



V é d e k e z é s ,

á l c á z á s , c s a l á s



Védekezés, álcázás, csalás

Most vizsgáljuk meg a táplálkozási folyamat másik oldalát: a potenciális áldozatot. Egyes állatok pusztán a színüknek vagy a testükön található különleges jeleknek köszönhetően menekülnek meg jó eséllyel támadóik elől, más fajok pedig agyafúrt trükköket és védekezési reakciókat alkalmazva kerülnek el a ragadozókat. Elemzésünk arra a kérdésre keresi a választ, hogy ezek az egyedi és bonyolult „önvédelmi technikák” vajon kialakulhattak-e evolúció útján. Egyáltalán, képesek lehettek-e a természet vak törvényei (a mutáció és a szelekció) létrehozni a bemutatott turpisságokat? Vagy az adott faj tagjai – illetve ősei – ötlötték ki őket? Vagy inkább valahol máshol kell keresnünk eredetüket?

26

Beszédes színek és mintázatok

A különféle színek már önmagukban is hordozhatnak jelentést, figyelmeztetést. A bőr mintázata is rendelkezhet információval: az állatok például ezzel jelezhetik ellenségeiknek mérgező voltukat. A különböző csíkok, pöttyök, minták a fajokon belül is elősegítik, hogy a fajtársak felismerjék, illetve az apró különbségek révén megkülönböztessék egymást. A minták a támadó félrevezetését, esetleg a rejtőzködést is szolgálhatják.

Az élővilágban tehát léteznek olyan színek és színkombinációk, amelyek arra figyelmeztetik a támadókat, hogy viselőjük mérgező vagy legalábbis rossz ízű. Közép- és Dél-Amerikában legalább húsz olyan békafaj él, amelyeknek a bőrből kiválasztott mérge a *véráramba kerülve* halálos hatású: rögtön megbénít egy madarat vagy akár egy majmot is. Az őslakosok gyakran készítenek mérget belőlük fegyverekhez, ezért ezeket az állatokat nyílmé-



reg-békáknak is szokás nevezni. Közéjük tartozik például az aranyos fakűszóbéka (*Dendobates auratus*). A nyílméreg-békák mérgeből mindössze 28 gramm elegendő lenne egy közepes méretű város lakosságának elpusztításához – más szóval ez az egész élővilág egyik leghatásosabb mérge. E békák mind élénk színekben pompáznak: sárga-feketék, skarlátszínűek, rikító zöldek vagy bíborvörösek. Ezek a riasztójelzéssel ellátott kétélűek a békák többségével ellentétben nem éjjel, hanem nappal aktívak:

A nyílméregbékák feltűnő színeikkel figyelmeztetik a ragadozókat mérgező mivoltukra





élénk mezükben magabiztosan ugrálnak az erdő fán vagy a talajon. Ha valamelyik ragadozó mégis megkóstolná valamelyiküket, kedvezőtlen tapasztalatainak köszönhetően biztosan felhagyna az ilyen irányú próbálkozással (a gyomorba kerülő mérge nem olyan veszélyes, mint a vérbe kerülő: nem öli meg az állatot, de emlékeztető rosszullevet okoz). Így aztán a ragadozók békén is hagyják az élénk színekkel tündető, „érinthetetlen” békakaszt tagjait. Elképzelhető, hogy a természet intelligens elrendezője gondoskodott oly módon e fajok védelméről, hogy erős méreggel és az erre figyelmeztető jellegzetes színekkel láttatja őket.

A nyílmérgeg-békáknál is különlegesebbek (az evolucionista szemlélet szemszögéből nézve pedig végképp kezelhetetlenek) azok az esetek, amikor a mérgező fajt kóstolás, vagyis *tapasztalat nélkül* is elkerülik a ragadozók. A mérgezés ilyen jelzésére többek között a tengerikígyók és a tengeri ragadozó halak kapcsolatában találunk példát. Az élénk mintázatú tengerikígyók a legmérgezőbb kígyók közé tartoznak, és az indo-pacifikus térségben (vagyis az Indiai- és a Csendes-óceán vidékein) élnek. A velük egy területen élő ragadozó halak nem nyúlnak a kígyókhoz, a kísérletek szerint még

akkor sem, ha a „szembesítés” előtt *sohasem* találkoztak tengerikígyóval. A halált hozó zsákmány kerülése tehát *velük született* tulajdonság.

Álljunk meg itt egy pillanatra: honnan tudják a tengerikígyók ellenségei, hogy a megkülönböztető jelzéssel ellátott kígyók mérgezőek? Nem tapasztalják ezt meg, tanulásról tehát nincs szó, hiszen a ragadozók már a legelső találkozás alkalmával is tartózkodnak a kígyók elfogyasztásától. Tanulásról már csak azért sem beszélhetünk, mert a fogyasztónak egyszer s mindenkorra torkán akadna a falat, és nem lenne rá lehetősége, hogy tapasztalatait a jövőben kamatoztassa.

