



Az állatok

nyelve

Az állatok nyelve

Az állatok sokféle módon közölnek egymással információkat egy-egy fajon belül, és néha a fajok között is. Vegyi anyagok közvetítésével, elektromos ingerekkel, hangokkal és látható jelekkel egyaránt tájékoztatják egymást. Az alábbiakban bemutatunk néhány kiragadott példát az élővilágból, és megvizsgáljuk a kommunikáció két oldalát: az „adó” állati szerveket és képességeket, valamint a vételre alkalmas „berendezéseket”, illetve az információcsere folyamatát. (Az udvarlással, fajfenntartással kapcsolatos biokommunikáció témáját egy későbbi fejezetben érintjük.) Rávilágítunk arra is, hogy jóformán lehetetlen az állati kommunikáció összetett formáinak fokozatos kialakulását elképzelni. Az evolúciós elméletek megakadnak ezen a ponton, míg a tervezési elmélet ésszerű magyarázattal szolgál az adott jelenségekre.

Szagüzenetek

A madarak kivételével valamennyi állatcsoport használ olyan – olykor feromonoknak nevezett – kémiai anyagokat, melyek segítségével az egyik állat hírt tud adni a másiknak. A különféle kibocsátott szaganyagok más-más hatást váltanak ki: vannak például vonzó, figyelemfelkeltő hatásúak, de vannak riasztó, védekező, nyomjelző, az ivari életet vagy az ivadékgondozást segítő illatanyagok is.

Vessünk néhány pillantást egy látszólag egyszerű lény, a hangya (*Formicoidea*) szagjelzéseire. Vegyük először szemügyre, milyen közösségekben is élnek ezek az aprócska lények.

Földünkön a hangyafajok száma meghaladja a hatezret. Minden faj társas bolyokban éli koordinált, nagyszerűen szervezett életét. A hangyaegyedeknek egy fajon belül is változatos alakjuk és méretük van, aszerint, hogy milyen feladatot látnak el. A *dolgozók* szárnyatlan, fejletlen ivarú nőstények, s hatalmas rágószervekkel rendelkeznek. Ők ápolják a petéket, a lárvákat, a bábokat, továbbá élelmet hordanak, s tisztán tartják a bolyt – egyszóval bolyozolgálatot teljesítenek. A *katonáknak* kardsze-





rű rágójuk van, mellyel ellenségeik fejét is be tudják hasítani, s amiként a szükség azt megkívánja: csipnek és marnak, védenek és támadnak. A *hímek* egyetlen feladata a nőstények megtermékenyítése, melynek végeztével hamarosan el is pusztulnak. A *királynők* kizárólag peterakással foglalkoznak – egy hangyabolyban több királynő is megfér egymással (ellentétben a méhekkal, ahol mindig csak egy királynő van). Minden egyes forma nem található meg az összes fajnál, de nőstényre, hímre és dolgozóra mindenütt szükség van.

A hangyák „kasztrendszerében” a szociális különbségeknek olyan finom árnyalatai léteznek, amelyek (az ember kivételével) egyetlen gerinces állatfajnál sem találhatók meg! Az eltérő feladatot ellátó csoportok tag-

jai – bár ugyanahhoz a fajhoz tartoznak –, kinézetüket, méretüket és felépítésüket tekintve akár egészen más fajhoz tartozónak is tűnhetnek. Jobban különböznek egymástól, mint az egér a tengerimalactól vagy a veréb a varjútól. Mégis, hogyan lehetséges, hogy egyazon királynőtől származó petékből ilyen alapvetően eltérő testvérek származzanak? Mi okozza a különböző formák (modifikációk) létezését a fajon belül? A tudományos vizsgálatok kiderítették, hogy a hangyakirálynők olyan külső elválasztású mirigy-rendszerrel vannak felszerelve, amely befolyása alatt tartja a boly életét. Ezek az illó anyagok meghatározott szerepű serkentő, illetve gátló hatásokat fejtenek ki a boly lakóira, különösen a fejlődő lárvákra. Például ezeknek az anyagoknak kö-

A vöröshangyák kémiai hírközlés útján értesítik egymást a táplálék helyéről

A vándorhangyák lárvái olyan feromonokat termelnek, amelyek mozgásban tartják a menetet. Amikor bebábozódnak, nem bocsátanak ki több üzenetet, így a sereg letelepszik. Jól ki van ez találva!

A hangyaboly jól szervezett életét tökéletes hírközlési rendszer segíti



szönhető, hogy a dolgozók feladatát végző nőstény rovarokon nem tudnak kifejlődni az ivarszervek – így terméketlenek maradnak. Ez az anyag a királynő testfelületén válik ki, s a dolgozó nőstények a királynő nyalogatásakor veszik magukhoz, és továbbítják az egész állománynak...

A hangyaállam kommunikációjában egyébként is ezeké a szagjeleké az elsődleges szerep (ezt érintkezés útján és hangokkal továbbított információkkal egészítik ki). A szagokat a csápokon elhelyezkedő sajátos szaglószerveikkel érzékelik. Több mint harmincféle vegyületet használnak társas életük során, bár még nem ismerjük mindegyiknek a szerepét. Azt azonban tudjuk, hogy a hangyák testében több mint tíz mirigy van, amelyekből egyes váladékok a testfelületükre jutnak, mások a szájüregbe, vagy az állat testének hátsó nyílásához vezetődnék. Egyes trópusi hangyák mirigyei a lábfejükben találhatóak, így olyan lábnyomokat hagynak maguk után, amelyek a táplálékig vezető nyomsvonal kialakításában játszanak fontos szerepet. Más fajokra is jellemző, hogy ha a megtalált táplálékforrás megfelelő mennyiségű a boly számára, akkor erősebb, ha a forrás szegényesebb, akkor halványabb szagösvényt húznak, ami elősegíti a fajtársak számára a táplálékforrás felkutatását és a hazatalálást. (Így megy „híre” nagyon gyorsan például annak is, ha az éléskamránk polcán egy összecsurgatott mézesüveg áll.) A kémiai jelzések mellett a hangyák szótárában mechanikai – például a csápjaik összeérintésével közvetített – ingerek is szerepelnek. Ezen a módon harmincnál is több jelet tudnak egymással közölni.

Egyes hangyafajok különleges szokásokkal, képességekkel, illetve az ehhez szükséges kommunikációs jelrendszerrel rendelkeznek. A Dél-Amerikában élő vándorhangyák (*Eciton hamatum*) például végtelenül hosszú oszlo-



pokban menetelnek, táplálék után kutatva. Az élen a katonák haladnak, mögöttük a lárvákat cipelő dolgozók sora kanyarog, oldalról pedig vak, hatalmas rágójú katonák serege védelmezi őket. Amikor az élen járó vadászok zsákmányra bukkannak, ellepik, és darabokra vágják azt. A vándorhangyák lárvái olyan feromonokat produkálnak, amelyek a hadsereg sorai között terjedve mozgásban tartják a menetet. Mikor a lárvák bebábozódnak, nem bocsátanak ki több kémiai üzenetet, így a sereg letelepszik. Ekkor egy elképesztő műveletbe kezdenek: összekapaszkodva, saját testükből építik fel a bolyt, amelyben folyosókat formálnak a királynő számára, és kamrákat a bábok lerakásához. A királynő petéket rak, a bábokból pedig kibújik az új nemzedék, amely kiválasztja vándorlásra serkentő anyagait – s a csapat újra hódító útjára indul.

