



A tengerparton sétáló mén gyönyörű látvány – azonban a Bükk-fennsík ködéből kibukkanó ménes talán még lenyűgözőbb. A méltóság- teljesen köröző, párját rikoltva hívó egerész- ölyv a nyár végén már fiókáival látható, s gyakran négy-öt madár kergetőzik a kék égbolt alatt. Ha beáll a tél, a korábban családi kötelékben élő széncinegék kisebb-nagyobb

ÁLLATI TÁRSADALMAK

A sörényes királytól a meztelen királynőig

csoportokba tömörülnek, hogy a tavasz megérkezéséig együtt táplálkozzanak. S ha valaki bepillant az afrikai itatónál dagonyázó elefántok, varacsos disznók, egy méhkaptár vagy hangyaboly nyüzsgő életébe, az állatvilág még hihetlenebb titkait fedezheti fel



Az állatok többsége életének valamelyik szakaszában mutat valamilyen társas viselkedésmódot – ha máskor nem, legalább párjával a szaporodás idején. Még ha a hím tigrisek vagy medvék magányosan élnek is az esztendő nagy részében, az év egy rövid időszakában mindenről megfeledkezve követik a nőstények szagnyomait, a nász után megszülető kölykök pedig hosszú ideig anyjuk gondoskodására szorulnak. Ha a társas életmód magasabban szervezett formáját szeretnénk szemügyre venni, nem is kell túl messze mennünk, hiszen a ragadozó emlősök közül az oroszlánok, a hiénakutyák vagy a hiénák klánokban élnek. A szigorúan vett

pár és kölykei helyett jóval több egyedből álló csoport vadászik közösen, s együtt védelmezi területét. A skála másik végpontját az úgynevezett euszociális rovarok alkotják, amelyek igazi, merev kasztrendszerrel rendelkeznek, s a szaporodást végző, kis létszámú egyedek és azok hihetetlen számú utódját dolgozók, katonák százezrei védik.

A siker mércéje az utód

Vajon mi határozza meg, hogy gyakran közeli rokonságban álló fajok esetén az egyik inkább párban vagy magányosan él, míg a másik fejlett társas életmódot folytat? Az esetek rendkívül színesek, sokoldalúak, de egy egyszerű szabály mindig működik: a

társas életmódból származó előnyök felülmúlják az abból adódó hátrányokat. A csoportos életmód előnyei kézenfekvők: a csoportok könnyebben kerülnek vagy riasztják el a ragadozókat, a falkában vadászó állatok hatékonyabban szerezhetnek táplálékot, könnyebben találhatnak párt a közös dűrgő helyen pózoló hímek.

Ne feledkezzünk meg azonban a hátrányokról sem: több állat között könnyebben terjedhetnek a paraziták, betegségek, s a csoporton belül nagyobb a versengés a táplálékért és pázás lehetőségéért. Végül az is előfordul, hogy a csoport szerkezetének változása esetén a nőstények elveszthetik a kölykeiket.

Az élővilágban a siker, az előny mérőszáma hosszú távon mindig az egyedek szaporodási teljesítménye, azaz hogy mekkora hatékonysággal képesek génjeiket a következő generációnak átadni. Bár a következő esetekben sokszor rövidebb távon megtérülő haszonnal mérjük a társas életmód előnyeit vagy hátrányait, a háttérben mindig ez az ok húzódik meg. Hiszen a ragadozókat sikeresen elkerülő egyedeknek lesz csak esélye szaporodni, vagy a hatékonyabban táplálkozó állatoknak lesz módja a megszerzett tápanyagokból saját fennmaradásuk mellett a következő generációba is befektetni. Induljunk sétára a társas életű állatok között, s próbáljuk meg kideríteni,

milyen környezeti és biológiai feltételek mellett alakulnak ki a különböző szervezetszerű állatcsoportok, állattársadalmak!