Hihetőnek tűnne bárki számára az a magyarázat, hogy e ragadozó halak elődeinek egyszer csak véletlenül olyan mutáns utódai születtek, amelyeknek a génjeik azt súgták, hogy „Sohase egyél élénk mintázatú tengerikígyókat!”?

Bármilyen misztikusnak is tűnik, e problémakör fogós kérdéseit egy csapásra megválaszolná az a magyarázat, amely szerint a tengerikígyók és étvágytalan ellenségeik kapcsolatát egy felsőbb terv határozta meg, s a ragadozófajokban a kezdet kezdeté óta génjeikbe kódolt ösztönök működnek. Ez a terv teszi lehetővé, hogy egyes fajok tagjai születésüktől fogva

A mérges tengerikígyókat még akkor sem bántják a ragadozó halak, amikor először találkoznak velük. De ha nem kóstolták, honnan tudják, hogy ezek a kígyók veszélyesek?





tudják, hogy mely állatot szabad, illetve melyeket nem szabad táplálékként kezelniük.

Szemesnek áll a világ

A ragadozók elijesztésével azonban nem csak a mérgező élőlények próbálkoznak. Néhány lény álszemeket visel magán, amivel megtéveszti támadóit. Egyes halak, rovarok, hernyók, kígyók, madarak szintén élnek ezzel a csellel. Némelyikük azt próbálja ezzel elérni, hogy támadói azt higgyék, a szeme máshol van, mint ahol valójában található. Más esetekben pedig a hamis szempár egy hatalmasabb állat tekintetére emlékeztet, így elriaszthatja a ragadozót.



A lepkék szárnyain lévő szemfoltok is jó szolgálatot tesznek támadás esetén

A csipeszhalnak „hátról is van szeme”, ami elvonja a ragadozók figyelmét a fejről.

Sőt, hogy a szemfényvesztés tökéletes legyen, halunk még tolatni is tud



Ez a szöcskefaj levélhez hasonlít. Ő alkalmazkodott, vagy valaki más alkalmazta a környezetéhez?





Néhány faj környezetének elemeire hasonlít: például levélre vagy ágacskára. Könnyen lehet, hogy ugyanaz a tervező alkotta meg őket, aki a levelet és az ágat is megmintázta

A levélutánzó szöcske nőténye levélre emlékeztet. Veszély esetén felvillantja élénk mintás hátsó szárnyát. Külső és belső mintázata tökéletesen összehangolt „kétszínű” viselkedésével

Bizonyos korallszírti halak a testük végén vagy az úszóik tövén viselnek szemfoltot, hogy ellenségeik ne a fejüket, hanem kevésbé sérülékeny testrészeiket támadják meg. A csipeszhalnál (*Chelmon rostratus*) figyelték meg, hogy ellenségei megtévesztésére nemritkán *hátrafelé* úszik, így a ragadozó hal a csipeszhal feje helyett az álszemet támadja meg, így annak szeme világa és élete egyaránt megmarad. Egyes halak szemét pedig sötét színű szemcsík rejti el a támadók elől.

Számos lepke szárnyán is vannak drámai hatású szemfoltok. A szenderek (*Sphingidae*) családjába tartozó esti pávaszem (*Smerinthus ocellata*) elülső szárnya pihenéskor eltakarja a hátsót, és álcázza a lepkét. Ha viszont megtámadják, gyorsan felvillantja az ijesztő álszemet. A perui őserdőben élő levélutánzó szöcske (*Typophyllum bolivari*) nőténye pedig nyugalmi állapotban olyan, mint egy elszáradt falevél. Veszély esetén azonban átalakul, felvillantja mintás és vakító fehér pontokkal pettyezett hátsó szárnyát. Ez a meghökkenítő változás elegendő egy madár vagy egy gyík megtévesztéséhez.

A rovarokon előforduló szemfoltok gyakran egészen valóságoszerűek, árnyékolásuk és a csillogó „csúcspények” hatására szinte hipnotizáló hatásúak. A szokásos magyarázat szerint mindezt a természetes szelekció alakította ki a szemfoltok nélküli, homogén színezetű szárnyakból. Ez azonban azt feltételeznél, hogy a természetben az egyes lepke- és más rovarfajok szárnyai a mutációk révén változatos, ezerféle mintázattal jelenjenek meg, hogy a szelekció tudjon miből válogatni. Ezt azonban nem támasztják alá a megfigyeléseink. A bizonyos mintázattal rendelkező szárnyakat viselő lények minden esetben a saját mintájukhoz megszólalásig hasonló mintázatú utódoknak adnak életet. A véletlenül megjelenő, nagyon apró eltérések pedig olyannyira jelentéktelenek





nek, hogy egyáltalán nem biztosítanak túlélési előnyt tulajdonosuknak, így az nem válhat további átalakulások forrásává sem.

