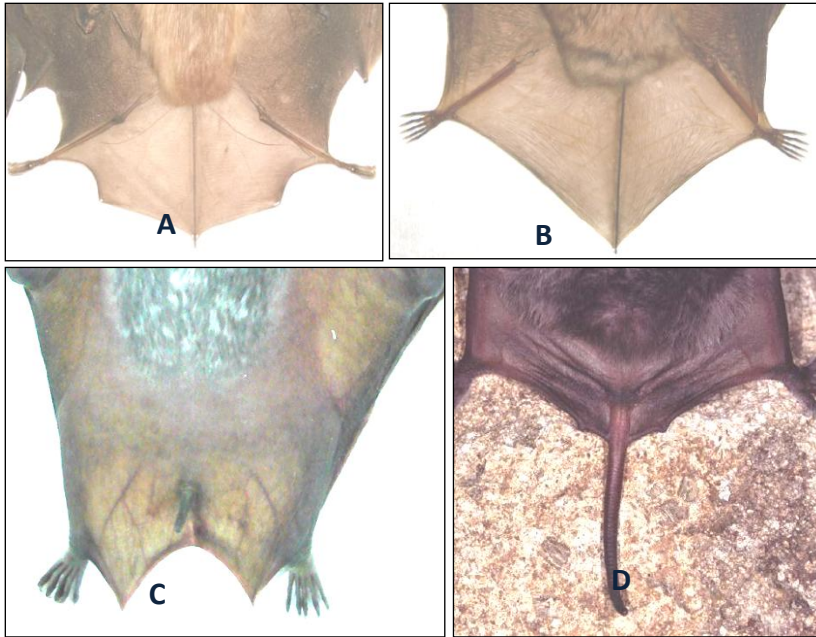


Şekil 1.1. Rhinolophidae (A), Vespertilionidae (B), Emballonuridae (C) ve Molossidae (D) familyası örneklerinde kulak ve burun yapıları

**Deri ve kanat:** Yarasalarda deri sisteminin en ayırt edici özelliği hayvanın uçmasını mümkün kılan kanat membranlarının bir serisine sahip olmasıdır (Şekil 1.2). Bu membranlar iki kat kalın bir deriden meydana gelir ve 4 ana parçanın birleşimidir (propatagium, chiropatagium (dactylopatagium), plagiopatagium ve uropatagium). Propatagium; önkolun önünde uzanır ve boyundan başparmağın kaidesine kadar uzanır. Dactylopatagium; başparmaktan beşinci parmağa kadar uzanır ve her parmak arasında ayrı bir isim alır (Dactylopatagium brevis 1. ve 2. parmak arasında, *Dactylopatagium minus*, 2. ve 3. parmak arasında, *Dactylopatagium medius*, 3. ve 4. parmak arasında, *Dactylopatagium major*, 4. ve 5. parmak arasında). Plagiopatagium; beşinci parmaktan vücudun yanına, bazen sırtın ortasına ve arka bacağa kadar uzanır. Uropatagium; iki arka bacak arasında uzanır ve genellikle kuyruk olduğunda kuyruğun parçasını da içine alır (Şekil 1.3).



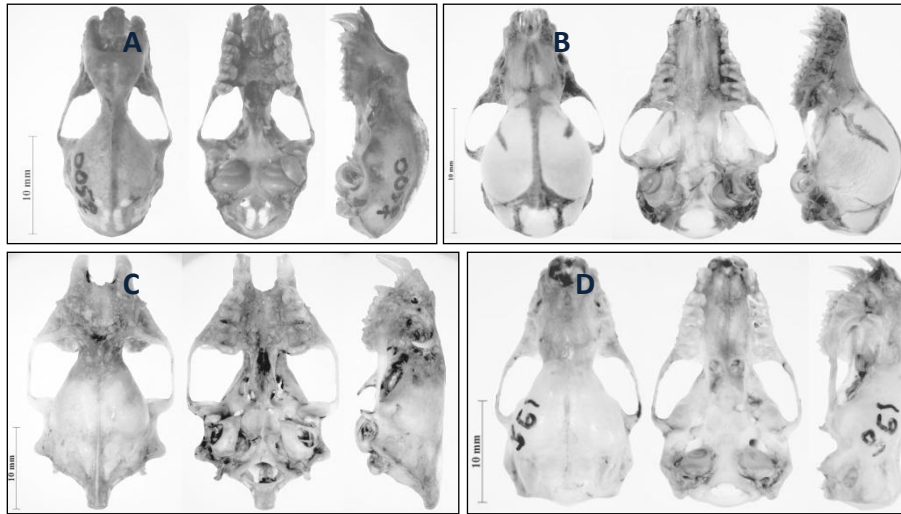
Şekil 1.2. Yarasalarda kanat ve membran (Propatagium, Dactylopatagium ve Plagiopatagium) yapısı



Şekil. 1.3. Yarasalardaki bazı kuyruk ve kuyruk membranı (Uropatagium) yapıları. Rhinolophidae (A), Vespertilionidae (B), Emballonuridae (C) ve Molossidae (D)

**Kıl:** Yarasalarda kıl, normal olarak vücudu kaplar fakat zaman zaman uropatagiumun dorsal kısmı ve palgiopatagiumun ventralinde kaide kısmı hariç kanat membranlarını kaplamaz. Uropatagiumun sınırı boyunca uzanan bir kıl saçığı olabilir (ör: *Myotis nattererii*). Birkaç durumda kıl arka bacakların üst kısmında çok az olabilir veya hiç olmayabilir (ör: *Taphozous nudiventris*). Vücut kıl rengi, siyahtan beyaza, gri, sarımsı, kırmızımsı veya kahverengi tonlarında değişiklik gösterebilir.

