

Állati „szuperérzékek”

A nyúl két lábra áll, körülkémlel, majd folytatja útját táplálékot keresve – biztonságban érzi magát. Sötétedik, a sötét elrejt. Meleg testéből azonban hő áramlik ki, és nincs tudatában annak, hogy a csörgőkígyó „látja” ezt.

A nagy fehér cápa nemcsak a vízben gerjesztett hullámrezgésekből kap információt arról, hogy zsákmány úszik a közelben. Akváriumi kísérletben elektródákat rejtettek a homokba. Ahogy a cápa megérezte a kibocsátott impulzusokat, lecsapott az elektródákra! A tengerben élő ráják sajnos nem tudják, hogy a cápának ilyen különleges „szuperérzéke” van. Minek köszönheti ezt? A felső állkapcsa orr alatti részét „be-



óhálózó” Lorenzini-ampulláknak. A Lorenzini ampulla egy zselatinos, kocsonyás anyaggal teli csatornából áll, melynek egyik vége a bőr felszínén egy kis póruson nyílik a szabadba, míg a másik vége egy kis zselatinos halmazba fut bele. Leginkább a porcos halakra jellemző, de más halfajoknál is felfedezték már. Minden fajnak saját ampullatérképe van.

A cápának emellett igen jó a szeme, érzékeny a fényre és a sötétre, a felkavart vízben is jól lát, de színeket nem érzékel. Ami a szaglását illeti, már-már „városi legenda”, hogy egyetlen csepp vért is megérez 2,5 km távolságból.

A csörgőkígyó és a cápa azok közé az állatok közé tartozik, melyeknek olyan specializálódott érzékeik vannak, amilyenek az embereknek nincsenek. Sok más élőlénynek viszont hasonló érzékszervei vannak, mint nekünk, csak más tartományokban képesek érzékelni velük. A látás, a hallás és a szaglás is jó példa erre.

Ha az ő „szemükkel” látnánk...

Azok a színek, amelyeket látunk, csak töredékét teszik ki az elektromágneses hullámok tartományának. Nem látjuk például az infravörös sugárzást, melynek hullámhossza nagyobb a vörös fényénél. A csörgőkígyók (és más gödörkés arcú viperák) szeme és orra között azonban van két kis gödörszerű bemélyedés, mely felfogja az infravörös sugarakat (hasonlókat láthatunk sorakozni a pitonok felső ajka körül is). A gödörszerv belsejében egy membrán van, mely 0,0003°C fokos hőmérséklet-különbséget is érzékelni tud. Ezért



Forrás: origo.hu

még sötétben is pontosan le tud csapni melegvérű zsákmányára. Tehát az infravörös sugarakat valóban nem fényként, hanem hőként érzékelik a kígyók.

A látható tartománynak az ibolyafénnyel végződő határán túl kezdődik az ultraibolya (UV) fény. Bár mi nem látjuk az UV-fényt, sok állat – egyebek között többféle madár és rovar – látja.

Sok virágzó növénynek olyan mintázata van, mely csak az ultraibolya tartományban látható, sőt, néhány virágnak még „nektárjelzője” is van, melynek az UV-fényviszaverése elűt a növény többi részétől, így vezetve oda a rovarokat a nektárhoz. Bizonyos gyümölcsök és magok ugyanígy hívják fel magukra a madarak figyelmét.

Minthogy a madarak látják az UV-sugarakat is, és ebben a tartományban még ragyogóbb a tollazatuk, valószínűleg sokkal színesebbnek látják egymást, mint ahogy mi látjuk őket. Tudósok szerint „annyira gazdag színvilágban élnek, amit mi el sem tudunk képzelni”. Az UV-fény látásának a képessége még abban is segít bizonyos sólyom- és vércsefajoknak, hogy észrevegyék a mezei pockokat. Hogyan történik ez? A hím pockok vizelete és ürüléke olyan vegyületeket tartalmaz, melyek elnyelik az UV-fényt. A pockok vizeletükkel jelölik meg az útvonalukat. Az elnyelődés éles kontrasztot jelent a környező növények UV visszaverődéséhez képest. A ragadozó madarak tehát a pocoknyomokat és az azok környezetébe közti UV-kontrasztot észlelik. Ez a titka annak, hogy a vércsék és sólymok rendkívül gyorsan feltérképezik egy terület gazdagságát „pocoksűrűség” szempontjából.

A méhek a Naphoz viszonyítva tájékozódnak, még olyankor is, amikor felhők vannak az égen. Bizonyos felületekről visszaverődve a fény meghatározott irányban rezeg tovább. Ezt nevezzük síkban polarizált fénynek, melyet emberi szemünk nem érzékel, azonban egyes állatoké, például a méheké igen. A poláros fény felhős, borult időben is pontosan megadja a Nap helyét az

égbolton, ami a méhek számára fontos információt szolgáltat a navigáláshoz, a fészkek megtalálásához.

