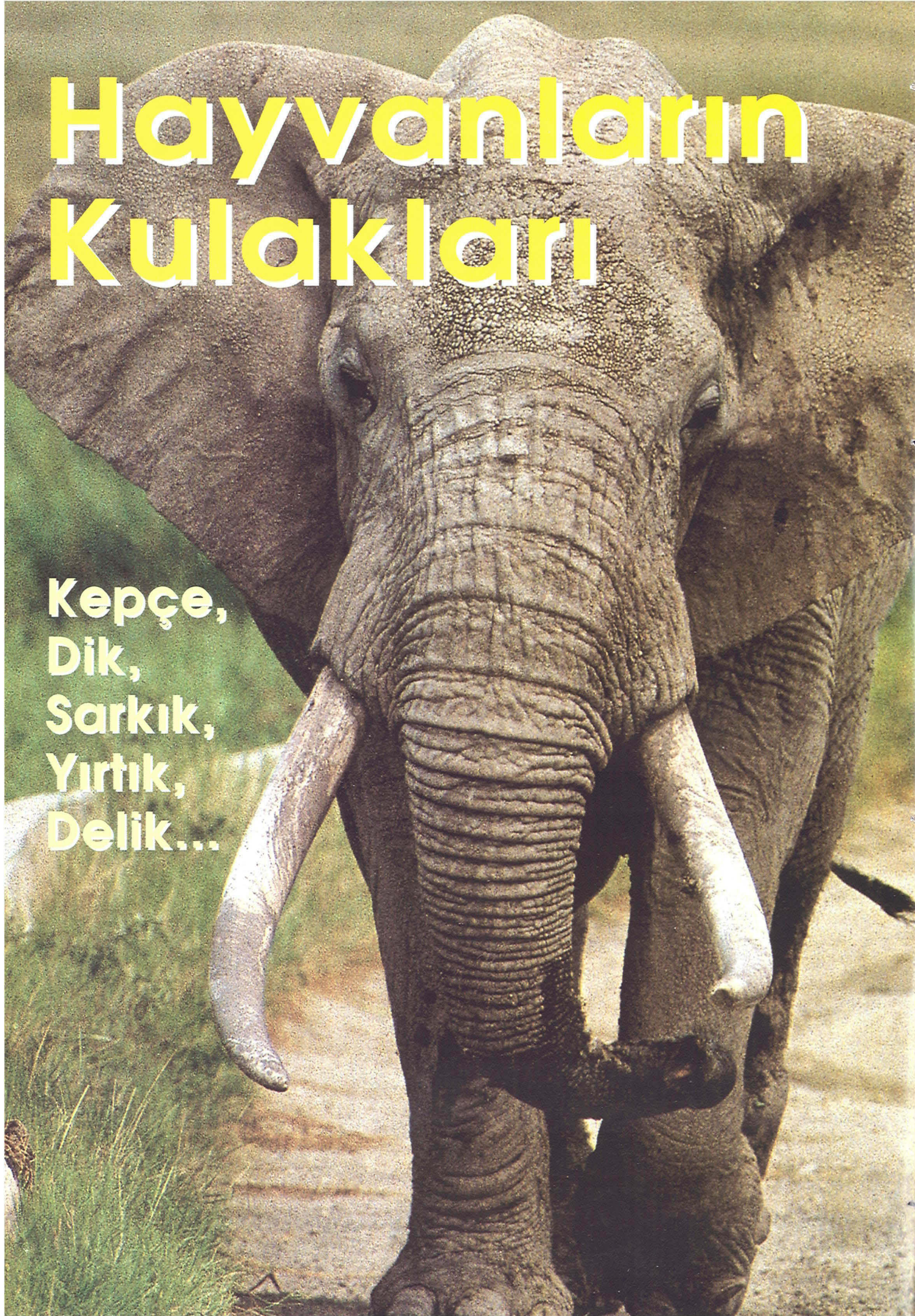


Hayvanların Kulakları

Kepçe,
Dik,
Sarkık,
Yırtık,
Delik...