A délkelet-ázsiai szövőhangyák (*Oecophylla*) összevarrt levelekből építik fészkeiket – nem is akárhogyan. Az egyik munkáscsapat egymáshoz húz két levelet, mégpedig úgy, hogy az egyik levelet a rágójukkal, a másikat a lábuk-

kal fogják meg. A túloldalon dolgozó társaik közben összevarrják a leveleket, mégpedig a következő módon. Fiatal lárvákat cipelnek oda, s a rágóik között szelíden megszorítják őket – a lárvák ugyanis selymet termelnek! A levelek csatlakozásánál addig hordozzák oda-vissza az élő tubusos ragasztókat, míg a levelek szélét össze nem forrasztja a selymes szövedék...

A hosszúlábú hangyák (*Myrmecocystus*) Amerika száraz vidékein élnek, s különleges táplálék-raktározási módszerükről híresek. Bőség idején annyi nektárt etetnek meg erőnek erejével a dolgozók egy külön kasztjának egyedeivel, hogy a túltáplált társak különleges felépítésű potroha borsó méretűre dagad, s át-tetszővé válik. Azután a többi dolgozó mellső lábainknál fogva, éléskamrájuk mennyezetére akasztja ezeket a „mézesbödönöket”. Táplálékhiány esetén, felszólításra, ezek a bödön-potrohú egyedek apró adagokban kipréselik magukból az élelmet.



A levélvágó hangyák (*Atta sp.*) gombakertészetet tartanak fenn, s a termesztett gombák termőtesteit fogyasztják. A gombák melegágyát levelekből készítik el. Rágóikkal falevéldarabokat szabnak ki, s ezeket, vitorlaként a hátukra emelve, becipelik a bolyba. A levéldarabkákat a dolgozók felaprítják a bolyban, majd nyállal átdolgozzák. A levélvagdalékokat a gombakertészetre terítik, vagy újabb tenyészetek létrehozására használják fel.

Előző fejezetünkben beszéltünk a hernyók-

Egyes hangyafajok levéltetveket tartanak „fejőstehénként”. A képen az anyatető és a kis tetvek láthatók egy hangyával



Ha egyedül
nem megy...

A hangyák
szagösvényt hagynak
maguk után, hogy a
többiek ráleljenek a
zsákmányra

kal elválaszthatatlan, kölcsönösen előnyös kapcsolatban álló szövőhangyákról. Itt a fajok közötti kommunikációnak is tanúi lehetünk, hisz a hernyó hátán lévő „tollacsák” rezgéseit a hangyák – akár egy radar a hanghullámokat – érzékelni, illetve értelmezni képesek.

A *Lasiusok* génuszába tartozó hangyák sebény állattartók – a borostyánsárga hangyák (*Lasius flavus*) például „fejőstehén” gyanánt levéltetveket tartanak. A tetvek magas cukortartalmú, folyékony ürülékét, a mézharमतot fogyasztják, s cserébe védelmezik, gondozzák őket. – Veszély esetén „háziállataikat” is magukkal cipelik.

Furcsa módon viselkednek a rabszolgatartó amazonhangyák is (*Polyergus rufescens*). Hadjárataik során egy másik hangyafaj bolyait támadják meg, s a bábokat elhurcolják. Az amazonhangyáknak ugyanis olyan hatalmas

rágójuk van, hogy képtelenek az önálló táplálékfelvételre, ezért csak úgy maradhatnak életben, ha a bábokból kikelt rabszolgák táplálják őket.

Ne felejtjük el, hogy a felsorolt, egymástól teljesen különböző életmóddal rendelkező hangyatársadalmakban az adott viselkedési módokhoz illeszkedő kommunikációs rendszerre van szükség. Kétséges, hogy bárki is képes lenne arra, hogy a fokozatos kialakulás elmélete alapján adjon elfogadható magyarázatot e kommunikációs rendszerek bármelyikére. Arról nem is beszélve, hogy egy igazán tudományos érvelésnek részletesen ki kellene fejtenie, hogy egy-egy faj melyik fajból, illetve milyen lépéseken keresztül alakult ki. Erre vonatkozólag természetesen csupán rendkívül felszínes magyarázatok léteznek, amelyek több problémával küzdenek, mint ahányat megoldanak.





Lehetetlen küldetés

Nézzük meg a kérdést kicsit részletesebben. Hosszan lehetett volna még sorolni a hangyátársadalmak különleges típusait. Egy azonban közös bennük: a faj, illetve a boly összes tagja a fajra jellemző, a közös célokat szolgáló módon viselkedik, tökéletes összhangban minden egyes társával. Az egyedek kommunikációja is az eredményes együttműködést szolgálja. Valamennyi csoportnak tökéletesen kell tudnia és végeznie a dolgát, hogy a boly egészének fennmaradását biztosítsa.

Tény, hogy a rovarállamok majdnem tökéletesen funkcionáló egységek, amelyeken belül az egyed picike alkatrész, s pontosan úgy viselkedik, ahogyan azt a közösség érdekei megkívánják. Az egyes hangyák megnyilvánulásai a közösség érdekeit szolgálják. Nyilvánvaló azonban, hogy ezek a parányi állatok nincsenek tudatában cselekvésük célszerűségének. Minden tettük ösztönökből, valamint ingerekre és jelzésekre adott, veleszületett reakcióikból következik, nem pedig emberi értelemben vett „tudásból”.

Ez pedig felvet néhány zavarba ejtő kérdést a „hangyakultúrák” eredetével kapcsolatban.

A központi probléma a különböző életmódot folytató hangyafajok eltérő anatómiai fel-

építése, viselkedése és kommunikációja. Mindegyik faj (és azon belül a különböző feladatokat ellátó csoportok) testi adottságai (például a vándorhangyák félelmetes rágói, vagy a mézesbödön-hangyák hatalmasra duzzadó potroha, továbbá valamennyi fajnál a kommunikációt segítő mirigyrendszerek) tökéletesen alkalmasak azoknak a tevékenységeknek az elvégzésére, amelyre használják őket, és ezekhez a szervi adottságokhoz a megfelelő viselkedési minta párosul. Az evolúciós szemléletű irodalmak slágerkifejezései szerint ezek a fajok is úgy jöttek létre, hogy az állatok „alkalmazkodtak” a körülményeikhez, szervezetük és magatartásuk a követelményeknek megfelelően „módosult”. Ezek azonban a legkevésbé sem tekinthetők tudományos kijelentéseknek. Ugyanis, ha valaki valóban ezen az állásponton van, akkor arról is számot kell adnia, hogy *miből* és *hogyan* alakultak ki a hangyák egyes speciális fajai, illetve szervei. E nélkül a magyarázat nélkül az evolúciós elképzelés nem több, mint egy megalapozatlan hitrendszer.