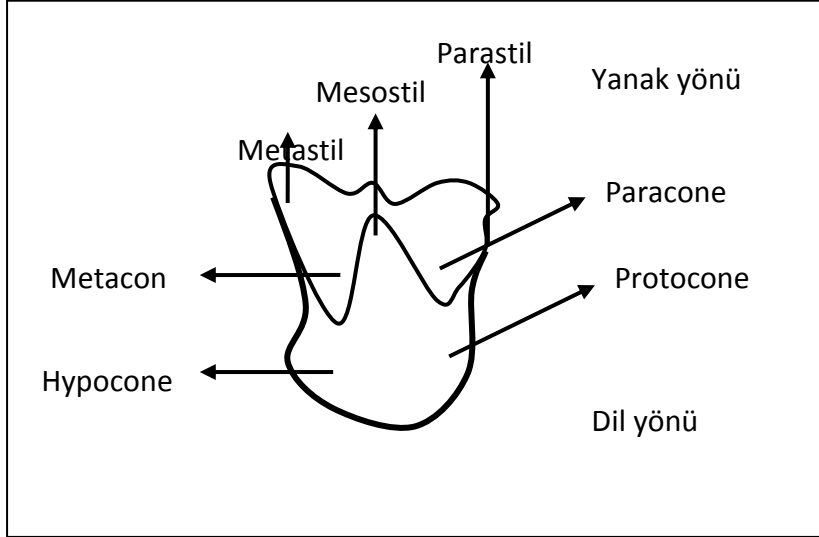
**Kafatası:** Yarasalarda kafatası, uçan omurgalıların bir özelliği olarak kuşlara kıyasla kafatası kemiklerinin çoğunluğu oldukça ince ve birkaç istisna dışında erginlerde birbirine kaynaşmıştır<sup>(4)</sup>. Premaksillanın yapısı yarasa familyalarının tanınmasında önemli bir kafatası özelliğidir<sup>(5,6)</sup>. Megachiroptera'da premaksiller gevşek, bağlantılı veya kaynaşmış olabilirken, Microchiroptera'da ise premaksiller gevşek ve hareketli veya kaynaşmış olabilir. Kafatasının genel yapısı besin tabiatıyla ilgilidir. Yumuşak besinlerle (kelebek, aşırı olgun meyve veya nektar) beslenen türler göreceli olarak uzun ve zayıf bir çeneye sahip olma eğilimindedir. Hâlbuki sert parçaları (bok böceği ve sert meyve gibi) yiyen türler kısa ve daha kuvvetli çeneye sahip olma eğilimindedir. Tüneklerde duran veya dar çatlaklara girmek zorunda kalan bazı yarasalarda kafatasının tamamı oldukça yassılaştırmıştır<sup>(4)</sup> (Şekil. 1.4).



Şekil. 1.4. Yarasalardaki kafatası yapıları, Rhinolophidae (A), Vespertilionidae (B), Emballonuridae (C) ve Molossidae (D)

**Diş:** Yarasalarda genel olarak diş formülünün  $i\ 1/2, c\ 1/1, pm\ 1/2, m\ 1/1 = 20$  (ör: *Desmodus*) ile  $i\ 2/3, c\ 1/1, pm\ 3/3, m\ 3/3 = 38$  (ör: *Myotis*) şeklinde olduğu görülür<sup>(2,4)</sup>. Microchiroptera üyelerinde alt çene kesicileri, kesici sınırında uzanan çoklu zirveye sahiptir ve bir tarak gibi düzenlenmiş olup kuvvetle büyük olasılıkla tımar etmek için kullanılmaktadır. Üst çene köpek dişi alt çene köpek dişinden daha büyüktür ve genellikle bütün diş serisindeki en yüksek diştir. Köpek dişleri alt ve üst çenede daima mevcuttur ve nadiren çok değişime uğramıştır. Alt ve üst çenedeki köpek dişleri uzun

ve keskin olma eğiliminde olup taç kısmın tabanında yoğun bir sinir ağı mevcuttur ve bazen ek bir zirve çıkabilir. Micro-yarasalar genelde diş yapısına veya yanak dişlerine sahiptir ve bu yapı kolaylıkla "dilambdodont diş yapısı"yla ilişkilendirilebilir (Şekil 1.5). Megachiroptera üyeleri basitleşmiş yanak dişlerine sahiptir ancak bu yapıyı yorumlamak güçtür<sup>(5,6)</sup>.



Şekil 1.5. Yarasalardaki dilambdodontal diş yapısı

### 1.1.2. Yarasaların Çeşitliliği

Memeli (Mammalia) sınıfı içindeki türlerin yaklaşık % 20'sini oluşturan ve gerçek uçuş özelliği gösteren yarasalar (Chiroptera) dünyada 202 cins ve 1116 türle temsil edilmektedir<sup>(7)</sup>. Yarasalar kemiricilerden (Rodentia: 2277 tür sayısı) sonra en çok tür sayısına sahip olan memeli grubudur. Bazı tropikal bölgelerde yaşayan yarasaların tür sayısı o bölgedeki bütün diğer memelilerden daha fazladır<sup>(3,5-7)</sup>.

Yarasalar sıklıkla alttakım seviyesinde Megachiroptera ve Microchiroptera olarak iki ana alt gruba ayrılırlar. Bu gruplar muhtemelen monofiletik bir soy ağacı göstermeseler de aralarında birkaç ekolojik farklılık vardır<sup>(6,62-64)</sup>.

Megachiroptera bir familya (Pteropodidae) ve 186 tür içerir. Megachiroptera alttakımı üyelerinin tamamı öncelikli olarak bitkiler (meyve, nektar ve polen) üzerinden beslenir. Microchiroptera ise 17 familya ve 930 tür içerir. Yarasa familyalarından 9'u Eski Dünya, 7'si Yeni Dünya ve 3'ü her ikisinde de yayılış göstermektedir. Microchiroptera türlerinin büyük çoğunluğu böcekçildir ve böceklerle beslenme şekli bütün Microchiroptera familyalarında geniş bir dağılıma sahiptir. Bununla birlikte birçok



Microchiroptera türü diğer besin çeşitleri üzerinden beslenmeye özelleşmiştir. Bazıları etçildir kemiriciler, diğer yarasalar, sürüngenler, kuşlar, amfibiler ve hatta balıklar üzerinden beslenirler. Bazıları meyveler ile bazıları da çiçeklerin nektar özü ile beslenir. *Desmodontinae* alt familyası içindeki üç tür sadece diğer omurgalıların kanı üzerinden beslenir. Megachiroptera ve Microchiroptera türleri birçok başka bakımdan farklılık gösterirler. Megachiroptera türleri sadece Eski Dünya tropiklerinde bulunurken Microchiroptera türleri daha geniş bir yayılış alanına sahiptirler. Microchiroptera türleri yön bulma konusunda oldukça özelleşmiş bir ekolojisyona sahipken Megachiroptera türleri yön bulmada öncelikli olarak gözlerini kullanırlar. Ancak sadece *Rousettus* cinsi türleri Microchiroptera'dakinden farklı basit bir ekolojisyona formunu gerçekleştirebilir. Megachiroptera türleri dar bir sıcaklık aralığında vücut sıcaklıklarını kontrol ederler ve kış uykusuna yatmazlar. Birçok Microchiroptera türü ise daha değişken vücut sıcaklığına sahiptir ve bazılarında kış uykusu görülür<sup>(1,3,5,6)</sup>.