Egy a tízezerből

A legegyszerűbb állatseregletek esetében a jelenlevő egyedek nagy száma a környezeti feltételeket előnyösen változtathatja meg. A kísérletek szerint a vízbőlhák nem képesek lúgos kémhatású vízben élni. Azonban ha elegendően nagy számú egyed sereglik össze, akkor a kilélegzett széndioxidból képződő szén sav csökkenti a lúgos kémhatást, és nagyszámú egyed így életben maradhat a kedvezőtlen környezetben is. A muslicák sem véletlenül lepik el csoporto-

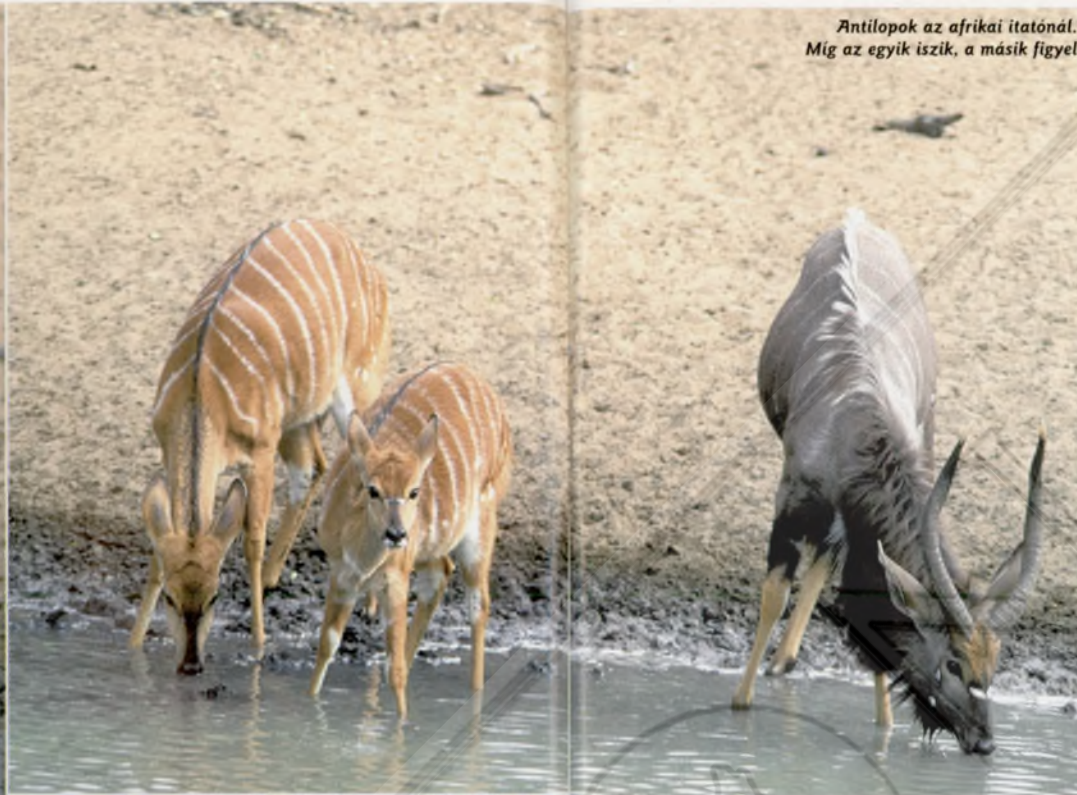
san az erjedő növényeket. Ha sok nőstény egymás mellé rakja a petéit, a táplálékot a nagyszámú lárv hatékonyabban aprózza fel. Ezzel lehetőség nyílik az élesztőgombák elszaporodására, és így puha, kitűnő péppé alakul a gyümölcs, amelyen könnyűszerrel lakmároznak a fejlődő lárvák.

A halrajok, a gnúcsordák, az együtt táplálkozó seregélycsapatok a ragadozókkal szembeni hatékonyabb védekezés lehetőségét használják ki. A nagy csoportba tömörült gnúk összehangolt párzása és borjázása elejét veszi annak, hogy a ragadozóktól hemzseggő afrikai sztyeppén az összes borjat elragadják. Ha hosszú idő alatt, egyesével születnének a borjak, szép lassan

Hatalmas agyarái ellenére a magányos varaszkos disznó nagyon is sebezhető



Antilopok az afrikai itatónál. Míg az egyik iszik, a másik figyel



Segítsük egymást, gyerekek!