Beszéltünk például a gombatermesztő hangyákról, amelyek levéldarabokat visznek a bolyukba, hogy az összerágott levélvagdálékot az élelmüket jelentő gombák táptalajaként hasznosítsák. Hogyan és milyen fajból fejlőd-

hetett volna ki ez a viselkedés? Nyilván egy olyanból – mondanák az evolúcióelmélet támogatói –, amelyik még nem termeszt gombákat, és így leveleket sem vagdos, mivel azok fogyaszthatatlanok a számára. A szokásos magyarázat szerint az evolúciós változások mutációk (apró genetikai változások) révén, lépésenként, hosszú időn keresztül jönnek létre. Lehetetlennek tűnik azonban olyan apró, véletlenszerű lépéseket feltételezni, amelyek a jelenleg fennálló bonyolult társas viselkedést és a hozzá tartozó információcsere-rendszert létrehozhatták volna.

Soroljuk fel a jelenlegi viselkedéshez szükséges főbb elemeket. A hangyáknak levélvágásra alkalmas rágókkal kell rendelkezniük; tudniuk kell, hogy az a teendőjük, hogy számukra ehetetlen levéldarabokat vigyenek a bolyba; tudniuk kell, hogy a bolyban az a dolguk, hogy szétrágják és szétterítsék a táptalajt. Emellett megfelelő kommunikációs rendszerrel kell rendelkezniük, hogy tömeges akcióikat végrehajtsák (egy nap alatt olykor teljesen megfosztanak a lombjától egy fát). Nagyon különleges továbbá, hogy nászrepülése előtt a jövődő királynő a szájürege tasakjába rejtje a hazai gombatermés egy darabját, s így hagyja el a bolyt. Az új üregében gondozni kezdi a magával hozott tenyészetet, ami az új boly fenntartását fogja szolgálni. Tehát a királynőnek is rendelkeznie kell azzal az ösztönrel, amely biztosítja, hogy „ne felejtse el” magával vinni az új birodalom jövődő éléstárát...

A levélvágó hangyák sikeres életben maradásához és működéséhez mindezekre az összetevőkre egy időben, tökéletes összhangban van szükség. Kialakulásukra ezért nem lehetséges evolúciós magyarázatot adni.

Csak bonyolítja a képet, hogy a hangyák egy faján belül is többféle csoport létezik, gyakran egészen eltérő testi felépítéssel és feladatokkal, amelyek azonban egymást felté-

telező részei a boly életének, mivel a különböző tevékenységek úgy kapcsolódnak egymásba, mint a fogaskerekek az óraműben. Elképzelhetetlen tehát, hogy a különféle csoportok egymásra utalt mutációi véletlenszerűen, egymástól függetlenül, mégis pontosan egymás tevékenységét támogatva jöttek volna létre. Ugyanilyen titokzatos az egyedi viselkedésű fajok kommunikációja: mindegyikük a megfelelő, a szagjelzések fogadására és kibocsátására alkalmas érzékekkel és mirigyekkel rendelkezik, miközben egy olyan belső szótárral születtek, amelynek segítségével tudják, hogy milyen illatra milyen viselkedéssel kell reagálniuk. Vagyis egy feltételezett részletes, evolú-



ciós magyarázatnak – amilyen mindeddig nem született – be kellene mutatnia az anatómiai változásokat, az azokkal összhangban történő viselkedésbeli módosulásokat, a különböző csoportok magatartásának összehangolt átalakulását és a kommunikációs rendszer mindezekkel egyidejű megváltozását. Ez abszurdumnak tűnik. Mindazonáltal a kételkedőbb olvasónak azt javasoljuk, hogy a fentebb felsorolt hangyatársadalmak bármelyikének létrejöttét próbálja meg ilyen módon elmagyarázni. No és ne felejtse: az elképzelt folyamatnak minden esetben a faj számára előnyös, apró lépéseken keresztül kell haladnia...

A magunk részéről ezt az intellektuális erőfeszítést logikailag meddő kísérletnek tekintjük. Meggyőződésünk szerint megoldhatatlan feladatra vállalkozik az, aki az állati viselkedés és kommunikáció létrejöttét a fejlődésemélet segítségével próbálja megfejteni.

Még egy elgondolkodtató észrevétel. Han-

gyák megkövült maradványai harmadkori, vagyis 60 millió évvel ezelőtti rétegekből is kerültek elő. Ezek az ősi hangyák ugyanazokhoz a génuszokhoz tartoztak, amelyeket ma is ismerünk. Mindebből a kutatók arra következtettek, hogy államszervezetük nagyon hasonló volt a mai formákéhoz. Vagyis: a hangyák nem változtak...

Kellő elméleti és tapasztalati alapunk van tehát annak feltételezésére, hogy társas viselkedésük és kémiai anyagokon alapuló információcseréjük mai formája nem egy másik állatcsoport átalakulásával jött létre. Inkább úgy tűnik, hogy minden egyes hangyafaj jellemző tulajdonságai időtlen idők óta, változatlanul maradtak fenn és öröklődtek. E parányi élőlények apró testének felépítése, a hangyák együttes, célszerű viselkedése és társadalmi kapcsolatrendszere egy végtelenül hatalmas, felsőbb intelligenciával rendelkező lény létezésére és élénk fantáziájára utal.



Úszó vízi erőművek

Az ember által készített vízi erőművek egész városok áramellátását biztosítani tudják. Az emberiség, Alessandro Volta olasz fizikusnak köszönhetően, 1800 óta ismeri az elektromos energia előállításának módját. A természetben azonban már jóval régebb óta, talán öröktől fogva létezik az elektromosság.

Vannak olyan halak, amelyek elektromos áramot tudnak termelni. A zsibbasztórája (*Torpedo torpedo*), a nílusi csőrösszájú csuka (*Gnathonemus ibis*), az elektromos harcsa (Malapterurus electricus) és az elektromos angolna (*Electrophorus electricus*) is képes erre.

Az elektromos áramot termelő szerv, szerkezetét tekintve egy akkumulátorhoz hasonlítható. Az említett állatok az oldalvonalszervvel kapcsolatban álló különleges receptoraikkal érzékelik is a villamosságot. Az áramfelhasználás egyik módja, hogy a maguk termelte árammal elektromos teret hoznak létre maguk körül, s ha ebbe egy idegen állat kerül, a tér erővonalainak megváltozása segítségével érzékelik azt. Az áramfejlesztés másik haszna, hogy képesek áramütéssel elkábítani, vagy akár meg is ölni a zsákmányállatokat, majd pedig elfogyasztják őket.