Arra sincs semmiféle bizonyíték, hogy ezen állatok ősei híján lettek volna a szemfoltoknak. A fokozatos kialakulás elméletének ellentmond az is, hogy a „ruházat” díszéhez gyakran öröklött viselkedési forma is társul. Vagyis az állatka anélkül, hogy látná magát, „tudja”, hogy milyen hatású ábrával rendelkezik, és a megfelelő pillanatban be is veti e fegyverét. Az evolúciós szemlélet értelmében a véletlenek láncolataként megjelenő minták mellé fokozatosan, *párhuzamos véletlenek sorozataként* kellett volna létrejönnie a hozzájuk éppen illő magatartásformának. A sok véletlennél hihetőbbnek tűnik, ha feltételezzük, hogy eredendően egy akaratlagos irányítás festette meg e szemfoltokat, s látta el viselőiket a hozzájuk illő magatartásformával.

Hátra arc! E békák hátulján védelmet biztosító álszemek vannak, amelyek elriasztják a támadót



Blöff az életben maradásért

A ragadozók elől való megmenekülés egyik hatékony módja, ha a zsákmánynak kiszemelt állat meggyőzi a támadót arról, hogy ő tulajdonképpen valami egészen más, mint ami valójában. Ezt a legkönnyebben úgy teheti meg, ha becsapja az éhenkórász, például elhiteti vele, hogy sokkal nagyobb, mint egy ideális falat, vagy ha valami másnak próbál látszani: mondjuk gusztustalan ürüléknek, esetleg éppen egy saját magánál, sőt a támadónál is veszedelmesebb állatnak.

A dél-amerikai Bibron-szemfoltosbéka (*Pleurodema bibroni*) hátsó feléről két szem „tekint vissza” a szemlélőre. Ezek nem csupán foltok, hanem szabályos bőrgumók, amelyek mind mintázatukban, mind formájukban egy igazi szempár utánezatai. Olyanok, mint két nagyméretű szemölcs, amelyen a foltok a szem pupilláját imitálják. Ez a békafaj magabiztosan úgy védekezik a rátámadó éhes kígyó ellen, hogy hirtelen hátat fordít neki, a fejét a földre szorítja, a hátsóját felemeli, így két álseme a támadóra szegeződik.

A vízisikló veszély esetén halottnak tettei magát. Viselkedési programjának rögzítettségét bizonyítja, hogy ha ebben az állapotban megfordítjuk, akkor rögtön visszafordul, és újra felveszi a hullapózt...

A támadó a nagy szemek láttán zavarba jön. Nem lehet biztos benne, hogy nem egy nagyobb méretű állattal találta-e szembe magát – hiszen a szemek távolságából és méretéből ez következne. Sőt, a béka behajlított lábai hatalmas száznak tűnnek, testének vége pedig hegyes orrnak – és minden pontosan a megfelelő helyen van! Bár a béka ezt sohasem látja, hátulról ilyenkor egy emlős arcára emlékeztet. (Rossz nyelvek „seggfe”) -békának is nevezhetnék.) Amikor pedig a lábát a testéhez szorítja, hátsó lábainak két-két ujjja felemelkedik a földről. Ezek a meghajlított, előremeredő ujjak végzetes karmokat idéznek. A bemutatott show éppen elég a kígyónak ahhoz, hogy valami kockázatmentesebb vacsoralehetőség után nézzen.

Felmerül a kérdés, hogy honnan származnak az álszemek a béka hátsó felén. Az evolúció elképzelt porondján az apró változások és a természetes kiválogatódás ostorpattogásának engedelmessé válva, fokozatosan kellett volna létrejönniük. Ebben az esetben azonban először egy alig láthatóan apró, mintáját és színét tekintve teljesen a breki színébe olvadó bőrkinövés-kezdemény jelent volna meg. Egy ilyen kis szépséghiba semmiféle előnyt nem jelentett volna a számára. Ami viszont nem jelent előnyt, az az evolúciós elképzelés szerint kíméletlenül eltűnik a szelekció szüllyesztőjében, és nem fejlődik tovább sok ezer apró lépésen keresztül, míg végre az élőlény valami hasznát venné.

Felvethetjük azt is, hogy vajon nem lehetséges-e, hogy a hamis szemek egy hirtelen, egyszeri változásként jelentek meg egy „torzszülött” békán (éppen a megfelelő helyen és mintázattal). Ez azonban jóformán teljesen valószínűtlen. Különösen, ha azt is számításba vesszük, hogy a béka „tudja”, hogy milyen állarcokkal rendelkezik, és ennek megfelelően viselkedik (nem menekül, hanem hátat fordít, és felemeli a far-maszkját). Ez azt jelenti, hogy a

viselkedése is öröklött. Azonban a műszemek, a színváltás és a megfelelő lélektani pillanatban bemutatott viselkedés együttes, véletlenszerű megjelenése genetikailag annyira kis valószínűségű esemény lenne, mint ha valaki egy Mona Lisa alakú anyajeggel a hátán születne, és ugyanakkor születésétől fogva fejből tudná Leonardo életrajzát.

A manapság bevett evolúciós szemlélet tehát ennek a jelenségnek az eredetére sem tud választ adni. Az álszemek azonban makacsul ott vannak a béka fenekén (az eredetéről szóló tudásunk pedig egy kicsit az alatt). Talán érdemes lenne más alapokon álló értelmezéseket is megfontolnunk.