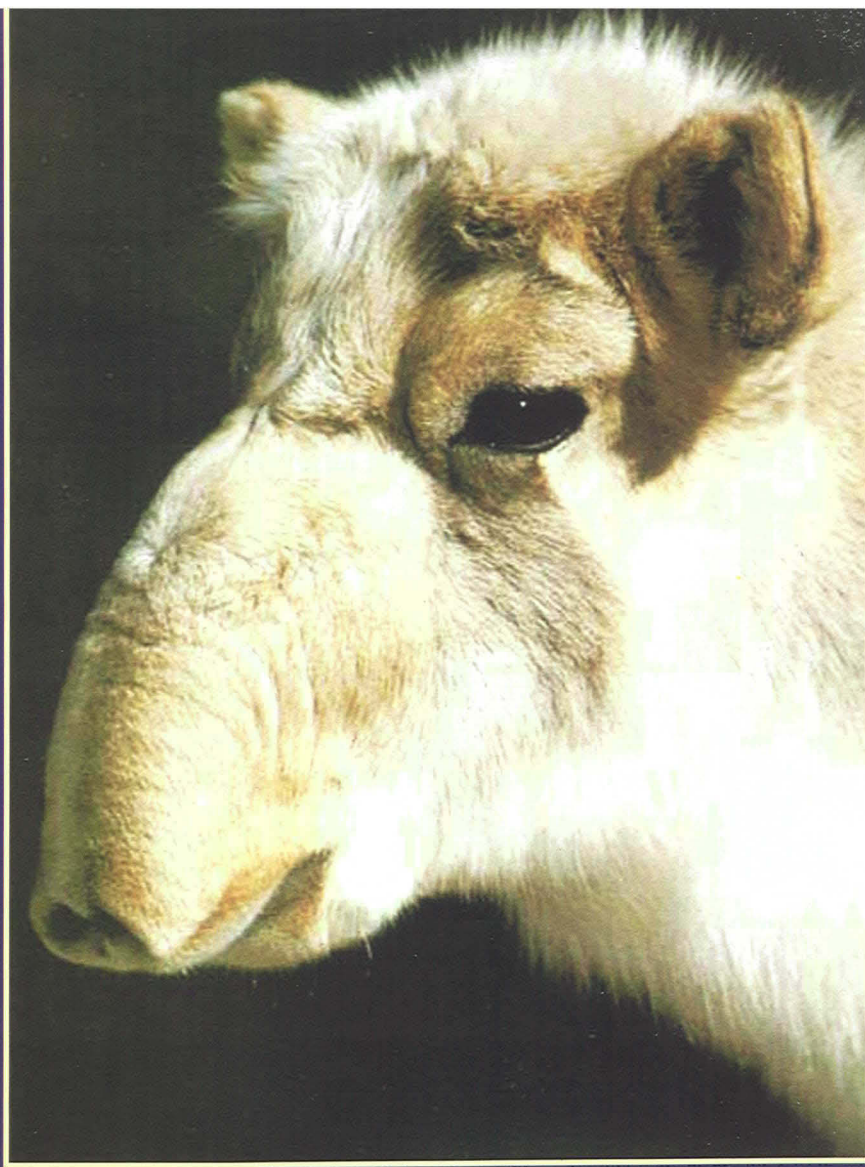


Hertz ya da kısa yazımıyla Hz nedir? Bu soruyu yanıtlamak için ses nedir sorusu üzerinde düşünmemiz, ona yanıt aramamız gerekiyor.

Ses, işitme duyularıyla algılanabilen dalga hareketleridir. Gerçekte bu dalgalar çevremizde hep vardır. Öyle ki bir köpeğin havlamasından tutun da, kuşların ötüşlerine, arabaların caddeden geçişlerine, annemizin bize seslenişine, yaprakların hisirtisine, yağmurun pencereyi dövuşüne değin her ses bu dalgaların içindedir, hep bunlarla kulağımıza gelir. Peki bu ses dalgaları nasıl oluşuyor? Şöyle: Herhangi bir nesne titreştiğinde çevresindeki havayı da titreştiriyor. Titreşen nesne bir yöne doğru hareket edince ister istemez havayı iterek sıkıştırıyor. Nesne geri hareket ettiğindeyse hava, boşluğu doldurmak için ilerliyor ve genişliyor. Böylece nesnenin çevresinde sıkışan ve genişleyen hava, daha ötedeki havayı da sıkıştırıp genişleştiriyor. Bu titreşimler, tıpkı göle atılan bir taşın oluşturduğu dalgacıklar gibi havada ilerliyor. İşte havada ilerleyen bu dalgalara ses dalgaları diyoruz.