A Dél-Amerika édesvízeiben élő, majdnem két és fél méter hosszú elektromos angolna áramtermelő szerve, amely testének 4/5 részén át húzódik, háromféle funkciót is ellát. A szerv tulajdonképpen egymás mellett található elektródlapocskák sora, amelyeknek kis feszültsége összeadódik, s az állat akár 500 volt erősségű elektromos kisülés kibocsátására is képes – amitől még egy öszvér is összerogyna! A zavaros, iszapos vizekben élő, gyengén látó hal az áram segítségével tájékozódik, illetve vadászik. Az elektromosság azonban szignálként is tovaterjedhet a vízben, s a fajtársak számára közvetít információkat. Elektronikus

kommunikáció ez, bár nem olyan kifinomult, mint a televízió vagy az internet. Az angolnák ezeknek a jeleknek a segítségével azonosítják egymást: így különböztetik meg az erősebb, gyakoribb áramjelet adó hímeiket a gyengébb és rövidebb jeleket adó, női áramforrásoktól.

Egy hithű darwinista nyilván azt mondaná, hogy az áramfejlesztés képessége azért alakult ki, mert a hal nem látott jól a zavaros vizekben, így a véletlenül megjelent áramfejlesztési képesség szelekciós előnyt jelentett a számára. Nézzük meg azonban, mi minden szükséges egy ilyen sokfunkciós elektromos rendszer működéséhez. Először is szükség van az áramot előállító szervekre, amelyek már önmagukban sem túl egyszerűek. Másrészt a halnak képesnek kell lennie az árammal gerjesztett jelek felfogására, amihez szintén egy speciális, a test több pontján megjelenő szervre van szüksége. A halbiológusok továbbá rámutattak, hogy az elektromos áramot termelő halak agyveleje (az ingerületet feldolgozó mező és a VII. agyideg) eltér más halak agyának felépítésétől. E speciális jellemzők nélkül az elektromos angolna nem lenne képes értelmezni a befutó jeleket. És még egy apróság. A halat az izmokat és az idegeket is körülburkoló, vastag zsírréteg védi a maga által termelt áram károsító hatásával szemben.

A felsorolt szerveknek mind együttesen kell jelen lenniük ahhoz, hogy az elektromos angolna valóban képes legyen az áram termelésére, s a hozzá érkező jelek felfogására és értelmezésére. A rendszer részleteiben nem funkcionál. Ha például csak a szigetelést szolgáló zsírréteg hiányzott volna, ám valamiféle csoda folytán az összes többi szerv egyszerre megjelenik, még ez sem lett volna elég. A találatos felfedező – az első hal, amely ezzel a képességgel rendelkezett volna – rövid evolúciós karrierje csúcán, az első, kísérleti áramütéssel agyonütötte volna saját magát...



Áramot termel az elektromos rája. Egy erre alkalmas rendszer sok összetevő együttes jelenlétét feltételezi

A fajok eredetét taglaló művének „Az elmélet nehézségei” című fejezetében maga Charles Darwin is szembekerült az elektromos szervek eredetének problematikájával. Ez alkalommal megnyerő őszinteséggel tárta fel a problémával szembeni tehetetlenségét: „A halak elektromos szervei igen nagy problémát jelentenek, mivel lehetetlen rájönni, hogy e csodálatos szervek milyen lépések során keletkeztek.” Így aztán könnyen elképzelhető, hogy az elektromos kommunikációra képes élőlények sem évmilliók alatt alakultak ki, hanem egy tökéletes elektromérnök tervei alapján jelentek meg.

ban. Jelezhetik ragadozók közeledését, s riasztóként szolgálhatnak a csoport többi tagja számára. A hangadás fontos szerepet játszik az állatközösségek tagjai közötti kommunikáció során: a csoportosan élő fajok például hívás, gyülekezés, üdvözlés, kéregetés, udvarlás, indulás, veszély vagy táplálék jelzése esetén speciális hangokat hallathatnak. A fiatalok és a szülők között is gyakran egyfajta „beszéd” teremti meg a kapcsolatot.

Vegyük először szemügyre egyes rovarok hangjeleit. A hím tücsök például három különböző dallamot énekel: az egyikkel csupán tar-

A kabócák hangos zenélésükről híresek

Hangadók

A hangokkal való kommunikáció az egyik legelterjedtebb hírközlési forma az állatvilágban. A hang előnye, hogy minden irányban, gyorsan terjed a hangforrás környezetében, s nagy mennyiségű információt lehet vele továbbítani. A különböző állatcsoportok hangjelzései változatos funkciókat töltenek be. Szerepük lehet a konkurens fajtákkal szemben, fenyegető vagy védekező hangszignálok formájá-



A szöcskék
a lábukon lévő
aprócska szerv
segítségével
hallanak

tózkodási helyét adja tudtul, a másik típusú jelet udvarláskor használja, míg a harmadikkal a versenytársakat próbálja távol tartani.

A tücsök a szárnyai tövén lévő speciális felületek összedörzsölésével kelti ezeket a hangokat. Az egyik szárny alsó felén a fésű fogaihoz hasonló kiemelkedések vannak. A hárfápengetőjeként a trubadúr másik szárnya szélén található kemény lécszolgál.

A hangadó szerv mellé természetesen megfelelő hangérzékelőre is szükség van. A tücsök és a szöcskék hallószerve a lábszárukba van beépítve! A lábszár elülső felületén két rés található, a hang ezen keresztül hatol be a hallószervbe, ahol a dobhártya elmozdulással

reagál a beérkező hangokra. A hártya elmozdulása ingerli az erre szolgáló érzékszerveket, amelyeket védő süvegsejtek és köpenysejtek vesznek körül. Az egész egy tökéletesen működő, parányi kis műszer, amelyben az alkatrészeknek mind megfelelő helyen kell lenniük, hogy az érzékelés létrejöhessen. Szükség van a résekre, a membránnal elválasztott dobüregre, az érzékszervekre, az agydúchoz vezető neuronokra – és még így is jócskán leegyszerűsítettük e bonyolult rendszer felépítését.

Kérdésünk az, hogy mi lehet az eredete a tücsök hallási mechanizmusának. A megfelelő kommunikációhoz elengedhetetlen a pengetős hangadó szerv és az összetett hallószerv



A tücsök a szárnyával hegedül.
Képes lehet-e a természet merő véletlenségből
ilyen precíz hangszert készíteni?