### 1.1.3. Coğrafik Yayılma Alanları

Yarasalar dünya boyunca tropikal ve ılıman habitatlarda bulunurlar. Sadece kutup bölgeleri ve bazı izole olmuş adalarda bulunmazlar. Yarasalar göreceli olarak ılıman bölgelerde yaygın olmalarına rağmen en fazla çeşitliliğe tropikal ormanlarda ulaşırlar<sup>(5,6)</sup>.

### 1.1.4. Habitat Tercihleri

Yarasalar kutup bölgeleri altında kalan birçok karasal habitatta bulunabilir. Tipik habitatları, ılıman ve tropikal ormanları, çölleri, açık arazileri, tarım arazilerini ve yerleşim yerlerini içine alır. Bazı yarasalar tatlı su akıntıları, göller ve göletlerin civarında böceklerin ortaya çıktığı yerlerde beslenirler. Genellikle, eğer bir karasal habitat yeterli konaklama yeri ve uygun besin sağlarsa bir veya daha çok tür buralarda bulunabilir. Yarasalar genellikle türler arasında farklılık gösteren çok özel barınma ihtiyaçlarına sahiptirler. Yarasalar mağaralar, yarıklar, ağaçlar, kütük altları ve hatta insanların yaşadığı binalarda bile tünenebilirler. Yarasalar farklı zamanlarda farklı tipte tüneme yerlerini kullanabilirler. Örneğin, bir tür kış boyunca mağarada hibernasyonu geçirirken, daha sıcak aylarda ağaç kovuklarındaki yarıkları tünemek için kullanabilir<sup>(5,6)</sup>.

### 1.1.5. Sistematik ve Taksonomik Geçmişleri

Geleneksel olarak, yarasalar Megachiroptera ve Microchiroptera olmak üzere iki alttakıma ayrılmış bir monofiletik takım olarak kabul edilmektedir. 1980'lerin sonları ve 1990'lı yılların başlarında bazı araştırmacılar, sadece Pteropodidae familyasını içeren Megachiroptera'nın Microchiroptera'dan daha çok primatların bir kardeş grubu olduğu konusunu tartışmıştır. Bununla ilgili kanıtların çoğu Primatlar



ve Megachiroptera türlerinin morfolojik benzerliklerine dayandırılmıştır. Böylece yarasaların bu iki grubunun konverjent bir evrim boyunca aynı genel vücut planına ulaşmış olması varsayımı ortaya konulmuştur. Bu varsayım özellikle mevcut moleküler delillerin yakın zamanda ortaya çıkması ile sonradan az destek bulmuştur. Kanıtların çoğu, günümüzde bütün yarasaların tek bir ortak atadan evrimleştiği geleneksel görüşünü desteklemektedir<sup>(6,62-64)</sup>.

Moleküler genetik veriler yarasa sistematigi ile ilgili bir tartışmayı engellerken muhtemelen eşdeğerde şaşırtıcı başka bir hipotezin tartışmasına yol açmıştır. Moleküler çalışmaların sayısındaki bir artış Microchiroptera monofililiğinin doğruluğunu sorgulamaktadır<sup>(62-64)</sup>. Bunun yerine, sonuçlar bazı Microchiroptera familyalarının (*Rhinolophidae*, *Rhinopomatidae*, ve *Megadermatidae*), bütün Megachiroptera türlerini içeren Pteropodidae familyasıyla çok yakın ilişkisi olan bir ortak soy oluşturduğunu işaretlemektedir. Bu çok şaşırtıcıdır çünkü birçok morfolojik ve davranışsal özellikler Megachiroptera ve Microchiroptera türlerini birbirinden ayırmaktadır. Bu sonuçlar Megachiroptera türlerinin hiçbirinde evrimleşme olmadığını buna karşın bütün Microchiroptera türlerinde var olan larinkse ait ekolokasyon tarzının doğruluğunu sorgular niteliktedir. Bütün yarasaların atası ekolokasyon yapmış mıdır? Bu yetenek sonradan neden şimdi Megachiroptera olarak bilinen türlerde kaybolmuş mudur? Larinks ekolokasyonu yarasalarda iki kez mi evrimleşti? Bugün bu hipotezler hala kanıt aramaktadır<sup>(6,62-64)</sup>.

*Pteropodidae* ve Microchiroptera familyaları olan (geleneksel olarak) *Rhinolophidae*, *Megadermatidae*, ve *Rhinopomatidae*'den oluşan bu ortak grup Yinpterochiroptera alttakımı olarak isimlendirilmiştir. Geriye kalan bütün Microchiroptera familyaları ise Yangochiroptera alttakımını oluşturmuştur. Bu taksonomik şema bazı moleküler ve morfolojik deliller Microchiroptera'nın Megachiroptera'ya kardeş bir monofiletik grup olduğunu ima etmesinden dolayı tartışmalı bir şekilde kalmıştır<sup>(6,62-64)</sup>.