A madarak látása

A madarak látása csodaszámba megy. A szemük belsejét borító képalkotó szövetek látósejtekben gazdagabbak, mint más élőlényekéi. A látósejtek számától függ a szemnek az a képessége, hogy távolról meglát-e apró tárgyakat. Míg az ember retinája négyzetmilliméterenként 200 000 látósejtet tartalmaz, addig a legtöbb madaré háromszor ennyit, a sólymoké, keselyűké és sasoké pedig egymilliót vagy még annál is többet. Ráadásul némelyik madár mindkét szemében két-két fovea, vagyis látógödör van, amitől jobban érzékelik a távolságot és a sebességet. Azoknak a madaraknak, amelyek el tudják kapni a repülő rovarokat, ilyen szemük van. Két látógödre van például a ragadozó madaraknak, fecskéknek, kolibriknek, jégmadaraknak.

Ezenkívül a madaraknak szokatlanul puha a szemlencsájük, ami gyors fókuszálást tesz lehetővé.

„Vájtfülü” állatok

Némelyik állatnak az emberénél jóval érzékenyebb a hallása. Míg mi a 20 és 20 000 hertz közötti hangrezgéseket érzékeljük, addig a kutyák a 40 és 46 000 hertz közötti tartományt, a lovak pedig 31 és 40 000 hertz közötti hangrezgéseket. Az elefántok és a szarvasmarhák az emberi fül számára már érzékelhetetlen 16 hertzes infrahangokat is hallják. Mivel az alacsony frekvenciájú hangok messzebbre terjednek, az egymástól több kilométerre lévő elefántok is kommunikálhatnak egymással. Sőt, kutatások szerint ezek az állatok jóval hamarabb megérik a földrengéseket és a szélsőséges időjárási jelenségeket, melyeknek közeledtét infrahangok jelzik.



A rovarok igen széles tartományban képesek érzékelni a hangokat. Némelyikük az ultrahangokat is hallja, melyek két oktávval vannak az emberi fül számára hallható hangok felett, míg mások az infrahangokat is érzékelik. Bizonyos rovarok vékony, lapos, dobhártyaszerű membránokkal hallanak, melyek – a fejük kivételével – a testük szinte bármely részén lehetnek. Fajonként eltérő, hogy melyiknek hol található a hallószervük: a csápon a Johnston-féle szerv (legtöbb fajnál, pl. szúnyogok), a dobhártyaszerű

timpanális szerv a szárnyak tövében (lepkék), a test oldalán (sáskák) vagy az elülső lábszáron (tücskök, szöcskék). Mások finom szőrszálaikkal hallanak, és ezekkel nemcsak a hangokra reagálnak, hanem még a legenyhébb légmozgásokra is, például arra, melyet az emberi kéz mozgása kelt. Ez az érzékenység megmagyarázza, hogy miért annyira nehéz lecsapni a legyet. Nem mellesleg másodpercenként közel ezer képkockát képesek megkülönböztetni összetett szemükkel, tehát a mozgásunkat szinte lassított felvételnak látják.

A méheknek nincsenek füleik, de a környezet bizonyos rezgéseit képesek érzékelni. Lábaikban olyan folyadékkal teli csatornák találhatóak, melyek képesek felvenni és az agy felé továbbítani a külvilág mechanikai rezgéseit. A csápok is rendelkeznek hasonló funkcióval. Ez fontos szerepet játszik például a méhek egymás közötti kommunikációjában. A fészekbe visszaérkező egyedek tánccal, szárnyaik és potrohuk adott irányú mozgatásával jelzik benti társaiknak a megfelelő táplálékforrás helyét. A csápokon található receptorok pedig épp az ilyen, alacsony frekvenciájú hullámok felfogására alkalmasak.



Gondoljuk el, milyen lenne hallani a rovarok lépteit! A világ egyetlen repülő emlősének, a denevérnek éppen ilyen remek hallása van. Persze sajátos hallásra van szüksége ahhoz, hogy ne tévedjen el a sötétben, és elkapja a rovarokat. Ez nem is sikerülne neki, ha nem lenne echolokátora, vagyis szonárja (visszhangérzékelője).

Képzeljünk el egy szonárrendszert, amely bonyolultabb azoknál, amelyeket a legmoder-

nebb tengeralattjárókon használnak. Vegyük számításba azt is, hogy ezt a rendszert egy olyan kicsi denevér használja, mely kényelmesen elfér a tenyerünkben. A célba vett rovar távolságának, sebességének és fajának meghatározását a denevér egy olyan aprócska agyban végzi el, mely kisebb a kisujjunk körménél.