– és persze azt se felejtjük el, hogy a rovaroknak értenünk is kell egymás különböző célzatú jelzéseit. Próbálja meg valaki mindezt elmagyarázni az evolúciós elmélet alapvető feltevése alapján: vagyis olyan apró változások egymást követő sorozatán keresztül, amelyek mindig olyan előnnyel szolgáltak a tücskök őseinek, hogy ezzel túlélési előnyhöz jutottak volna vetélytársaikkal szemben. A magyarázatot jórészt az teszi lehetetlenné, hogy a három jelenségcsoport (a hangszer, a fül és a kódrendszer) egyszerre, párhuzamosan történő fejlődését kellene bemutatni. Érdekes az is, hogy a rovarok dörszöléses elv szerint működő szervének elhelyezkedése változatos képet mutat. Egyes sáskák a rágójukat dörszölik össze, mások a lábszárakon lévő léccel produkálnak csattanó hangot, megint mások a szárny recés erezetét dörszölik. Ugyanilyen változatos a poloskafajok hangképzése. Az állítólag egymással evolúciós kapcsolatban álló fajok eltérő helyzetű és mechanizmusú hangképző szervei valószínűtlenné teszik, hogy bármiféle leszármazási kapcsolat állna fenn köztük.

Dörmögő, brekegő és rőfögő halak

A sokáig némának hitt halak közül jó néhányról kiderült, hogy hangok kibocsátására képes – különösen a Csendes-óceánban és az Atlanti-óceán északnyugati részében élő fajok közül. A halbiológusok sokféle hangszignálról szármoltak be a zizegő, bűgő, morgó hangoktól kezdve egészen a brekegésig vagy a rőfögésig... Némelyik hangról nem lehet tudni, hogy mi az információ tartalma (illetve, hogy van-e egyáltalán). Azt azonban tudjuk, hogy például egymás hívogatására és a veszély jelzésére a halak más-más hangokat használnak, s másképp fejezik ki táplálékkereső, illetve szerelmi hangulatukat is. A legtöbb halnak egy-két hangtípusa van, de a szószátyárabbak öt különböző hang között is válogathatnak.

A hangoskodó halak egy része a csontos víz két elemének összedörzsölésével képez hangot. Garatfogaikat csikorgatják például a bíborszájú halak (*Haemulon sp.*), a doktorhalak (*Acanthurus sp.*) és a tuskésmakrélák (*Caranx sp.*). Mások az állkapcscon ülő fogaikat, úszóikat dörszölgetve vagy más, mozgékony csontelemek súrlódásával keltenek zajt. Az óceáni holdhal (*Mola mola*) morgó hangja csontlemez képező állkapcsaitól származik.

A „beszélő halak” másik csoportjánál az úszóhólyag segít a hangképzésben. A hal úszóképességének biztosítására szolgáló, gázzal telt úszóhólyagot a törzs izomzatának ritmikus összehúzódása vagy speciális izomzat rezgésbe. Az izmok a hólyag elülső részét húzzák össze, másodpercenként akár százszor is. Az így létrejövő hangok dobpergéshez hasonlítanak, esetenként pedig dörmögésre, morgásra, zümmögésre, sőt rőfögésre emlékeztetnek. Az Atlanti-óceánban élő károgóhalak (*Micropogon undulatus*) milliói, egy öbölben összegyűlve, 110 decibeles lármát is képesek csapni ezen a módon.

Nem kevésbé érdekes az a módszer, ahogy a csontoshalak érzékelik a hanghullámokat: a vízben terjedő hang áthatja a testüket, és rezgésbe hozza az úszóhólyagot. Ennek falát hallócsontocskák tapogatják le, mint a le-

mezjátszó túje a korongot, majd a rezgéseket különböző méretű, orgonasípszerű fülkövekre vezetik át.

A hal-hallás és -hangadás folyamatával kapcsolatos kétségeink hasonlóak a rovarokénál említettekhez. Igaz, hogy a hangadás egyes szervei (a fogak, az úszók, az állkapocs és az úszóhólyag) alaprendeltetésüktől eltérő funkciókat is betöltenek az állat szervezetében, arra azonban nincs válasz, pontosan mi készítette volna a halat arra, hogy másféle fel-

elkülönült feladatot ellátó, másodpercenként száz összehúzódásra is képes izmok nem tudnának fokozatosan kialakulni. Az pedig, hogy hirtelen alakultak volna ki, egyetlen genetikai mutáció révén, éppen amiatt elképzelhetetlen, mert ez az állat genetikai kódjának egy csapásra történő, több száz részletet érintő, összehangolt változását tette volna szükségessé, aminek valószínűsége igencsak elenyésző.

Mindezek mellett a víz alatti hangkavalkádban minden faj megérti a rá vonatkozó jelzéseket. Ezeknek a fajspecifikus kommunikációs rendszereknek a kialakulására szintén nincs magyarázat. A jelrendszerek az adott közösségen belül egységes értelmezést igényelnek, vagyis a jeleket – esetünkben a hangszignókat – bizonyos, mindannyiuk számára azonos jelentéshez kötik. De mikor tartottak az egyes halfajok tagjai egyeztető tárgyalásokat, hogy megértsék fajtársaik üzeneteit?

Kotta és rögtönzés

Sok szót ejthetnénk még a madarak, az emlősök, köztük a cetek hangjainak csodálatos világáról. Megcsodálhatnánk az állatok különleges hangképző szerveit, és azt, hogy milyen célok-



A doktorhalak és a makrélák a garatfogaikat összedörzsölve keltenek hangot

adatra használja ezeket a testrészeit. No és ha egyfajta „nyelvújítást” is hajtott volna végre, efféle képességeiket nem kamatoztató társai egyáltalán nem értették volna meg a szándékát. Így a meg nem értett forradalmárnak semmiféle előnye nem származott volna a hangskodásból.

Emellett vannak a halak hangképzésének egészen egyedi elemei is, mint például az úszóhólyagot rezegtető speciális izmok. Ilyen



Szembe kell néznünk azzal a ténnyel, hogy a rovarok hangadó és hangérzékelő szerveinek, valamint kódrendszerének eredetét nem sikerült fokozatos kialakulással megmagyarázni



ra is használják különböző akusztikai jelzéseiket. Ez a példatár azonban végelethetetlenül hosszú lenne. Ehelyett néhány általánosan igaz érdekességre szeretnénk felhívni a kedves olvasó figyelmét.

Például arra, hogy a kibocsátott hangok frekvenciája minden egyes fajnál összhangban áll a fajtestvérek hallóképességével. A szöcskék nagy frekvenciájú hangokat bocsátanak ki, és a hallószervük is erre érzékeny. A tücskök mélyebb színezetű cirpélést hallatnak, és „fülük” is ezek meghallására képes. Ugyanez az *összehangoltság* a madaraknál is kimutatható. A fejlődéstan hangadó képviselői szerint ez az összhang pusztán a vak természeti folyamatok működésének terméke. Azonban arról sem szabad megfeledkeznünk, hogy az állatok „adó és vevői” nem csupán a fizikai paraméterek szempontjából illeszkednek tökéletesen egymáshoz. A hangban kódolt üzenetek egy-

séges jelentést is hordoznak a faj összes tagja számára. Tudják, hogy az adott helyzetben milyen hangjelzést kell hallatniuk, ugyanakkor mindenki érti is, hogy egy-egy hang mit jelent. Azzal is tisztában vannak, hogy mely hangok szólnak hozzájuk, és melyek érdektelenek a számukra: egy zsvajgó erdőben, ahol az ember füle csak hangkavalkádot hall, minden madár meghallja a neki szóló üzeneteket.