### 1.1.6. Üreme Özellikleri

Çiftleşme sistemleri yarasa türleri arasında farklılık gösterir. Ilıman bölgede yaşayan birçok yarasa türü kışlama yerlerine yakın yerlerde bir araya gelerek güz döneminde çiftleşirler. Bu yarasalar genellikle rastgele çiftleşen yarasalardır. Pteropodidae türleri de rasgele çiftleşmeye eğilim gösterirler. Bu yarasalar sıklıkla bir veya birkaç ağaç üzerinde büyük gruplar halinde bir araya gelir ve yakındaki farklı bireylerle çiftleşir. Birçok neotropik Microchiroptera üyesinde, bir veya iki erkek birey dişilerden oluşan küçük bir haremi savunur. Erkek bireyler haremdeki dişileriyle olan bütün çiftleşmelerini, başka erkek bireyler onların yerini gasp edinceye kadar koruma altına alırlar. Çoğu türler ya çok eşli ya da rastgele çiftleşme özelliğine sahip iken tek eşli olan bazı yarasa türleri de vardır. Bu durumlarda erkek, dişi ve onların yavruları birlikte bir aile grubu şeklinde tünerler ve erkek bireyler yavruların korunması ve beslenmesine katkıda bulunabilir. Bu duruma *Vampyrum spectrum*, *Lavia frons*, *Hipposideros galeritus*, *H. beatus*, *Nycteris hispida*, *N. arge*, *N. nana*, ve bazı *Kerivoula* türleri örnek verilebilir. Bir Megachiroptera türü olan *Hypsignathus monstrosus* kur rekabetine dayalı

bir çiftleşme sistemine sahiptir. Bu sistemde erkek bireyler kur yapacakları alanda bir araya gelerek dişiye kur yaparlar ve dişi en çok istediği eşi çiftleşmek için seçer. Kur davranışı bazı türlerde karmaşıktır fakat diğer türlerde neredeyse yoktur (ör: bazı türlerin erkekleri hibernasyondaki dişi ile çiftleşebilir bu durumda dişiler birleşme olayına çok güç reaksiyon gösterirler)<sup>(5,6)</sup>.

Çok sayıdaki yarasa türü mevsimsel üreme gösterir. ılıman bölgedeki türler sıklıkla hibernasyona girmeden önce çiftleşirken buna karşın bazı tropikal türler ise nemli-kurak mevsime bağlı bir döngü içinde ürerler. Mevsime bağlı üremeyen bütün türler tropiklerde bulunurlar buralarda kaynaklar ılıman bölgelerde olduğu kadar çeşitli değildir. Mevsimsel üremenin fonksiyonu, kaynakların uygunluğu ile yeni doğan yavruların desteklenmesi için çoğalmayı düzenlemektir. Bu maksatla, bazı türler yumurtlamanın geciktirilmesi, implantasyonun geciktirilmesi, sperm depolama, döllenmenin geciktirilmesi ve embriyonik durgunluk gibi karmaşık üreme fizyolojisi geliştirmiştir. Yaraların çiftleşme mevsimleri genellikle sonbahar ve ilkbahar aylarına rastlar. Sonbaharda çiftleşme sonucu zigot teşekkül etmez ve spermier dişinin fallopi borusunda saklanır. Müteakip ilkbaharda bu spermier, zigotu oluşturmak üzere faal olur. Ancak sonbaharda çiftleşme potansiyeline sahip olupda çiftleşmeyen erkeklerin spermier epididimiste saklanır ve yine müteakip çiftleşme periyodunda bu spermier kullanılır. Gebelik süresi bir ila iki ay arasında değişir. Dişiler genel olarak her batında bir veya iki yavru meydana getirir fakat bazı türlerde (ör; *Lasiurus borealis*, *L.seminolus*, ve *L.cinereus*) bir batında üç ya da dört yavru meydana getirilir<sup>(1,3,5)</sup>.

Doğumdan sonra, yeni doğan yavrular anne bireylere annelerinin ağırlığının % 10-30' u kadar ağırlık artışı yükü getirirler. Bütün yeni doğan yarasalar korunma ve beslenme bakımından tamamen annelerine bağımlıdır. Bu durum, yavruların kürkleri ve açık gözleri ile doğduğu Pteropodidae türlerinde bile böyledir. Microchiroptera türleri doğumda çok fazla bakıma muhtaç bir yavru olma eğilimi gösterirler<sup>(3,5)</sup>.

Erkeklerin yavruların beslenme ve korunmasına katkıda bulunduğu bir kaç tek eşli yarasa türü dışında, bütün ailesel bakım dişiler tarafından yapılır. Bazı erkekler haremieri için beslenme alanlarını savunurlar böylece yeni doğan yavrularının hayatta kalmasına dolaylı yoldan katkı sağlamış olurlar. Yarasalar doğduklarında uçamazlar. Bu sebeple yavru yarasalar ya anneleri beslenirken tünelerde kalırlar ya da uçma esnasında annelerine yapışırlar. Dişiler yavrularını emzirirken ve büyütürken yavru bakımı kolonisi meydana getirirler. Annenin besin aramaya çıkıp yavrularını tünekte bıraktığı durumlarda yavrular sıcak kalmak için bir araya gelip küme oluştururlar. Anneler geri döndüğünde, anneler ve kendilerine ait yavrular birbirlerini ses ve kokuları yardımıyla bulabilirler ve böylece başarılı bir şekilde yeniden bir araya gelebilirler. Bazı türlerde, dişiler tünük eşleri beslenmeye çıktığında yavru kümesine bakıcılık yaparlar<sup>(3,5)</sup>.

Genç bireyler hızlı büyür ve doğumdan iki ila dört hafta içerisinde uçabilirler. Kısa bir zaman sonra süttten kesilirler. Böylece süt ile beslenme süresi göreceli olarak kısadır fakat metabolik olarak ihtiyaç duyulur<sup>(5)</sup>.

### 1.1.7. Ömür Uzunlukları

Yarasalar şaşırtıcı olarak uzun yaşarlar. Tipik olarak memeli ömrü kabaca vücut büyüklüğü ile orantılıdır. Küçük memeliler kısa yaşarlar, oysa büyük memeliler daha uzun yaşarlar. Yarasalar bu ilişkiye uymayan tek memeli grubudur. Yarasalar genelde küçük memeliler olmasına rağmen, birçok yarasa yaban hayatında 30 yılın üzerinde yaşar. Ömür uzunluğuyla ilgili verilerin alınabildiği yerlerde yaban hayatındaki ömür 10-25 yıl arasında kaydedilmiştir. Genel anlamda belirli bir tür aynı boylardaki başka bir memeli hayvandan 3,5 kat daha uzun yaşamaktadır<sup>(65)</sup>.

Bu durum için birkaç tutarlı varsayım bulunmaktadır. Kış uykusu ve günlük hareketsizlik bireylerin yaşamı boyunca harcadığı enerjiyi sınırlaması onların daha uzun yaşamasına izin verir. Yarasalar boyutlarından dolayı belirli bir üreme mevsiminde düşük üreme oranına sahiptir. Genel anlamda dişiler yılda sadece bir veya iki yavru verir fakat yaşam boyunca birçok kez ürer. Büyük memelilere özgü bir üreme stratejisi geliştirdiği için muhtemelen büyük memeliler gibi ömrü uzar<sup>(65)</sup>.