A ragadozókkal szembeni védekezés mellett a táplálkozás hatékonyságát más módon is elősegítheti a telepes életmód. A hosszú ideig együtt élő szurikáták csoportjában minden egyed ismeri egymást, és az örökösödést felváltva végzik. Ezeket az állatokat egyrészt rokon kapcsolatok fűzik össze, másrészt az örökösödő egyed biztos lehet abban, hogy később ő táplálkozhat nyugodtan, mikor az őrseg végén leváltják. Az egymást kölcsönösen segítő állatok esetében általában ez a két tényező játszik szerepet: a segítő gyakorta rokonait támogatja, tehát a saját génjeit hordozó egyedek túlélését segíti elő, vagy pedig a kölcsönösségen alapul a dolog. Az egymást kurkászó majmok azoknak az egyedeknek tisztogatják a bundáját, akikről visszajárják a befektetett munkát. A vérrel táplálkozó denevérek, a vampírok között előfordul, hogy az éhezõ egyedeket társaik egy adag felöklendezett vérral segítik ki. Általában

együttműködnek. A préda leterítése mellett annak becserkészése, tudatos hajtása az elrejtőzött falkatagok felé szintén nagyban elősegíti a sikeres vadászatot. A hiénakutyák falkavadászata közben az üldözők rendszeresen váltják egymást; mindig pihentebb állatok veszik át a préda üldözését, így végül kifárasztják az áldozatot. A foltos hiénák vadászata során a kutatók felfigyeltek arra a tényre, hogy a különböző méretű áldozatok elejtéséhez eltérő létszámú csoportok szerveződnek. A zebra vadászatát átlagosan 10–11, a gnú vadászatát 2–3, míg a gazellaborjak elejtése 1–2 főből álló csoportokban történt. A vadászatra induló állatok a csoport létszámának megfelelően, tudatosan választottak célpontot maguknak.

Az érdekek konfliktusa esetén az erősebb egyedek kíméletlenül érvényt szereznek saját akaratuknak. Az oroszlánok vagy a hiénák klánjai egymással rokon nőstényekből és a hozzájuk csapódó hímekből állnak. Az oroszlánok esetében a hímek



Az elefántborjú és anyja közti mély érzelmi kapcsolat akár életre szóló is lehet



Őrszemnek lenni kifizetődő: a veszélyt elsőként felfedező papagáj elsőként is kap szárnyra



Megéri az együttműködés; a pelikánok „halászflojtája” hatékonyabban zsákmányol, mint egyetlen madár

valamennyit elfogyasztanak a ragadozók. Azonban a hatalmas csordában ezrével születő borjak egyszerűen telítik a rájuk specializált vadászokat. Hasonló előnnyel jár például az olajzöld fattyúteknősök szinkronizált kelése; a több tízezer frissen kelt teknősből csak akkor élheti túl pár egyed a sirályokon, cápákon, rákokon át vezető vesszőfutást, ha a ragadozókat leköti az óriási létszámú feláldozott fajtársak tömege.

A család rajtaveszt

A seregélycsapatok vagy dolmányos varjak táplálkozásának vizsgálata rámutatott, hogy a növekvő csoportlétszámmal valamennyi egyed táplálkozási rátája nő. Ugyanis az egyes állatok kevesebb időt töltenek a ragadozók felderítésével, a körülnézéssel, hiszen a nagy csoportban „több szem többet lát” alapon mindig vannak olyan madarak, amelyek éppen figyelnek, amíg a többiek táplálkoznak. Persze felmerül a kérdés: va-

jon mi akadályozza meg az olyan család egyedek kialakulását, akik sohasem figyelnek, csak folyamatosan táplálkoznak? A vizsgálatok arra is fényt derítettek, hogy a ragadozó megpillantásakor azok a példányok, amelyek felfedezték a veszélyt, hamarabb kapnak szárnyra, mint társaik, így csökken áldozattá válásuk esélye.

A sirályfélék költőkolóniáin is hasonló a helyzet: a ragadozók felfedezése, illetve elriasztása nagy kolónia esetén hatékonyabb.