Nézzünk meg egy másik érdekes jelmezt. Nem egy éhes madár rémült már halálra, amikor egy zamatos falatnak ígérkező hernyó hirtelen kiemelte a hátsó végét a levelek közül, és egy nyelvét öltögető, ijesztő kígyófejéjé változott. Az Ázsia és Észak-Ausztrália trópusi vidékein élő nagy mormonpillangó (*Papilio memnon*) hernyója védekezik ilyen módon. A hernyó szemhez hasonló képződményeket visel a farkán, így farki vége megtévesztésig hasonlít egy kígyó fejéhez. A hatást erősíti az élénkpiros, villás „nyelv” is, amely közvetlenül

...Nem képes megérteni, hogy mozgásával leleplezi magát. Így feltehetően a hulla-trükköt sem ő találta ki, hanem egy felsőbb intelligencia táplálta belé

a hamis „üvegszemek” alatt ered. Támadás esetén a hernyó felemeli a hátsó felét, és csapkodni kezd a „nyelvvél”, miközben rendkívül kellemetlen szagot bocsát ki. Ez a megjelenés tökéletes védelmet nyújt a számára a madarak és a kisragadozók ellen. A tökéletes „álarc” (különösen a szemfoltok), valamint a kiölthető nyelv egy éppen támadni készülő mérges kígyót formáz, így megvédi a hernyót ellenségeitől.

Ebben az esetben is úgy látszik, hogy a faj nem jöhetett létre lassú változással, hiszen az „évezredekén keresztül fejlődgető”, de csak kifejlett formájában kígyót utánzó farkok hosszú időn át nem jelentett volna előnyt a gazdáinak – így nem maradhatott volna fenn.

A dél-amerikai szemfoltosbéka és a kígyófarkú hernyó esete egyaránt felveti azt a lehetőséget, hogy mind a béka „hátsó arca”, mind a kígyószerű hernyófarkok egy agyafúrt terv





Ez a béka a megszólalásig hasonlít egy madár ürülékére. Elképzelt „kialakulásának” apró változásai eleinte nem jelentettek volna túlélési előnyt a számára

alapján vált olyanná, amilyenek megismertük. Egy gondoskodó, felsőbbrendű lény könnyedén felruházhatta e lényeket olyan külső jellegzetességekkel (és ehhez tartozó célszerű viselkedési móddal), amely megnöveli életben maradási esélyeiket.

Bujdosók

A védekezés egyik formája lehet a rejtőzködés is. A következő lények számára a kültakaró és a meghökentető testi felépítés biztosítja az életben maradási esélyeket.

Egy ecuadori levelibéka-faj madárürüléknek álcázza magát. A produkció valóban élet-hű, még a madárszéklet különböző színű sávjaait is utánozza, a béka lábai pedig mindeközben szorosan a testéhez simulnak. Nincs is más dolga, mint hogy egy levélen napozzon mozdulatlanul. Más békákkal ellentétben nem kell ragadozóktól tartania, hisz melyik ragadozó fanyalodna madárürülékre?

Amennyi gyönyörűséget szereznek a szemlélőnek a púposkabócák (*Membracidae*), annyi fejtörést okoznak a rovaratan kutatóknak. Körülbelül háromezer púposkabóca-fajt fedeztek már fel, legtöbbjük a trópusokon él, a mérsékelt égövön csak néhány faj található. Más kabócáktól a hátukon található, aránytalanul magas púp különbözteti meg őket, amely a különböző fajoknál más és más alakú. Előrenyúlhat jóval a fej elé, felmagasodhat, hátrafelé túlréghet jóval a potrohon, és a legfurcsább alakú nyúlványok lehetnek rajtuk. Nem sikerült megfejtetni, hogy miféle célt szolgálnak ezek a kinövéssek, és hogyan alakulhattak volna ki



evolúció útján. A különleges formák elősegíthetik a nemek egymásra találását, de ezt egyszerűbb képletek is megtennék. Milyen előnyt jelentett volna a púposkabócák evolúciójában a vasmacska alakú púp, az egymáshoz kapcsolódó gömbök együttese, a magas, csipkézett hólyag, és a többi elképesztően különböző nyúlvány?

Az egyik fajnál (*Umbonia spinosa*) a nőstény púpja olyan, mint a rózsza tövise, és ha szorosan az ághoz lapul, akkor jóformán teljesen úgy tűnik, mintha a növényhez tartozna. Egy felületes evolucionista gondolkodó ilyenkor diadalittasan felkiálthatna: „Alkalmazkodott a környezetéhez!”. Amivel csupán az a probléma, hogy egy ilyen alkalmazkodás folyamatát nehéz lenne levezetni. Ha kiindulunk bármiféle kabócából, amely apró változások során elkezdene „tüskéhez hasonlítani”, sok-sok generáción át a hasonlóság még nem érné el azt a fokot, amely megvédené őt ellenségeitől, így a természetes szelekció nem tudna milyen