Kayıtlara göre en uzun yaşayan yarasa küçük kahverengi yarasa olarak bilinen *Myotis luciferus*'tur. İşaretlenmiş bir birey 33 yıl sonra tekrar yakalanmıştır. Bu yarasalar ergin iken sadece 7 gram ağırlığında olup kabaca bir ev faresinin 1/3'ü kadar bir büyüklüğe sahiptir. *Myotis luciferus* türü dünya genelinde çok çalışılan bir türdür. Bu sebeple daha az çalışılan türlerin bu kadar yaşaması ihtimali de bulunmaktadır<sup>(66)</sup>.

### 1.1.8. Davranışları

Uçmak yarasaların tamamında ortak olan bir özelliktir. Memeli grupları içinde güçlü gerçek uçuş özelliğini geliştiren tek gruptur ve bunu gerçekleştiren üçüncü omurgalı grubudur. Vücut ağırlığına oranla kanatlarının şekli ve boyutlarına bağlı olarak farklı yarasa türleri farklı uçuş stillerine sahip olabilir. Büyük ve geniş kanatlara ve göreceli olarak küçük vücuda sahip bazı yarasalar yavaş uçar ancak yüksek manevra kabiliyetine sahiptir. Bu uçuş davranışı kaçan böcekleri takip edip yakalamak ve gece sık ağaçların arasında uçmak için oldukça kullanışlıdır. Büyük ve geniş kanatlı bazı türler havada bir müddet durabilir. Bu davranış özellikle çiçekler üzerinden polen toplarken yarasalar için kullanışlıdır. Uzun, dar kanatlı diğer türler yüksek hızlara ulaşabilir ancak manevra kabiliyeti sınırlıdır. Bu türlerin bir kısmı açık arazilerde besin ararlar ve uzun mesafelerde uçmaları muhtemeldir. Çoğu tür bu iki farklı kanat morfolojisi uç arasında bir kanata sahiptir<sup>(3,5,6)</sup>.

Birçok yarasa gruplar halinde yaşarken bazıları soliter yaşar. Sık sık yarasalar yılın belli zamanlarında koloniler halinde tüneler. Koloni halinde yaşama birçok fonksiyona hizmet eder. Yarasalar için, grup halinde yaşamın ana amaçlarından biri müşterek olarak sıcaklığı korumaktır. Yarasalar küçüktür ve yüksek metabolik hıza sahiptir bu sebeple ısıyı korumak hayati bir öneme sahiptir. Bazı yarasalar kış boyunca kış uykusuna yatarlar ve enerjilerini korumak için günlük torpor geçirirler. Tüneklenme esnasında yarasaların bir arada kümeleşmesi daha fazla ısı kaybını önleyebilir. Bazı yarasalar birkaç bireylik gruplar halinde böyle bir küme oluşturmak için birlikte tüneler. Bazı gruplar (ör: *Tadarida*) binlerce veya hatta milyonlarca gruplar halinde mağaralarda tüneler. Bazı yarasa türleri kışlama bölgelerine veya besin kaynaklarını takip etmek için göç ederler. Çoğu yarasa türünün beslenme bölgesini koruduğu konusunda bilgi yoktur fakat bu davranış bazı tropikal türlerde bilinmektedir. Bazı türlerde tüneme bölgesinin savunması da görülür<sup>(5,6)</sup>.

### 1.1.9. İletişimleri ve Algıları

Ekolokasyon yarasalardaki diğer önemli bir yaşam geçmişi stratejisidir. Bütün Microchiroptera türleri buldukları çevrede yönlerini bulmaları ve besin aramaları şiddetli bir şekilde ekolokasyona dayanır. Yarasalar tipik olarak insanların duyabileceğinden daha yüksek frekanslı sesler çıkarırlar. Bu sesler objelere çarpar ve yarasaların duyabileceği ve yorumlayabileceği ekolar üretir. Yarasalar farklı süre ve yapıda ses çıkarır. Bazı türler yüksek bir tekrarlama hızında kısa sesler (iki ila beş milisaniye) kullanırken diğerleri daha az tekrarlı daha uzun (yaklaşık 20 milisaniye) sesleri kullanır. Frekans özelliği aynı zamanda tür içinde ve türler arasında da farklılık gösterir. Frekans ve süre gibi özelliklerdeki farklılıklar, farklı büyüklük, şekil ve farklı mesafelerdeki objelerden ekolar üretecek bir ekolokasyon sesinin kabiliyetini etkiler. Sonuç olarak, ekolokasyon ses yapısı bir yarasa türünün ekoloji ve beslenme stratejisi hakkında bazı bilgileri açığa çıkarabilir<sup>(5,6)</sup>.

Muhtemelen görme ve ekolokasyon arasındaki en büyük fonksiyonel fark, görme algısının pasif bir modu iken ekolokasyonun algısının aktif bir modu olmasıdır. Görme tipik olarak ışık enerjisinin bir ürünüdür. Ekolokasyon oldukça farklıdır çünkü bu enerji hayvanların kendileri tarafından sağlanır. Yarasalar ne çeşit ses üretecekleri konusunda bir içgüdüye sahiptir. Yarasalar algılayabilecekleri objelerin ne tipte olduğu konusunda yüksek derecede bir kontrol sergileyebilirler. Ekolokasyon sesleri türler arasında, tür içinde ve hatta bireyler arasında bile farklılık gösterebilir. Ekolokasyon davranışındaki bu farklılıklar yarasaların kullandığı habitatlardaki farklılıkları ve onların aradığı besinlerdeki farklılıkları ifade eder. Yarasalar kurbağa sesleri ve böceklerin kum üzerinde yürürken çıkardıkları seslerde olduğu gibi aynı zamanda avlarını arayıp yerini tespit ederken av kaynaklı sese bağlı olarak “pasif ekolokasyon” kullanabilirler<sup>(5,6)</sup>.