Mivel a szélső fészkek zsákmánnyá válásának nagyobb az esélye, mindenki igyekszik belülről, sok szomszéd közé kerülni, ezáltal sűrűn lakott, egymástól éppen csőrágásnyi távolságon túlra helyezett fészkekből álló telepek jönnek létre. A csoport belső helyei a halrajokban vagy antilopcsordákban is előnyösek, és az ilyen állatcsoportok támadás esetén az „önző tagokból álló csorda geometriája” elméletnek megfelelően azonnal összetömörödnek. Itt is érvényes a jól ismert bölcsesség: nem az oroszlánál kell gyorsabban futni, csak éppen a szomszédunknál! Persze az önző csordatagok gyülekezetenél nemessebb állatcsoportok is léteznek. A pézsmatulkok, elefántok vagy kafferbivalyok támadói abban biztosak lehetnek: a könnyen leteríthető borjakhoz leszegett nyakak, éles szarvak, félelmetes agyarak falán kell áttörni.

A rokonok között fordul elő ez a magartás, vagy olyan egyedek között, amelyek a múltban már kölcsönösen kisegítették egymást, és általában ugyanazon a kolónián tartózkodnak.

A partifecskek nagy mennyiségben rajzó rovarokkal táplálkoznak. Az „információcentrum” elmélet szerint ezek a több példányt is bőségesen ellátó források véletlenül jelennek meg, és az őket felfedező, vadászatból sikeresen hazatérő egyedeket követik társaik a felfedezett táplálékforrásokhoz. A szencinegék csapatában is megfigyelték, hogy ha egy egyed új táplálékfeléleséget fedez fel, a többiek is megváltoztatják kereső viselkedésüket.

A vér parancsa

A falkában vadászó ragadozók sokkal nagyobb méretű prédát is elejthetnek, ha

domináns szerepük a klánban; uralkodásuk alatt a terület védelmét végzik, míg a vadászat és a kölykök nevelése nagyrészt a nőstényekre hárul. A hímekeket két-három évenként újabb, egymással rokon kapcsolatban álló hímek űzik el, rendszerint véres csaták árán. Az átvett falka nőstényeinek még szopós korban lévő kölykeit azonnal megölik. Így hamarabb történik peteérés (3–4 hónapon belül), ezáltal a hímekeket biztosíthatják saját kölykeik megszületését, és esetleg felnevelésüket is a rövid uralkodás alatt. A hegyi gorillák klánjainak felbomlása esetén az új csoportba kerülő szoptatós korú kölyköket az oroszlánokhoz hasonlóan az új csapat vezérhímje likvidálja. A hiénáknál ugyanakkor a nőstények a domináns egyedek: ott szó sem lehet a hímeke hatalomátvételéről vagy a kölykök meggyilkolásáról.



Egy foka nem foka: a szaporodóhelyeken évről évre hatalmas tömeg gyűlik össze



Természetes baromfiudvar: gyöngytyúkot az afrikai szavannán sem lehet egymagában látni



Egységben a meleg: az eszázpíngvineket a hideg környezet kényszeríti a társas életmódra

Bagoni Zoltán felvételei

Nagynénik és nagybácsik

Az egyéni érdekek pontos mérlegelése számos madárfajnál is megfigyelhető. Az eddigi kutatások szerint mintegy kétszáz fajnál tapasztalták segítők jelenlétét. Ezek a fiatal madarak általában előző évi fiókák, akik egy évig lemondanak a szaporodásról; helyette szüleiket segítik a testvéreik felnevelésében. Fontos megjegyezni, hogy a testvérek ugyanolyan rokonsági fokban állnak egy adott egyeddel, mint a saját fiókái, tehát a szülők szaporodási sikerének növekedése a segítők következő generációban történő genetikai képviselését is növe-

li. A segítőknek több szempontot kell mérlegelniük. A legnagyobb szaporodási sikert önálló territórium és saját pár találásával érhetik el. Ám ha kevés a jó minőségű territórium, akkor azokat csak a legjobb kondíciójú egyedeknek áll módjában elfoglalni. A territórium nélkül maradt fiatal madarak túlélési esélye sokkal alacsonyabb, mint a territóriumban segítőként dolgozó madaraké. Ráadásul a segítők tapasztalatot szerez szülei mellett, és esetleg örökölheti szülei territóriumát azok pusztulása esetén.