Az egyik púposkabóca-faj úgy részesült égi védelemben, hogy mérete és alakja éppen a rózsza tüskéjének mintájára készült

Ez a hernyó csak hőszködik: a farka éppen olyan, mint egy nyelvét nyújtogató kis kígyó. Még álszeme is van. Logikailag elképzelhetetlen, hogy ez az összetett forma és viselkedésmód apró, hasznos változások sorozataként alakult volna ki

alapanyagból válogatni. Nagyon valószínű tehát, hogy ez a forma – a teljes kabóca-kollekcióval egyetemben – előre kitalált, nem pedig az idők során kialakult alakzat. Ezt a feltételezést erősíti, hogy az ugyanehhez a fajhoz tartozó hímnek másféle a púpja, a lárvák pedig egyáltalán nem rendelkeznek ilyesmivel.

Szintén érdekes az óriás laposhal (*Hippoglossus hippoglossus*) esete. Egy laposhalnak már a kinézete is különleges, ugyanis a legtöbb haltól eltérően az alakja nem függőlegesen hosszúka, hanem vízszintesen lapos, mint egy palacsinta. Tulajdonképpen hasonló a formája, mint más halaknak, csak azért tűnik laposnak, mert élete java részét az *egyik oldalán fekvé* tölti! A víz alján, a homokos aljzatban rejtőzik el. Különlegessége még, hogy bőrével képes utánozni a környezete (a tengerfenék) színét, így szinte észrevehetetlenül olvad bele a homokos talajba. Azt is megfigyelték, hogy amikor sakktáblára helyezték, még annak a mintázatát is képes volt felvenni! Ha jobban megnézzük, még egy furcsaságot fedezhetünk fel rajta: bár az egyik oldalán fekszik, *mindkét szeme fölül*, vagyis az egyik oldalán van. De hogy kerül egy hal két szeme testének ugyanarra az oldalára? Születésekor a szemek még „normálisan”, a hal két oldalán helyezkednek el. A születést követően az egyik szem elképesztő módon, fokozatosan a hal egyik oldaláról a másikra vándorol. Így felnőtt korában már mindkét szem a hal tetején található – csak ezek emelkednek ki a homokos aljzattól –, így figyelni a veszélyforrásokat, illetve a zsákmányt.

A madárpiszkos-béka és a laposhal esetében is nagyon nehezen elképzelhető a más fajtól történő kialakulás. A teljesen specializált feladatot betöltő kültakarók csak a jelenlegi, összetett állapotukban hasznosak. A „madárürülékhez hasonlítani kezdő” békák sok-sok generációja még nem élvezte volna az áluha

előnyeit, így nem lett volna „motorja” a további, ezirányú fejlődésnek. Ugyanilyen rejtélyes a laposhalak formájának és anatómiájának egyedisége, különös tekintettel az egyedfejlődés során a fej túoldalára átvándorló szemekre! Ez kétségkívül egy jól szabályozott, bonyolult fiziológiai változás, amelynek „előző”, „köztes” verzióit lehetetlen elképzelni.

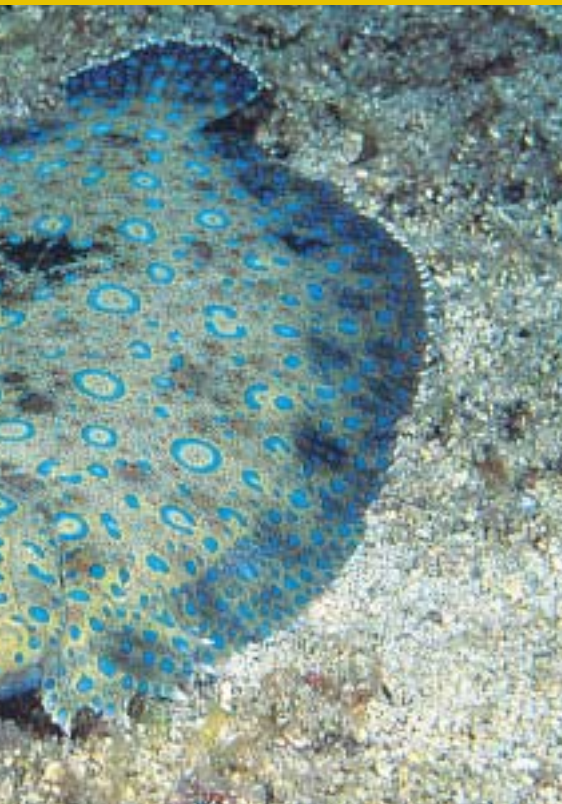
Ezzel a problémával maga Darwin is küszködött *A fajok eredete* című könyvében. Hogyan került e halak mindkét szeme ugyanarra az oldalukra? Darwin a következőképpen próbálta megmagyarázni a dolgot. A fiatal laposhalak (melyek szemei még szokványosan helyezkednek el) nem sokáig tudnak függőleges helyzetben maradni. Hamar elfáradnak, és oldalukra dőlve az aljzatra süllyednek. A megfigyelések szerint ilyenkor az alul lévő szemükkel is felfelé próbálnak nézni, amit a szemüreg felső részének nyomnak. Ennek alapján Darwin azt feltételezte, hogy így kezdődhetett





A kőhal kőnek látszik, és jórészt kőként is viselkedik. Kivéve, ha zsákmány úszik a közelébe...