Ses dalgaları, belirli aralıktaki frekanslarla kulağımıza ses olarak gelir. Frekans ise sesin saniyedeki titreşim sayısıdır. Bu sayı da hertz olarak birimlendirilir.

Hayvanlar, hertzi farklı derecelerde algılarlar. Çünkü, her hayvanın kulak yapısı birbirinden farklıdır. Bu yüzden, özellikle çocuklar hayvanların kulaklarını farklı farklı sıfatlarla nitelendirir, onlara ad takarlar. Büyük kulak, küçük kulak, uzun kulak, kısa kulak, keskin kulak, dik kulak, sarkık kulak, yırtık kulak, delik kulak... gibi. Gerçekte bu yakıştırmaların altında hayvanların sesi algılayabilme durumları yatmaktadır. Sizler de çevrenizdeki hayvanlara bu açıdan bakın, onları gözleyerek bu sıfatları çoğaltmayı deneyin.





toplamaya ve hayvanın duygularını belirticek kımıldanışlar yapmasına yarayan büyük yapılı kulakkepçeleri vardır; bunların yanı sıra işitme- de önemli rol oynayan kulak zarı ve daha pek çok özel yapılar da bulunur. Ama biz, bunların üzerinde duracak değiliz. Bunun yerine örneklerle memeli hayvanların kulaklarını, biçim ve ses algılama yönleriyle inceleyelim.

İşitme duyuları çok gelişmiş hayvanlardan biri de sivrifarelerdir. Sivrifareler, fareye çok benzeyen hayvanlardır; ama onlar kemiriciler takımında değil böcekçiller takımında yerlerini almıştır. Sivrifarelerin hem işitme hem de koku alma duyuları çok gelişmiştir. Ne var ki aynı ailenin bireylerinde kulak yapıları farklı farklıdır. Örneğin bazılarında kulakkepçesi bulunur, bazılarındaysa bu kepçe yoktur. Bu örneğimizi daha belirginleştirelim. Sivrifareler ailesinden sivriburunlucüce farenin kulakları postlarını pek az aşacak biçimde uzamıştır. Yine sivriburunlu sufaresinin kulakları kılları arasında kaybolmuştur; kulak göremezsiniz. Ama dünyanın en küçük memelisi Etrüsk sivrifaresinin kulakkepçeleri oldukça büyüktür ve çıplaktır.

Böcekçiller takımının bir başka ailesi de köstebeklerdir. Hemen hepsi toprak altında yaşamını sürdürürler. Köstebekler ailesinde genellikle kulakkepçesi yoktur; ama onlar avlarını toprak altında da olsa, dokunma kılları, işitme ve dokunma duyularıyla kolayca bulurlar. Bir köstebek, böcek ve kurtçukların çıkardıkları sesleri, toprağın 1 metre altında da olsa duyabilir.

Hayvanların işitme duyuları nasıldır? Hayvan türleri arasında işitme yönünden farklı farklı özellikler taşıyanlar var mıdır? Gelin memeli hayvanlardan yola çıkarak bunu gözden geçirelim.

Memeliler...

Memelilerin çoğunda işitme yeteneği çok gelişmiştir. Öyle ki birçok memeli hayvan, insan kulağının bile algılayamadığı, sesötesi de denen ultrasonik ses dalgalarını algılayabilir. Hatta kimi hayvanlar, özellikle de, yarasalar, yüzgeçayaklılar, balinalar çıkardıkları sesin yankısını algılar ona göre yönleri saptarlar.

Memelilerde bütünüyle ses almaya özgü organlar bulunur. Ayrıca, ses dalgalarını taşıyan işitme kemikçikleri, ses dalgalarını



Büyüknalburunlu yarasanın da oldukça büyük kulakları vardır.





Gelelim uçan memelilere, yani yarasalar takımına. Hepimiz biliriz, yarasalar, memeliler içerisinde uçuş özelliği taşıyan hayvanlardır.