Ezek a szigorú hierarchiával jellemezhető formák, ahol az egyedek egy része le-

mond a szaporodásról (például a farkasfalkákban is szűkös években csak a rangsor elején álló, ún. alfa hím és nőstény szaporodik), átmenetét jelentenek a legfejlettebb állati társadalmak, az euszocialitás felé.

Mindenki egyért

A társas rovarok elképesztő szervezetszerű életmódot folytatnak. A levélvágó hangyák gombatermesztése például valódi munkamegosztáson alapszik: a hangyakolóniákat védő katonák vagy a cukoroldatot tároló, speciálisan módosult felépítésű egyedek merőben eltérnek a petegyárrá alakult

óriási, magatehetetlen királynőtől. A hártvászárnyúak rendje (*Hymenoptera*) különleges párzási rendszerrel bír. A haplodiploid ivarrendszer azt jelenti, hogy a hímek csak feleannyi kromoszómával rendelkeznek, mint a nőstények. Ebből következően ők ivarsejtjeikbe teljes kromoszómaszerelvényüket juttatják, míg más állatoknál az ivarsejtek a testi sejtek kromoszómaiknak csak a felét kapják meg. Ennek következtében a steril, nem szaporodó katonák és dolgozók nagyon közeli rokonai a testvéreik által világra hozott nőstény utódoknak. Valószínűleg ezzel magyarázható, hogy óriási létszámú dolgozó hajlandó gondoskodni a királynőről és az utódokról.

Hasonló fokú munkamegosztás jellemzi a természetet (*Isoptera*) is, holott ezeknek az emlősökkel megegyező, diploid párzási rendszere van. A száraz, meleg környezetben egyetlen természetes rövid idő alatt elpusztulna. A kolónia által épített óriási természetvárak légkondicionálást és védelmet nyújtanak a lakóknak. Itt is rendkívüli mértékben torz a szaporodási siker, ugyanis

a rövid életű, nem szaporodó katonák és dolgozók által ápolt királynő hatvan-hetven évig is élhet, és akár harmincezer petét is lerakhat egyetlen nap alatt.

A királynő meztelen!

Ehhez hasonló szervezetséget az emlősök körében csak elvétve találunk. Ám a dél-afrikai sivatagban élő, teljesen csupasz, szinte kizárólag a föld alatti üregekben tartózkodó csupasz turkálók (*Heterocephalus glaber*) lenyűgöző társadalmi életet élnek. A 3,5 kilométernyi, föld alatti alagútrendszerrel gyakran 70-200 egyed lakja, ám ezek közül csak egyetlen nőstény ellik, és csupán három hímrel párizik a kolónia tagjai közül. A szaporodásról lemondó egyedek ássák az alagútrendszer, gyakran láncba állva termelik ki a járatokból a talajt. Táplálékukat a föld alatt talált gyökerek és gumók képezik, és az állandó hőmérsékletű, klimatizált járatrendszer lehetővé tette bundá-

juk teljes elvesztését. A kökemény sivatagi talaj és a kevés élelem miatt ebben a környezetben csak ilyen magas fokú együttműködéssel maradhat fenn ez a faj.

Az afrikai kontinens kevésbé szélsőséges éghajlatú területein élő damara-turkáló (*Cryptomys damarensis*) már kisebb kolóniákban él. Élőhelyén puhább a talaj, és változatosabb az étrendjük is. Ezek az állatok már nem csupaszok, és a kolóniák létszáma általában mindössze tizenöt körül. Ennél a fajnál is csak egy nősténynek vannak utódai, de a szaporodó és a nem szaporodó állatok aránya jóval kiegyenlítettebb, mint a csupasz turkálók esetében. Elmondható tehát, hogy bár a természetben állandó küzdelem folyik az egyedek között a rendelkezésre álló javakért, a mostoha körülmények között gyakran a versengésnél hatékonyabb túlélési stratégiának bizonyul az együttműködés...

dr. Fuisz Tibor István



A hangyaboly egyedei genetikailag igen közel állnak egymáshoz: mintha egyetlen egyed volna sokszorosítva

Forray Csaba felvétele



A siker titka a tömeg: a flamingók nem is kezdenek költetni, ha nincsenek legalább húszan



Csupasz turkáló: egy emlős, aki majdnem hangya