A laposhalak mindkét szeme testük ugyanazon oldalán van... Nehezen képzelhető el, hogy ez az anatómiai furcsaság fokozatos változással alakult volna ki



az egy oldalukon két szemmel rendelkező halak kialakulása. A fiatal korban még porcos és rugalmas koponya engedhetett az izmok nyomásának, így a fej alakjában és a szemek helyzetében talán maradandó változás következett be, majd ez a torzulási hajlam növekedhetett.

Mai biológiai tudásunk fényében ez a magyarázat meglehetősen mesészerű. Ha az oldalukon fekvő halak erőltetett szemmeresztgetése módosította is volna a szemek elhelyezkedését, ez a mechanikai módosulás (mint szerzett tulajdonság) nem öröklődött volna az utódokba. Másrészt pedig a szemgúvasztás maximum néhány milliméterrel tudná befolyásolni a szemek helyét (bár ez is csak feltételezés). Az pedig semmiféle túlélési előnyt nem jelentett volna e halak számára, hogy egyik szemük néhány milliméterrel arrébb kerülve szemlélheti a meder alját... Így ez a magyarázat kísérlet a legkevésbé sem kielégítő; még az evolucionizmus logikája szerint sem.

Ráadásul a tökéletes álcázáshoz jelen példánkban meghatározott magatartásforma is tartozik. Ez pedig további problémákat vet fel. Nevezetesen: hiába alakult volna ki a két faj az általuk ma is használt álcázási módszerekkel (mondjuk egy mutáció segítségével), nem tudták volna, hogy most már biztonságban vannak a ragadozókkal szemben. Honnan tudta volna egy megváltozott béka, hogy anyagcsere-végtermékhez hasonlít, és ennek megfelelően viselkedhet? Honnan tudta volna egy véletlenül kialakult laposhal, hogy zseniális bőre elrejti ellenségei elől? Honnan tudták volna, hogy nem kell fejvesztve menekülniük ragadozóik elől, mert „láthatatlanok” a számukra?

A legvalószínűbbnek tehát az tűnik, hogy ez a két rejtőzködő faj is réges-régen, egy védelmező, felsőbb intelligencia működése nyomán jelent meg, jelenlegi formájával és viselkedési sémájával együtt.

Az utolsó dobás

A továbbiakban néhány olyan példát veszünk, amelyek esetében az állatot már észrevette ellenfele, így a megtévesztés többé nem járható út. Ekkor sincs azonban minden veszve, mert jó taktikával, illetve egy „utolsó dobással” még ilyenkor is elkerülhető a vég. Ahogy a nyílméreg-békák esetében utaltunk rá, az állatvilágban létezik egy úgynevezett színkód, azaz bizonyos színek meghatározott jelentéssel rendelkeznek, amelyet sok állat felismer. A piros szín például veszélyt jelent. A mérgező állatok gyakran feltűnő piros, sárga, fekete színben jelennek meg, így jelezve másoknak: „Vigyázz, mérgező vagyok, ne egyél meg!”. Ezt használja ki a vöröshasú unka (*Bombina bombina*) is. Ez a békafaj a támadója előtt gyorsan hanyatt vágja magát (vagy talpait maga fölé fordítja), így a teste alsó oldalán lévő vörös-fekete minta láthatóvá válik, amiből támadói megérik, hogy mérgező, s így eltekintenek elfogyasztásától. Bár az unka mérge nem halálos, az „unkareflex” mozdulata mégsem teljes hazugság a részéről, ugyanis a hasán lévő bőrmirigyek keserű – igaz, gyenge hatású – váladékot választanak ki.

Az unka viselkedése is ösztönös, veleszületett képesség, tehát már eredetileg a génekben van kódolva. Vagyis az állat nem gondolkodik azon, hogy mit tegyen, nem az intelligenciáját használja, hogy megoldja a helyzetet, nem fajtársaitól tanulja el, hanem egy benne működő, *belső parancsnak engedelmeskedik*. Ezt nevezik köznapi értelemben ösztönnek. Kérdés persze, hogy mióta létezik például ennek az állatfajnak a tagjaiban a rájuk jellemző ösztönök, és azokra hogyan tettek szert. Ez fogós kérdés az evolúció hívei számára. Az egyik felvethető ötlet ugyanis az, hogy valamikor a távoli múltban egy unka „kitalálta”, hogyan menekülhetne meg a támadójától, és hanyatt vágta magát. Azonban hiába jött volna erre rá, a védekezési reakciót *nem tudta volna átörökíteni* az utódaiba, ugyanis a *tanult* dolgok nem hagynak nyomot az egyén örökítőanyagában. Tehát az utódai nem ismerhetnék ezt a trükköt. Mégis, az unka mindegyike születésétől fogva gyakorolja a háttára fordulást.