Meglátásunk szerint az élővilág hangosan áruklodik arról, hogy az egymáshoz illeszkedő beszélő és hallószerveket egy természetesen túli, intelligens hangmérnök alkotta meg. A kommunikációt segítő, változatos kódrendszerek arról áruklodnak, hogy ez a tervező nyelvalkotónak, illetve informatikusnak sem utolsó.

Ellenvetésként felmerülhet, hogy nem minden állat születik egy teljes, előre meghatározott kommunikációs hangrendszerrel. Némelyikük élete során (általában a korai időszakban), szüleitől és fajtársaitól is elsajátít különböző célú jelzéseket. Például a madárfajok jellemző formájú, szerkezetű és minőségű énekeket produkálnak. Ezeket általában öröklött programként hozzák magukkal – a kivitelezésben azonban az egyed élete során szerzett tapasztalatoknak és a gyakorlásnak is fontos szerepe van.



Belső programjuk meghatározott dalok éneklésére készíteti a madarakat

71

Az erdei pinty hozott anyagból dolgozik: különböző célokat szolgáló énekei jól megkülönböztethetők egymástól, s ezeket esetenként némileg módosítja is. Korlátokat és némi szabadságot is kapott tehát

A testfelületen látható vizuális jelek az állatok szándékától függetlenül üzennek a szemlélőnek

Az erdei pinty (*Fringilla coelebs*) például húsznál is több dalstrófát énekel. Három, jól megkülönböztethető dallal udvarol, melyeket a párzási ciklus más-más szakaszában énekel. Legalább háromféle vészkiáltása van: az egyiket harcészültség esetén, a másikat sérülés-kor, a harmadikat kötözködő kedvében hallatja. A pinty hangos, lármázó éneke lassan kezdődik, aztán felgyorsul, és egy díszítő motívummal zárul. Azonban minden egyed dala egy kicsit eltér a többiekétől, és területek szerinti dialektusok is felfedezhetők. Az erdei pinty által énekelt strófák között továbbá három olyan jellegzetes „versszak” is van, amelyet a szülők nélkül, izoláltan felnevelt példányok nem tudnak énekelni. Ezt a hangmintát a pinty fiókái csak fajtársaik *utánzásával* tudják elsajátítani. Vagyis nem mindent készen kap, hanem tanulásal is bővíti a repertoárját.

Ez a „nyílt program” azonban egyáltalán nem mond ellent annak a feltételezésnek, hogy egy eredeti zeneszerző áll az állathangok háttérben. Léteznek olyan improvizatív zenei

stílusok, amelyekben a szerző csupán a hangszert, egy bizonyos hangterjedelmet és néhány motívumot jelöl meg, az előadó pedig e korlátok határain belül mutatja be egyedi, bizonyos téren mégis megszabott előadását. Éppígy, a különböző állatfajok hangkészletében is pontosan meghatározható hangtípusok szerepelnek: a hullők például átlagosan négy, a majmok fajtól függően 5–36 különféle hangot képesek produkálni. A hangokhoz általában fajonként meghatározott jelentések kötődnek. De esetenként, mint például az énekesmadaraknál, van helye a változatoknak is: az azonos fajba tartozó hímek némileg eltérő dalainak. Az individuális különbségek pedig ahhoz is segítséget nyújtanak, hogy az egyedek meg tudják különböztetni egymást.

Ugyanígy az is érthetővé válik, hogy ugyanazon faj közösségei az egymástól távol eső földrajzi területeken eltérő nyelvjárásban csicseregnek. A tájszólások ellenére a faj hangképzésének, dallamtípusainak jellegzetességei mindig ugyanolyanok maradnak. Elképzelhető,



hogy az a bizonyos komponista mintegy „be-táplálta” a madarakba a faj énekének alapvető jellegzetességeit, ám helyet hagyott a kulturálisan, átvétel útján öröklődő egyéni változatoknak is.

A látható üzenet

A színek, a különböző fényjelzések, az egyes állatokra jellemző pózok, illetve mozdulatok látható jelzéseket közvetítenek az állatvilágban.

Az állat külsején lévő vizuális jeleknek számos előnyük van: szembeötlőek és tartósak. Hátrányuk viszont, hogy sötétben általában nem láthatóak. A színek, minták felismerését nehezíthetik a terepviszonyok is (például a sűrű növényzet), nagyobb távolságra való hírközlésre pedig nem annyira alkalmasak, mint például a hangok. Mindezek ellenére az állatvilág tagjai – akár egyazon fajon belül, akár a különböző fajok között – sokféle tudnivalót közölnek egymással ezen a módon. A „Védekezés, álcázás, csalás” című fejezetünkben láthattunk néhány példát a bőrre, szőrre, pigmentre „festett” jelekre, amelyek a ragadozók távoltartását, elriasztását szolgálják.

Fényjelek

Az állatok testfelületére „tetovált” optikai információk passzívan tájékoztatják szemlélőiket. A minták viselőinek semmit nem kell tenniük az üzenet közvetítéséért azon kívül, hogy látszódnuk kell. Némely állatcsoportban azonban olyan, fényt kibocsátó fajok is előfordulnak, amelyek a maguk termelte fénysugarakkal *aktív* hírközlésre képesek. Az anyagcsere-folyamatok során, oxidáció révén történő fénykibocsátást biolumineszcenciának nevezik.

A lámpásalak természetes világítószervük segítségével kommunikálnak. A fényt a halak szeme alatt lévő, folyadékkal teli mirigyek bocsátják ki. Ebben milliányi baktérium található, amelyek életfolyamataik melléktermékeként biolumineszcenciára képesek. Az így keletkező fény segít elűzni a ragadozókat vagy az idegen területre tévedt fajtársakat, s megvilágíthatja a



zsákmányt, illetve az utat is. Különös, hogy a halak el tudják rejtetni „zseblámpájukat”, így a felvillanásokkal üzeneteket is tudnak közvetíteni. A nagy lámpás hal (*Anomalops katoptron*) például be tudja fordítani világítószervecskáját, s így ki tudja „kapcsolni” a fényt. A kis lámpás hal (*Photoblepharon palpebratus*) pedig egy szemhéjhoz hasonló bőrrdő leengedésével teszi ugyanezt. Kétségtelen, hogy a koromsötét óceánban, a tengerek mélyén az efféle megoldások igencsak hasznosak. Azonban mindez a legkevésbé sem magyarázza meg azt, hogy a szükséges anatómiai kellékek (a baktériumok tárolására szolgáló mirigy, az el-sötétítést lehetővé tevő „redőny”, a szerv beidegződése, a fényt kibocsátó egysejtűek stb.) honnan származnak. A fokozatos kialakulás elmélete azért nem túl meggyőző, mert a jelenség sikeres lejátszódásához a szükséges alkatrészeknek együtt, egy időben kell működniük; önmagukban, kifejeletlen állapotban nincsen semmi hasznuk.