Yarasalar ses dalgaları çıkarırlar. Bu ses dalgaları cisimlere çarparak geri döner. Yarasalar da bu sesleri duyarak yönlerini bulurlar. Çoğumuz ya televizyonda bir belgeselde, ya yazlık evlerimizde pencere kenarında ya da hayvanat bahçesinde bir yarasaya rastlamış, onu görmüşüzdür. Dikkat ettiyseniz yarasaların gözleri neredeyse yok denebilecek kadar küçüktür. Ama onlar buna karşın yönlerini çok iyi bulurlar. Nitekim İtalyan bilim adamı Spallanzani'nin gerçekleştirdiği ilginç bir deney vardır: Oda deneyi. Bir odaya dikey olarak ipler gerer. Sonra da odaya yarasaları salıverir. Gerilen birçok ip arasında yarasalar, iplerin hiçbirine çarpmadan çok rahat bir biçimde uçarlar. Dijkgraaf ve Griffin adlı bilim adamları da, böcekiyen yarasaların yüksek frekanslı ses dalgaları çıkardıklarını saptamışlardır. Onlara göre, çıkardıkları bu ses nedeniyle böcekiyen yarasalar uçarlarken ağızlarını hafif aralı tutarlar. Bazı yarasalarsa oluşturdukları sesi burun deliklerinden dışarı çıkarırlar. İşte yarasalar çıkardıkları bu yüksek frekanslı ses dalgalarını kulaklarıyla algılayarak cisimlerin yerlerini saptıyor, görmeseler bile cisimlere çarpmadan uçabiliyorlar; oysa oda deneyini yapan araştırmacı, yarasaların kulaklarını kapatmış, yani onların işitmelerini engellemiş, görmüş ki yarasalar ipliklere



Kulaklarının keskinliğiyle ünlü hayvanlardan biri de köpeklerdir.

Çarpıp yere düşüyorlar. Bu da gösteriyor ki, yarasalar kulaklarıyla görüyorlar.

Yarasaların bazı türlerinin 120 000 hertze kadar olan sesleri algılayabildikleri saptanmıştır. Örneğin düzburunlu yarasalar 30-100 000 hertzlik kısa dalgalı sesler meydana getiriyorlar. Buna karşılık diğer pek çok yarasa türüyse, yüksek frekanslı sesler oluşturmuyorlar.





Bizler yarasaların çıkardıkları bu yüksek frekanslı sesleri algılayamayız; çünkü kulağımız en fazla 20 000 hertzlik sesleri duyabilir. Ama yarasaların bu seslerini algılayan hayvanlar da vardır. Örneğin gece kelebekleri, duydukları yarasa sesleri karşısında kaçmaya ya da gizlenmeye çalışırlar. Kelebekler, ağaç



gövdelerine sıkı sıkıya yapışarak ya da ölü taklidi yaparak bu inanılmaz sestten kendilerini korumaya çalışırlar.

Yarasaların kulaklarının dış görünüşüne gelince. Bu konuda bilinen birkaç türü örnek verebiliriz. Sözgelimi böcekiyen yarasaların kulak kepçeleri ve burun delikleri değişik bir yapıdadır. Yaprak şeklindeki burun çıkıntıları sesötesi sesleri çevreye yaymada, kulaklarsa cisimlere çarpıp geri yansıyan sesleri işitmede rol oynarlar. Bu nedenle bu yarasaların kulakkepçeleri çok büyüktür. Kulakkapağı denen bir yapı kulaklarında bulunur. Kırpikliyarasada kulağın dış kenarı üst kısmına yakın dikeci biçiminde bir girinti taşır. Küçüksakallı yarasanın ya da öteki adıyla bıyıklı yarasanın kulak kapağı uzun ve sivridir. Devyarasa ya da farekulaklıbüyük yarasanın kulakları gerçekten türdeşlerine göre çok büyüktür. Ayrıca kulağın dış kısmında yedi-sekiz kıvrım bulunur. Nalburunlu yarasalarda burun at nalı şeklindedir ve derimsi yapıda burun çıkıntıları bulunur. İşte bu burun bizim duyamadığımız sesleri toplar. Bundan da öte nalburunlu yarasa burnu sayesinde 85 000-110 000 hertzlik sesler çıkarabilir. Bu yarasaların, geniş, uçları sivri ve beyaz renkte kulakları vardır.