A viselkedés fokozatos, sok generáción keresztül való kialakulása szintén problémás. Az unka hanyatt vágódása olyan, elemeire nem bontható viselkedés, amelynek csak úgy van értelme, ahogy azt az állatok ma végzik. Vagy

A keleti unka felülnézetből zöld, ám ha megpiszkálják, automatikusan hanyatt vágja magát, és piros mintás hasát mutatja...

Ezzel figyelmezteti támadóját, hogy mérgező. Mintha csak valaki betanította volna: veszély esetén fordulj a háttadra!





felveszi az unkapózt, és akkor megmenekülhet, vagy nem, és akkor elpusztul. Közbülső fokozatok nincsenek.

Sajátos védekezési mechanizmust alkalmaz az északi gömbhal (*Spheroides macula-*

kedés nem túl bonyolult, a vízelnyelő képesség, illetve a felfújódásra való alkalmasság elgondolkodtató. Egy „átlagos” halhoz képest (amelyből az evolucionista szemlélet származtatná őket) a felfúvódásra alkalmas halak je-

Az unka időnként csak élénk színű talpait fordítja felfelé figyelmeztetésképpen

37



A gömbhal felfúvódási képességéhez sok speciális testi és szellemi adottság szükséges. Mivel ezeknek csak együtt van hasznuk, a faj nem jöhetett létre fokozatosan

tus) és a nagy sünhal (*Diodon hystrix*) is. Ezek a halak úgy érik el méretük megnövelését, hogy felfújódnak: levegőt vagy vizet nyelnek, amelyet középbelük kesztyűszerűen kitüremkedő részébe préselve visszatartanak. A nagy sünhal a kültakaróján sűrű tüskéket is visel. Veszély esetén tehát nem csak felfújja, hanem felmeredő tüskéivel valóságos élő túpárnává is változtatja magát. Így nem csak ijesztővé, de „fogyaszthatatlanná” is válik.

Bár e két faj esetében a bemutatott visel-

lentős anatómiai eltérésekkel rendelkeznek, ami igaz mindkét faj bélrendszerére, a sünhal kültakarójáról nem is beszélve. Az a védekezési mód, amelyet a gömbhalak veszély esetén alkalmaznak, egész testfelépítésüket érinti.

A fokozatos kialakulással operáló magyarázatkísérlet megint csak fennakad a logika hálóján. Az elképzelt, önmagukat egyre kövérebbé felfújni képes gömbhal-nemzedékek egy bizonyos ideig semmi előnyét nem tapasztalták volna a pöffeszkedésnek. Ha csak egy kicsit



38

Van olyan kígyófaj,
amelyik képes
a mérgét
a veszélyforrás
irányába nagyobb
távolságra is kiköpní.
Az állatvilágban
fellelhető védelmi
rendszereket egy
felettebb ötletes
értelem eszelhetette ki

A Douglas-békagyík
vért spriccel
a szeméből
a támadóra



tudtak volna pufibbá válni, a kövér zsákmány csak még vonzóbbá vált volna a ragadozóknak, emellett a felfújódásra használt idő és energia, valamint az áramvonalasság elvesztése az állat hátrányára lett volna a menekülésben.

Az az elképzelés is szóba jöhet, hogy talán a szokványos felépítésű és viselkedésű halakból *egy csapásra* alakultak ki a gömbölyödni képes vízi lények, az összes ehhez szükséges adottságukkal. E gondolat tudományossága és igazoltsága azonban azoknak a történeteknek a valóságához mérhető, ahol a varázsló pálcájának suhintására az asztalból hirtelen ló lesz, a béka pedig – a királylány csókjának hatására – királyfivá változik.

Akár tetszik nekünk, akár nem, ezeknek a halaknak csak mai állapotukban van értelmük, a felfújódáshoz szükséges sokféle testi adottsággal, illetve az ehhez tartozó viselkedéssel együtt. Vagyis a gömbhal és a nagy sünhel védekezési, elijesztési reakciója csak a jelenlegi formájában lehet sikeres; az elképzelt, karcosabb változatok életképtelen korcsok, nem pedig „a továbbfejlődés irányába mutató sikeres mutációk” lettek volna.

Hasonlóan érdekes viselkedést mutat a Douglas-békagyík (*Phrynosoma douglasii*). Az Észak-Amerikában honos hüllő testfelépítése hengeres, alapszíne szürke vagy barna, rejtőzködő képessége kiváló. Színét figyelmesen a környezet igényei szerint változtatva, szinte beleolvad a sivatag homokjába – néha pedig úgy tűnik, mintha csak egy darab kő lenne. A Douglas-békagyík éjjel a homokba ásott gödrökben pihen, nappal pedig komótosan előmászik, és rovarokra vadászik. Veszély esetén levegőt nyel, felpuffasztja magát, majd sziszegve előreugrál. A kígyók és más ragadozók nem bántják, mert éles tüskéi vannak, amelyek átszúrnák a torkukat. Azonban előfordul, hogy egy vakmerő ragadozónak gyíkhúsrá szottyant kedve, és a tüskék sem ijesztik el („Na,

Douglas, megdöglesz!” – gondolja a támadó). Ekkor azonban a Douglas-békagyík elpattint néhány eret a szemében! Mondhatnánk, hogy hátborzongató módon véres könnyeket sír az életéért. Az igazság azonban az, hogy jóval többet tesz ennél. Szeme sarkából vékony vérsugarat lövell ki támadójára – akár egy méter távolságra is! Egy jól célzott lövés ideiglenes vakságot is okozhat a támadó számára, és ez általában elegendő ahhoz, hogy elvegye az étvágyát.