A denevér pontos tájékozódása attól is függ, hogy milyen hangjeleket bocsát ki. Képes rá, hogy úgy szabályozza a hangmagasságát, hogy azt bármelyik operaénekes megirigyelhetné. Így jön létre az oly kifinomult visszhangérzékelés, melynek segítségével a denevér „hangképet” tud készíteni egy hajszálnyi tárgyról is.

Van legalább két olyan madárfaj is – az Ázsiában és Ausztráliában élő szalangána, valamint a dél-amerikai szuszók –, mely alkalmazza a visszhangtechnikát. Az eddigi megfigyelések alapján ők azonban csupán a fészkelés helyéül választott sötét barlangokban való tájékozódásra használják ezt a képességüket.

Szonár a tengerben

A fogas ceteknek is van szonárjuk, bár a tudósok még nem tudják pontosan, hogyan működik. A delfinek hangjelzése határozott csettegéssel kezdődik, a hangképző szerv az orr-üregben található, ezek az ún. orrszakocskák. A homlokdudor, vagyis az a zsírpárna, mely az állat fejének elülső részén helyezkedik el,



nyalábba gyűjti össze a hangokat, és így érzékeli az előtte lévő térséget. Hogyan hallják a delfinek a saját hangjuk visszaverődését? A két fül egymástól függetlenül működik, így pontosan meg tudják határozni a hang irányát. Ezen felül az alsó állkapcsuk és a középfülükhöz kapcsolódó szervek is bekapcsolódnak a hallásba. Érdekes módon ez a terület ugyanolyan felépítésű zsírszövetet tartalmaz, mint a delfin homlokdudora.

A delfinek befolyásolni tudják a hangerejüket: van, hogy csak suttognak, de az is előfordulhat, hogy 220 decibellel harsognak. Milyen hangos a 220 decibel? Egy bömbölő rockkoncerten 120 decibellel hallhatók a zeneszámok, az ágyúdörgés 130 decibeles. Minthogy a delfinnek jóval nagyobb teljesítményű a szonárja, 120 méter távolságból – nyugodt vízben pedig valószínűleg még messzebből is – észre tud venni egy olyan apró tárgyat, mint egy 8 centiméteres labda.

Az elektromosság érzékelése

Ahogy korábban utaltunk rá, egy kutatásban a kutatók azt akarták tudni, hogy a cápák és a ráják érzékelik-e az élő halakat körbevevő gyenge elektromos teret, ezért elektródákat rejtettek a cápaakvárium alján lévő homokba, és megfelelő feszültséget vezettek bele. Mi lett ennek a következménye? Amikor a cápa közel ért az elektródákhoz, vérszomjasan lecsapott rájuk. A cápák ugyanúgy érzékelik az elektromos mezőt, ahogy a fül passzívan hallja a hangokat. Elektromosság kibocsátására azonban nem képesek.

Az elektromos halak viszont még elektromosság gerjesztésére is képesek. Elektromos szervük segítségével generálnak elektromos teret. Ez egy speciális szerv, amely módosult izmokból és idegsejtekből épül fel, és ezek segítségével termeli a bioelektromos mezőt, mely erősebb annál az elektromos mezőnél, amelyet a normális idegek és izmok termelnek. Az elektromos szerv általában a hal farkában vagy a fejénél helyezkedik el. A szerv kisülése idegingerület hatására jön létre. Az erős áramütést okozó halak elektromos szerve úgy épül fel, mint egy elektromos telep, azaz sok kis kamra (telep) sorba kapcsolásával. Tehát ezek a halak (fajtól függően) elektromos hullámokat vagy impulzusokat bocsátanak ki, majd különleges receptoraikkal érzékelik, ha az elektromos mezőt valami megzavarja. Ily módon az elektromos halak érzékelik az akadályokat, a lehetséges zsákmányt, sőt még párt is találnak maguknak.

Beépített iránytűk

Képzeld el, milyen lenne az életünk, ha a testünkbe lenne építve egy iránytű! Biztos, hogy sohasem tévednénk el. A tudósok néhány élőlény, mint például a házi méh és a pizstráng testében mikroszkopikus magnetitkristályokat találtak (a magnetit egy mágneses ásvány). A magnetitkristály-tartalmú sejtek összeköttetésben vannak az állatok idegrendszerével. Ezért a méhek és a pizstrángok érzékelni tudják a mágneses mezőket. Mi több, a méheket a Föld mágneses mezeje vezeti a lép építésében, és e mező alapján is tájékozódnak.

Feltehetően számos vonuló állat — madár, teknős, lazac és bálna — is érzékeli a mágnesességet. De úgy tűnik, hogy ezek az állatok nemcsak ezen érzékük alapján tájékozódnak, hanem igénybe veszik több más érzékük segítségét is. A lazacot például kiváló szaglása vezeti vissza ahhoz a vízfolyamhoz, amelyben született. A seregély a Nap, más madarak viszont a csillagok alapján igazodnak el.