Testbeszéd

Az állatok különféle pózokkal is kifejezhetik hangulatukat, a másik félhez való viszonyukat. A falkákban élő és csapatosan vadászó farkasok, sakálok, hiénakutyák testtartási jelrendszer útján fejezik ki érzelmeiket, a falkán belüli pozíciójukat, baráti vagy támadó szándékukat. A farkasok esetében a kutatók tizenegyféle különböző jelentésű farktartást, nyolcféle fejtartást, nyolcféle fülállást és hat speciális testtartást tudtak megkülönböztetni. Ezek segítségével a farkas sokféle információt tud közölni falkatársaival, egy nőstény farkassal,



vagy egy ellenséggel: közönyt, magabiztosságot, bizonytalanságot, barátságos engedelmességet, alárendeltséget, fenyegetést, támadási szándékot és így tovább. Igen érdekes például, hogy amikor a fajtársával szemben alulmaradt farkas megadja magát, a hátára fekvő mintegy felkínálja legyőzőjének a legsebezhetőbb pontját, a torkát. A küzdelem győztesét egy ösztönös gátlás megakadályozza abban, hogy kioltsa a legyőzött életét, vagy súlyos sebet ejtsen rajta. A megadásra a küzdelem befejezésével válaszol.

Ez a rangsorvitákban megfigyelhető viselkedés szöveget üthet a fejünkbe. Hogyan alakulhatott volna ki a vesztesek azon szokása, hogy a küzdelem leghevesebb pontján éppen testük

életfontosságú pontját, a torkukat tartásuk oda ellenfelüknek?! Honnan tudhatták volna, hogy legyőzőjük kegyelemmel és nem „kegyelemharapással” válaszol majd meghunyászkodásukra? És miként jelenhetett volna meg a győztesek azon szokása, hogy ne bántsák a küzdelemben végképp alulmaradó ellenfelüket? Kétségtelen, hogy a faj szempontjából előnyös, ha a fajtársak nem ölnek meg egymást a hatalmi harcok során. De ennek „józan mérlegelése” nemigen valószínű egy küzdelemben feledkezett, elvakult ragadozó részéről. Jóval könnyebb azt elképzelni, hogy a fajtárskímélő gátlásokat egy könyörületes, ösztönalkotó intelligencia ültette a farkasok elméjébe. Hogy ne legyen farkas farkasnak farkasa.

A farkasok testbeszéde során jelentősége van a fark- és a fejtartásnak, a fülállásnak és a testtartásnak is. Jól megértik egymást



Ők sem értenek egyet? A nem evolucionista vélemények képviselői ritkán jutnak szóhoz a tudományos ismeretterjesztésben



A táncnyelv

A különféle mozgások, mozdulatsorok is hozhatnak jelentést az élővilágban. A mozgás célja lehet például a támadó elijesztése, az agresszió, a támadószándék kifejezése vagy akár a táplálék pontos helyének közlése...

E legutóbbi információközlésre például a háziméhek (*Apis mellifera*) képesek. Amikor egy dolgozóméh visszaérkezik a méhkasba egy ígéretes virágmezőről, különleges táncot mutat be. Ennek segítségével jelzi a kaptárban várakozó többi dolgozónak, hogy milyen irányba, milyen távolságra repüljenek a táplálékért. A tipikus táncforma egy összenyomott, fekvő nyolcas alakjára emlékeztet. A nyolcas középső, egyenes részén a táncos egy vonalban fut, s testét közben erőteljesen jobbra-balra riszálja. A többi méh köréje gyűlik, s figyeli a produkciót. A méhtáncot felderítő kutatások ahhoz a felismeréshez vezettek, hogy a riszáló futás közli a többiekkel a táplálék távolságát és irányát. A méh *függőleges* lépen mutatja be

táncát a kaptárban. A mozgósító tánc egyenes szakaszán a méhecske *fel felé* szaladgál, ha a táplálékforrás a *nap irányában* található. Ha a táplálékforrás mondjuk a nap *vízszintes* irányától 30 fokkal balra van, akkor az ő táncának egyenes szakasza is 30 fokkal balra fog eltérni a *függőlegestől*. Vagyis képes arra, hogy a vízszintes irányokat átranzformálja a függőleges felületre! A méh potrohcsóválásának száma pedig a táplálék távolságával arányosan növekszik. Egy átlagos risszantás kb. 75 méternek felel meg (ha a táplálék közel van a kaptárhoz).

Ez az absztrakt nyelv igencsak szép teljesítmény egy néhány centis kis rovartól. A táncnyelv információt szolgáltat egy adott hely távolságáról, s kölcsönösen érthető konvenciókat tartalmaz. Vagyis a kaptár teteje felé mutató függőleges irány minden méh számára a nap vízszintes irányát szimbolizálja, a tánc függőlegestől való eltérése pedig a táplálék irányának a naptól való szögeltérését mutatja. A riszálás is meghatározott távolságot jelent mind a beszélő, mind a befogadók számára. Mintha mindannyian egy kidolgozott, rögzített kódrendszert használnának információcseréjük során.

A táncnyelvet nagy haszonnal alkalmazzák a rajzás során is. A kolónia hasadással szaporodik, vagyis a méhek fele tavasszal kiradjak, és új otthont keres. A felderítők megfelelő helyet keresnek a fészeküregnek, s eltáncolják az esélyes helyek jellemzőit: például a méretét (tíz liter űrtartalmú az ideális), az eredeti méhcsaládtól való távolságát (ne legyen se túl



A hírvivő összetett táncsal tájékoztatja a többieket a táplálék irányáról és távolságáról

75

A méhek képesek a vízszintes irányokat átvetíteni a lép falának függőleges síkjára





A parányi méhek elvont kifejezésmódja ámulatba ejtette a kutatókat

messze, se túl közel), a talajtól való magasságát (legjobb a három méter körüli), a bejárat irányát, s azt, hogy mennyire huzatos vagy hasadékos a hely. Két-három napos tárgyalás után a felderítők demokratikus úton meggyeznek, s a raj elindul az új lakhely felé... A méhek eme viselkedése ámulatba ejtette a kutatókat, ám mind a mai napig nincs válasz arra a kérdésre, hogy a természetes szelekció hogyan programozhatott volna ilyen rendkívül összetett viselkedést ezekbe az aprócska agyakba. Teljesen valószínűtlen, hogy a természet anyaméhe mindenféle külső irányítás nélkül ilyen lényeknek adott volna életet.