Yarasalar çeşitli yollarla haberleşirler. Yarasalar birbirlerinin ekolokasyon seslerini duyuyor ve yorumluyor olabilirler. Ancak bu seslerin doğrudan iletişimde kullanıldığıyla ilgili çok az kanıt vardır. Yarasalar çoğu insanlar tarafından duyulabilir olan iletişim seslerinin bir kısmını kullanırlar. Bazı türler

değişik bir sosyal ses dağarcığı kullanır ki bu türüçi saldırganlıklarda, anne yavru iletişimde ve çiftleşme davranışlarında kullanışlı olabilir<sup>(5,6,67)</sup>.

Koku belirteçleri ve feromonlar da diğer memelilerde olduğu gibi yarasalarda da önemlidir. Koku, üreme durumu ve birey veya grup tanınması sırasındaki iletişim için kullanılır. Bazı türler yüzlerinin yanında veya kanatlarında özel koku bezlerine sahiptir. *Emballonuridae* familyası mensupları, kanatların ön kenarındaki bir kese yüzünden “Kese kanatlı yarasalar” adını alır ve muhtemelen bu bir koku bezidir<sup>(67)</sup>.

Yarasalar özellikle kur yapma dönemlerinde görsel şekillerde de iletişim kurabilirler. Bazı türler kanatları veya kürkleri üzerinde özel işaretlemelere sahiptir ve çiftleri cezbetmek için ritüelleşmiş şekillerde bulunur<sup>(5,67)</sup>.

#### 1.1.10. Beslenme Alışkanlıkları

Yarasalar geniş bir besin çeitliliği üzerinden beslenirler. Bu anlamda bir çoğu böcekleri kanatlarının üzerine çekerler ya da onlara çarparak beslenirler. Meyve, nektar veya polen yemeye özelleşen türler özellikle tropikal bölgelerde yaşarlar. Bazı yarasalar kurbağa, kemirici, kuş veya diğer yarasalar gibi omurgalılarla beslenir. Bazı türler (ör: *Noctilio leporinus* ve *Myotis vivesi*) balık avlamak için özelleşmiştir. Vampir yarasa olarak bilinen üç yarasa türü, sadece diğer omurgalıların kanı ile beslenir. Mistik vampirlerle ilgili çoğu hikâye Eski Dünya kaynaklı olmasına rağmen Eski Dünya yarasaları arasında kanla beslenen yarasa türleri yoktur. Vampir yarasalar sadece neotropiklere bulunur. Vampir yarasalar keskin dişlerini avlarının derilerinde bir kesik yapmak için kullanarak kan emerler. Salyalarındaki bir antikoagulant (pıhtılaşmayı önleyici) kanın pıhtılaşmasını önler. Bu üç türden sadece biri (yaygın vampir yarasa, *Desmodus rotundus*) bir memeliden kan emer. Diğer iki tür (*Diaemus youngi* ve *Diphylla ecaudata*) sadece kuşlar üzerinden kan emmeye özelleşmiştir. Çoğu yarasanın belirli bir besin tercihinine özelleşme eğilimine rağmen çoğu meyve yiyen yarasanın diyetinde zaman zaman böceklerde vardır. En azından yeni bir tür yarasa (Yeni Zellenda küçük kısa kuyruklu yarasası-*Mystacina tuberculata*) hem etçil hemde otçuldur<sup>(3,5,6)</sup>.

Yarasaların bu farklı besin tercihleri familyalar arasında genişçe dağılmıştır. Megachiroptera türleri sadece meyve, nektar yerler fakat besin tercihlerinin bütün çeşitleri Microchiroptera türleri arasında bulunabilir. Böcek beslenme birçok familyada yaygındır ve omurgalılar üzendinden yapılan etçil beslenme birkaçı tarafından sergilenir. Yeni Dünya yaprak burunlu yarasaları (*Phyllostomidae*) özellikle ekoloji ve besin davranışında yoğun bir radyasyona maruz kalmıştır. Bütün yarasalarda görülen beslenme tiplerinin tamamı bu tek familyada görülebilir ki bu familya aynı zamanda kanla beslenen yarasaları içeren tek familyadır<sup>(6)</sup>.

#### 1.1.11. Avlanmaları

Birkaç araştırma doğrudan yırtıcıların yarasalar popülasyonları üzerindeki etkilerini araştırdı. Bu tipteki bilgilerin çoğu sistematik olmayan avlanma gözlemlerinden veya avcılarının gübrelerindeki yarasalar kanıtlarından gelir. Yarasaları yiyen olarak bilinen gruplar baykuşlar, başka av kuşları, bazı etçiller, başka yarasalar ve yılanlardır.

Yarasalar gün boyunca tünedikleri veya gecenin erken saatlerinde büyük gruplar halinde aniden ortaya çıktıklarından muhtemelen avları için çok saldırıya açık durumdadır. Yılan ve atmaca gibi gibi avcılar sık sık alaca karanlıkta mağaraların giriş yerlerine yakın yerlerde beklerler ve yarasalar tünelerini terk ederken onlara saldırırlar. Yavru yarasaların henüz uçamaması, yere düştüklerinde avlanmaları açısından açık bir risk oluşturur. Gece karanlığında bireysel olarak uçan yarasaların, gece uçabilen ve avının yerini iyi belirleyebilen baykuşlar için dahi yakalanması mutemelen güçtür. Bir kaç yarasalar türü başka yarasalar üzerinden beslenmeye özelleşmiştir ki bunlar; Yeni Dünya türleri olan *Vampyrum spectrum* ve *Chrotopterus auritus* ile *Megaderma* cinsindeki iki Eski Dünya türünü içerir<sup>(5)</sup>.

Yarasalar genellikle gün boyunca korunmuş tünelerde kalarak ve gece atik bir şekilde uçarak avlanmaktan kaçınırlar. Çoğu yarasalar esrarengiz bir şekilde aldatıcıdır<sup>(5)</sup>.

### 1.1.12. Ekosistemdeki Roller

Yarasalar özellikle tropikal topluluklarda önemli polen taşıyıcıları ve tohum yayıcılarıdır. Aynı zamanda, etçil ve böcekçil yarasalar önemli derecede avladıkları bireylerin popülasyonlarını sınırlandırabilir. Yarasalar özellikle çok baskın ve çeşitli oldukları tropiklerde birçok komünite içinde kilit tür olabilir<sup>(3,5,6,61)</sup>.