Primatlar ya da beyhayvanlar takımındaysa, yarımaymunlar, maymunlar ve insanlar bulunur. İşitme duyusu, bu takımdaki hayvanların hemen hepsinde çok duyarlıdır. Örneğin, ilkelmaymunlar ya da maymunsuların işitme duyuları çok gelişmiştir. Bakın, bu alttakımın bir ailesinde besinlerin yeri nasıl saptanıyor? Ağaç

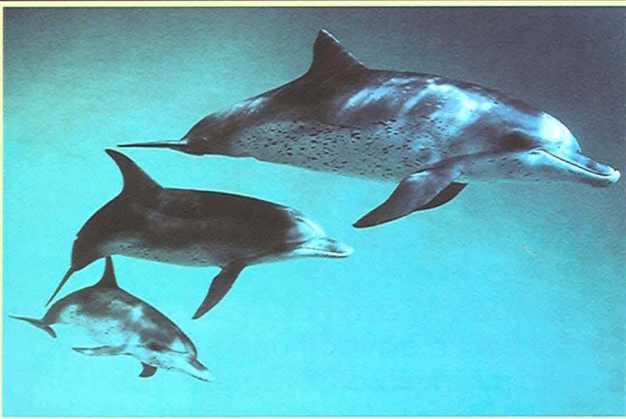
kabuğu altındaki larvaların yerlerini saptamak için parmaklıpirimatlar dediğimiz hayvanlar önce kulaklarını ağaca dayıyorlar. Amaç, larvaların seslerini duyabilmek. Larvanın yeri bulunduktan sonra, kabuklara dişlerle çentik açıyorlar; açılan çentiklere tırnaklarını takıp kabukları kaldırıyor, sonra da larvaları afiyetle yiyorlar.

Kocaman kulaklarıyla bilinen hayvanlardan biri de tavşanlardır. Aslında tavşanlar takımında bulunan tavşanların hepsinin kulakları kocamandır diyemeyiz. Örneğin adavavşanının kulakları pek büyük sayılmaz. Ama yabanıtavşanının kulakları kocamandır. Kulaklarının büyük olmasının yanı sıra çok da iyi duyarlar. Yabanıtavşanların ses alma yeteneği öylesine gelişmiştir ki, bunlar kulaklarıyla etrafı sürekli gözlerler. Gelen seslerin yönünü kulaklarını oynatarak belirlerler.

Kemiricilerde kulaklar yaşam biçimine göre değişik şekiller almıştır. Örneğin toprak altında ve suda yaşayan kemiricilerin kulakları oldukça küçülmüştür. Fare gibi bazı küçük kemiriciler saniyede 100 000 kez titreşim yapan sesleri algılayabilirler. Örneğin evfareleri saniyede 40 000 kez titreşim yapan sesleri duyabilirler.

Balinalar ve yunusların bulunduğu takımdaki hayvanlarda hem yön hem de kısmen yer bulma sesötesi dalgaların yankılanmasıyla sağlanır.

Dişlibalinalar ve yunuslarda kulakaçıklıkları gelişmemiştir. Buna karşın burnun iç deliklerini bile kapatan birtakım uzantılar oluşmuştur. Bu uzantılar ses dalgalarının kulağa iletilmesine de yardımcı olur.



Balinaların çıkardığı sesötesi dalgaların frekansı 300 000 hertz dolaylarındadır. Ancak su içerisinde ses çıkarmak oldukça güçtür. Bu yüzden balinalar, seslerini karada yaşayan hayvanlar gibi gırtlaktan değil burunboşluğundan çıkartırlar. Bu ses dalgalarının orta ve içkulağa iletilmesinise altçene sağlar.

Yırtıcımemeliler takımındaki hayvanların da çoğunlukla kulakları çok keskindir. Örneğin köpekler. Kulaklarını ya dikerek ya düşürerek ya da birbirinden ayırarak çevrelerindeki sesleri dinlerler. Köpekler, 50-45 000 hertz frekans aralığındaki sesleri algılayabilirler. Onlar için burunlarıyla daha iyi görür derler; buna kulaklarını da ekleyebiliriz.

Aynı takımın bir başka üyesi de kedilerdir. Kedilerin de işitme duyuları çok gelişmiştir. Hatta köpeklere oranla daha iyi gelişmiştir. Kediler 45-85 000 hertz frekans aralığındaki sesleri algılayabilirler. En küçük bir tıkırtıda kulaklarını duydukları sesin yönüne doğru hemen çevirir, dikkat kesilirler: Ne olur ne olmaz. Belki de sesi çıkaran ögle yemeğinde yenilebilecek bir faredir diye.

Gülgün Akbaba