A méhek informatív táncát feltérképező Karl von Frisch osztrák etológus 1973-ban Nobel-díjat kapott. Elgondolkodhatunk azonban, hogy kinek adózzunk leginkább elismeréssel: a bonyolult kommunikációs rendszert bemutató méheknek, von Frisch kutatónak, aki mindezt felfedezte vagy annak a koreográfusnak, aki e táncnyelvet létrehozta?

Szótárral születtek

Fejezetünkben bemutatunk az állati információcseré főbb típusait. Ezek közül is leginkább olyan eseteket válogattunk össze, amelyeknél a kommunikáció módja születésüktől fogva jellemző az állatokra. Vagy azért, mert a külsejükkel automatikusan üzennek a környezetük-



Ki előtt tisztelig: táncnyelvük felfedezője vagy tervezője előtt?

nek, vagy pedig azért, mert az általuk használt – szagokra, hangokra vagy vizuális jelzésekre épülő – jelrendszer velük születik, s ösztönösen a megfelelő módon használják őket. Ezek eredete több, mint misztikus, s az ezzel kapcsolatos találgatásait sem elméletileg, sem kísérletileg nem tudja alátámasztani a jelenlegi tudomány. Nagyon valószínűnek tűnik, hogy az állatok olyan kép-, hang- és szagszótárral a fejükben születnek, amely időtlen idők óta jellemzi a saját fajukat. Ezt logikailag az igazolja,

Ha az új táplálkozási hely a Naphoz képest 70°-al eltérő irányban található, akkor a hírvív méh táncának tengelye 70°-kal tér el a függőlegestől



hogy a jelbeszédék létezése és működése a *jelzések kölcsönös ismeretét* feltételezi a „beszélő” és a „befogadó” részéről egyaránt. Az ilyen jelrendszerek nem képesek fokozatosan létrejönni, hiszen egy új jel kiagyaloja nem tudná közölni fajtársaival, hogy mit is ért az új-fajta jelzés alatt – vagyis közlése süket fülekre találna. Egy időben kell tehát *alkalmazniuk és megérteniük* az adott jelzéseket. Megint csak egy olyan jelenséggel állunk szemben, amit lehetetlen a lépcsőzetes kialakulás elméletével megmagyarázni. Nem lehet elképzelni az állati jelrendszerek sokaságát egy *előzetes terv* létezése, azaz egy olyan nyelvalkotó értelem nélkül, amely előre kialakította a jeleket és a hozzájuk tartozó jelentéseket. Bármilyen kódrendszernek akkor és csak akkor van értelme, ha a kommunikáló közösség tagjai egyidejűleg, egységesen használják és értik a rendszer jeleit.

Való igaz azonban, hogy az élővilágban fellelhető „nyelveknek” vannak olyan elemei, amelyek nem egészében veleszületettek: elsajátításukban a tanulás is szerepet játszik. A cercófmajmok (*Cercopithecus sp.*) például más-más hangokat hallatnak a különböző ragadozók megjelenése esetén. Másképp jelzik a leopárdokat, a kígyókat, illetve a sasokat (sőt, különböző vészjelzésük van a repülő, illetve leszálló sasokra is). A fiatal cercófmajomnak meg kell tanulnia helyesen alkalmazni és értelmezni a különböző hangjelzéseket. Ennek a *tanulási képességnek* az eredete azonban nem kevésbé homályos, mint a készen hozott nyelvi elemeké. Úgy tűnik, az élőlények egy olyan terv alapján készültek, amely azt is meghatározza, hogy kommunikációs eszközkészletük egy részét készen kell hordozniuk, egy másik részét pedig egyedfejlődésük során, tanúlással „töltik ki”.

Az egyes állatcsoportok, illetve fajok szó-kincse ugyanúgy korlátokhoz van kötve, ahogy anatómiai és tanulási képességeik is – különböző mértékben – behatároltak, és ezek a határok viszonylag stabilak. A tanulási képesség, illetve annak mértéke szintén származhat egy magasabb szintű, tervszerűen működő értelemről.

A cercófmajmoknak meg kell tanulniuk helyesen alkalmazni a különféle hangjelzéseket.

Azonban magának a tanulási képességnek az eredete is homályos



Ezzel azonban nem azt akarjuk mondani, hogy az állatok valamiféle automaták lennének, amelyek csak gépiesen reagálnak az őket érő ingerekre, a beljük „programozott” utasítások alapján. Sőt, meggyőződésünk, hogy minden egyes élőlény önálló egyéniség, s fájának korlátai között egyedi személyiséggel bír. A képességeknek és az ösztönöknek azonban minden faj esetében megszabott határai vannak.

Az ember egészen más

Az állati kommunikáció vizsgálói között általános az egyetértés abban, hogy az állatok „nyelve” nagymértékben különbözik az emberi nyelvek bármelyikétől. Az állatok (egy tucat jelnél ritkán nagyobb) szókincse az ember beszédéhez képest igen szerény, hiszen például bármely európai nyelv szókészlete legalább száz-ezer szót számlál. A különbséget még érzékletesebbé teszi, ha belegondolunk, hogy az állatok hangjai, jelzései csupán szükségleteiket, helyzetüket jelző egyszerű jelek. Az emberi kommunikációban azonban a szavak végtelen változatosságú kombinációjára van mód. Mi elvont fogalmakat, bonyolult szintaktikai egységeket is használunk, árnyalt gondolatokat fejezünk ki. Az állati üzenetek tehát nem olyanok, mint az emberi nyelv: nem a beszélő szándéka

77

Balra át!
Minden élőlény önálló egyéniség, és fájának korlátjai között egyedi személyiséggel rendelkezik



szerint összeállított, pontos fogalmi képzetek felébredésére alkalmas üzenetek. Az emberen kívül egyetlen más élőlénynek sincsenek ilyen képességei. Az állati jelbeszéd esetében az érintkezés eszközei csupán a – jórészt veleszületett – vizuális, akusztikai, kémiai, elektromos és érintési jelek, ingerek és válaszok.

Gondolatmenetünk végkövetkeztetése az, hogy az állati nyelveket egy intelligens tervező alkotta meg – mint kisebb-nagyobb „útiszótárakat” – a különféle lények számára. Ezek a jelrendszerek azonban határozottan kü-

lönböznek az emberi nyelvtől: az állatok lehetőségei kötöttek, s jóval szűkösebbek, mint az emberéi.

Joggal vetődhet fel a kérdés, hogy vajon mi lehetett a célja a feltételezett tervezőnek az állati kommunikációs rendszerek létrehozásával. Vagyis: „mi végre az egész tervezés”? És vajon miért adatott meg az embereknek az elvont gondolkodás és beszéd képessége az állatokkal szemben? Ezekkel a távolabbra mutató kérdésekkel könyvünk utolsó fejezetében foglalkozunk.