Yarasalar çok çeşitli iç ve dış parazit bulundurmaktadır. Onlar sıtmaya yol açan birçok bir hücrelinin barınağı olarak bilinir (ör. *Plasmodium*, *Hepaticystis*, *Nycteria* ve *Polychromophilus*), sıtmaya yol açan parazitlerin hiçbiri insanda sıtmaya yol açmaz. Trypanosoma uyku hastalığı gibi birçok hastalığa yol açar ve aynı zamanda birçok yarasalar türünde bulunur. Bazı yassı kurtlar (Cestoda ve Trematoda) ve yuvarlak solucanlar (Nematoda) hayat döngülerinin en azından bir parçasını yarasalar konaklarının dokularında geçirirler. Yarasalar eklem bacaklı parazitleri genelde dış parazit olarak barındırırlar. Gerçek tahtakuruları ve pireler gibi kene, akar ve böceklerin yarasalar üzerinde yaşadıkları ve beslendikleri bilinir. Streblidae (sinek) familyasının tamamı yarasalarla birlikte gelişir. Bu sinekler ikincil olarak uçuş yeteneklerini kaybetmişlerdir ve sadece yarasaların kürkleri arasında yaşarlar. Yarasalar üzerinde parazit olarak yaşayan türler konağa özgü bir yayılım gösterirler; bazıları bir veya birkaç yarasalar üzerinde bulunur, diğerleri daha geniş bir yarasalar çeşitliliği ile ortaya çıkar ve diğerleri de diğer taksonomik gruplar kadar yarasalar üzerinde parazitlik yapabilirler<sup>(5)</sup>.

Ortak yaşayan veya parazit olarak yaşayan türler (veya daha büyük taksonomik gruplar- *Plasmodium*, *Hepatozistis*, *Nycteria*, *Polychromophilus*, *Trypanosoma*, *Cestoda*, *Trematoda*, *Nematoda*, *Parasitiformes*, *Hemiptera*, *Siphonaptera*, Streblidae) yarasaları konak olarak kullanır<sup>(5)</sup>.

### 1.1.13. İnsanlar Açısından Olumsuz Ekonomik Önemleri

Yarasalar gerçekte olduklarından daha çok sık sık insanlar için bir tehdit olarak algılanmalarına rağmen, yarasalar en az iki şekilde insanları olumsuz yönde etkileyebilirler. Bazı türler insanların yaşadıkları yerlerde tünekler ve rahatsızlık oluşturabilirler. Eğer büyük bir yarasa kolonisi, çok büyük miktarlarda dışkı ve hoş olmayan koku üreterek bir evde yerleşirse bu biraz rahatsızlık verebilir. Yarasalar bazen diğer yakın hayvanlarda olduğu gibi kuduz virüsü taşıyabilir. Yarasalardan insan ve evcil hayvanlar gibi diğer türlere nadiren kuduz bulaşır. Vampir yarasalar, diğer bir yandan her zaman sığırlara hastalık bulaştırır ve Yeni Dünya tropiklerinde sığır endüstrisi için büyük çapta ekonomik bir risk vardır. Kuduz salya ve diğer vücut sıvıları yoluyla bulaşır ve vampir yarasalar hastalığın birkaç etkili vektör davranışını gösterir (ör: sosyal bakım ve besin paylaşımı). Onların beslenme alışkanlıkları diğer hayvanların kanını içeren salyalarıyla sonuçlanır ki bu da kuduz bulaşısı için çok uygun bir durumdur<sup>(5,6)</sup>.

### 1.1.14. İnsanlar Açısından Olumlu Ekonomik Önemleri

Birçok insan yarasaları zararlı hayvanlar olarak düşünse de, yarasalar ekolojik komüniteler içinde önemli rol oynarlar ve birçok yolla insanlara fayda sağlarlar. Birçok böcekçil yarasa türü hastalık bulaştıran böcekleri çok fazla miktarda tüketir ve zararlıları yer. Buna ek olarak, yarasa dışkısı sık sık ekinleri gübrelemede kullanılmıştır. Birkaç ton guano her yıl çok sayıda yarasanın bulunduğu mağaralardan çıkarılır. Başka bir deyişle, bazı türler zararlıları yer ve ekin gübresi üretir. Dünya genelinde tarım endüstrisinde böcekçil yarasaların ekonomik faydalarını destekleyecek bilgiler giderek artmaktadır. Meyve ile beslenen yarasalar, tropiklerdeki meyve ağaçlarının çeşitliliğinin yaygınlaşmasında önemli tohum yayıcılarıdır. Polen ve nektar ile beslenen yarasalar önemli polen taşıyıcılarıdır ve onların tozlaştırdığı sabır otu (*Agave*) ve muz (*Musa*) gibi bazı bitkiler insanlar açısından ekonomik açıdan önemlidir<sup>(3,5)</sup>.

Yakın zamanda, yaygın vampir yarasalar sağlık araştırmalarının önemli bir odağı olmaktadır. Vampir yarasalar düzenli olarak sığırlara (bazen insanlara) kuduz bulaştırdığından insanlar açısından genellikle önemli bir tehdit olarak düşünülür. Bununla birlikte, onların salyalarındaki anti-pıhtılaşma proteini (Desmoteplase) insandaki kan pıhtılarını engellemeye yardımcı olması için yoğun bir çaba halinde çalışılmaktadır (ör: beyne giden kanın aniden durması olgularının tedavisinde)<sup>(68)</sup>.



Meksika serbest kuyruklu yarasalarında olduğu gibi büyük tünek çıkışlarını izleyen halkın yarasalara ilgi duyması, giderek gelişen bir ekoturizm endüstrisine yol açmıştır<sup>(69)</sup>.

#### 1.1.15. Korunmaları

Chiroptera içindeki bütün türlerin yaklaşık % 25'inin (yaklaşık 250 tür) Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) tarafından "tehdit altında" olduğu kabul edilmektedir. En azından 12 tür yakın zamanda yok olmuştur. Megachiroptera türleri Microchiroptera türlerinden daha çok risk altına girme eğilimindedir (sırasıyla % 30 ve % 22), fakat her iki grup da habitat kaybı ve parçalanması yüzünden şiddetli tehditler ile karşı karşıyadır. Tünekleme yerlerinin yok edilmesi ya da rahatsız edilmesi yarasalar için bir problemdir. Pestisitlerin kullanımı kimyasalla muamele olmuş böcek veya bitki ürünlerini yiyen yarasalara dolaylı olarak zarar verir. Göreceli olarak küçük coğrafik alanlara sahip ve ekolojik olarak özelleşmiş yarasalar daha çok risk altındadırlar<sup>(61)</sup>.