Ebben az esetben is szokatlan magatartás kapcsolódik az igencsak bonyolult szervi kivitelezéshez. A lépcsőzetes, illetve a hirtelen történő evolúciós kialakulással ugyanazok a problémák, mint előző példánk esetében. A védekezésben szerepet játszó összetett anatómiai rendszernek (például a vér fecskendezésére alkalmas szemeknek...) és a viselkedésnek kompletten van haszna, részleteiben nincs. Ilyen összetett biológiai rendszerek varázsütésre történő, hirtelen megjelenése azonban teljességgel lehetetlen.

Meg kell említenünk azokat a védekezési reakciókat, amelyeket a csapatban élő állatok mutatnak be. Az egyik ilyen jellegzetes magatartás, amikor a ragadozó állat megtévesztése érdekében a csapat tagjai sűrű csoportba szerveződnek. Ez nagymértékben megnehezíti a ragadozó dolgát, amely csak egyetlen kiszemelt példányt tudna üldözni, s a tömegben gyakran szem elől téveszti a prédát. Több olyan faj is létezik, amely ezt a védekezési módot alkalmazza. Egy jelenséget emelünk most ki ezek közül, a seregélyek tömörülési reakcióját, amikor vándorsólyom megjelenését érzélik.

Az állatok bizonyos viselkedésmintáit kiváló külső ingereket az állati viselkedés kutatói kulcsingereknek nevezik. Ezzel arra utalnak, hogy egyes fajok bizonyos részletekre (formákra, színekre stb.) sokkal érzékenyebbek, mint másokra, és hatásukra meghatározott vi-



Vajon a vérfecskendező módszer és alkalmazásának tudománya csak úgy véletlenül jelent meg?

selkedéssel reagálnak. A seregélyek (*Sturnus vulgaris*) számára a vándorsólyom (*Falco peregrinus*) alakja funkcionál ilyen kulcsingerként. A ragadozó szárnyas formája azonnal beindítja a seregélyek központi idegrendszerében azt a védekezési mechanizmust, amelynek eredményeképpen a seregélyek hirtelen közel húzódnak egymáshoz, és tömött rajt képeznek – így a vándorsólyom nem képes egyetlen célpontot kiválasztani. Teljesen nyilvánvaló a viselkedés hasznossága a seregélyek szempontjából. Azonban kérdéses, hogy honnan származik az a velük született képességük, hogy felismerjék a sólyom alakját (kulcsinger), és a hatására összetömörüljenek. Anélkül, hogy tanulnák ezt, felismerik természetes ellenségük alakját, és reakcióképpen a legcélserűbb csoportos viselkedést tanúsítják. A kulcsingerek eredete evolúciós szempontból megmagyarázatlan, és talán megmagyarázhatatlan. A nehézség abban rejlik, hogy a múltban élt egyedek tapasztalatai nem íródtak be a genetikai állományukba, így azokat *nem adhatták át* az utódaiknak. Azt kell hát feltételeznünk, hogy a korábban élt seregélyek a múltban éppen így viselkedtek, s az ő ősük is, és az övéik is, és így tovább...

Felsorolt példáinkból kitűnik, hogy számtalan olyan eset fordul elő a természetben a ragadozók elleni védekezés témakörében, amelyek kialakulásának magyarázatára nem alkalmas az evolúciós elképzelés. Álláspontunk szerint az élőlények védekezési mechanizmusai nem lépésről lépésre, evolúciós úton alakultak ki. Ésszerűbbnek látszik az a magyarázat, hogy az összes fajt egy felsőbb intelligenciával rendelkező pártfogó látta el a védekezésükhöz nélkülözhetetlen szervekkel, tudással és képességekkel.



Ha ragadozómadarat látnak, a seregélyek ösztönösen csoportba tömörülnek

Ugyanakkor azonban azt is látjuk, hogy a legjobb védelmi rendszerrel rendelkező állatok is áldozatul esnek időnként ragadozóiknak, végső soron pedig egyszer minden élőlény elpusztul. Joggal vetődik hát fel a kérdés, hogy az a feltételezett szuperintelligens lény, aki bizonyos fokú

védelemmel látta el az állatokat, egyáltalán milyen okból tervezte az élőlényeket, s hogy a felsorolt túlélési technikák ellenére miért marad minden állat valamilyen mértékben kiszolgáltatottja a természetnek. Ezekre a filozofikus kérdésekre könyvünk utolsó részében térünk majd ki.

40