Son yıllarda, insanlar, gittikçe artan bir şekilde, yarasaların ekosistemdeki faydalı rolleri ile eşsiz ve şaşırtıcı hayat geçmişlerinin farkına varmaktadır. Araştırmalar günümüzde yarasaların birçok ekosistemin hayati bir parçası ve insanlar için önemli bir kaynak olduğunu göstermektedir. Yarasaları korumak için çabalar artmaktadır. Örneğin, büyük kışlama yeri olarak hizmet gören birçok mağara insanların geçişine izin vermeyen sadece yarasaların geçebileceği kapılarla sabitleştirilmektedir. Evlerden ve civardan yarasaların kökünü kazımaya yönelik uğraşlardan daha çok birçok insan yarasalara uygun bir tünekleme yeri vermek için avlularına yarasa evleri yerleştiriyor. Birleşik Krallık'ta bütün yarasalar ve tünekleme yerleri yasalarla korunmaktadır. Teksas Eyaleti başkenti Austin'deki Kongre Bulvarı Köprüsü altındaki bir tünekten gece çıkışlarını kapsayan birkaç büyük tünek çıkışı, her yıl milyonlarca turisti çekmektedir. Bat Conservation International ([www.batcon.org](http://www.batcon.org)) gibi koruma örgütleri halk arasında artan bir üyeliğe sahiptir ve gelişen dünyada farkındalığı ve takdiri arttırmak için planlanmış projeleri kapsayan, birçok başarılı yarasa koruma projesi yönetmektedir<sup>(69,70)</sup>.

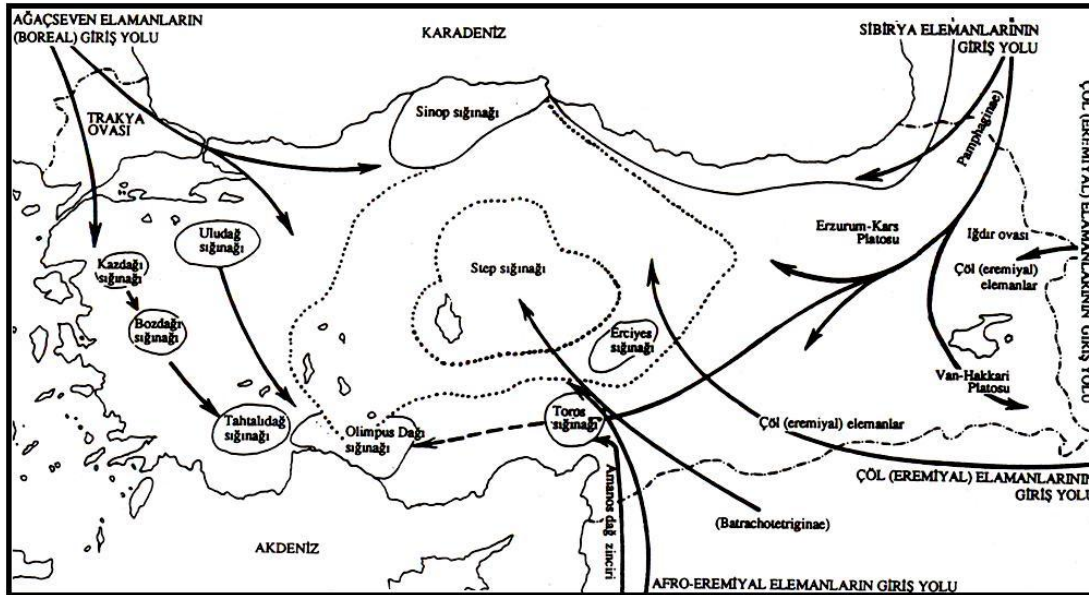
#### 1.2.4. Zoocoğrafik Özellikleri

Anadolu ve Trakya Palearktik Bölge'nin içerisinde yer aldığından (Şekil 1.10) bugünkü zoocoğrafik bileşimi ve yapısı Palearktik faunanın bir parçası olarak görülür. Ancak Güneydoğu Türkiye, kuzeye doğru çıkıldıkça etkisi azalacak şekilde, Oriental (Güney Asya) ve Etiyopya (Afrika) fauna elemanlarının da etkisi altında kalmıştır.



Şekil 1.10. Dünyanın zoocoğrafik bölgeleri<sup>(73)</sup>

Araştırma alanı, Eremiyal (Çöl), Afro-Eremiyal Elemanların Anadolu'ya giriş yolunu teşkil etmekte ve özellikle Van-Hakkâri Platosu kuzeyden bu bölgeye Sibiryaya elemanlarının girişini sağlamaktadır (Şekil 1.11). Ayrıca Anadolu'ya Trakya ovasından giren ve Orta Anadolu step sığınağını ve güney toroslarını aşan Avrupa Ağaçseven elemanları da Araştırma alanına ulaşabilmektedir. Böylece Güneydoğu Türkiye zoocoğrafik bakımdan bu elemanların her birinin temsilcilerine sahip olup, hayvan çeşitliliği, gen akışı ve gen çeşitliliği açısından önemli bir bölgeyi temsil etmektedir. Türkiyede yayılış gösteren birçok türün alt türlerinin araştırılmasında bu bakımdan önemli bir bölge olma özelliğindedir.



Şekil 1.11. Değişik fauna elemanlarının Anadolu'ya giriş yolları.

Güneydoğu Türkiye bölgesinin kuzeyinde bulunan Güneydoğu torosları Güneydoğu Anadolu ile Doğu Anadolu arasında bir bariyer oluşturmaktadır. Bu nedenle Güneydoğu Anadolu bölgesinde bulunan birçok türün bu bariyeri aşması güç olmuştur. Bu bakımdan da birçok türün ve alt türün araştırılması için uygun bir bölgeyi teşkil etmiştir.

**KAYNAK:**

YORULMAZ, TARKAN 2010. Güneydoğu Türkiye Yarasaları (Mammalia: Chiroptera). Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilimdalı, Doktora Tezi, (Danışman: Prof. Dr. İrfan Albayrak), Kırıkkale, 193 sayfa.