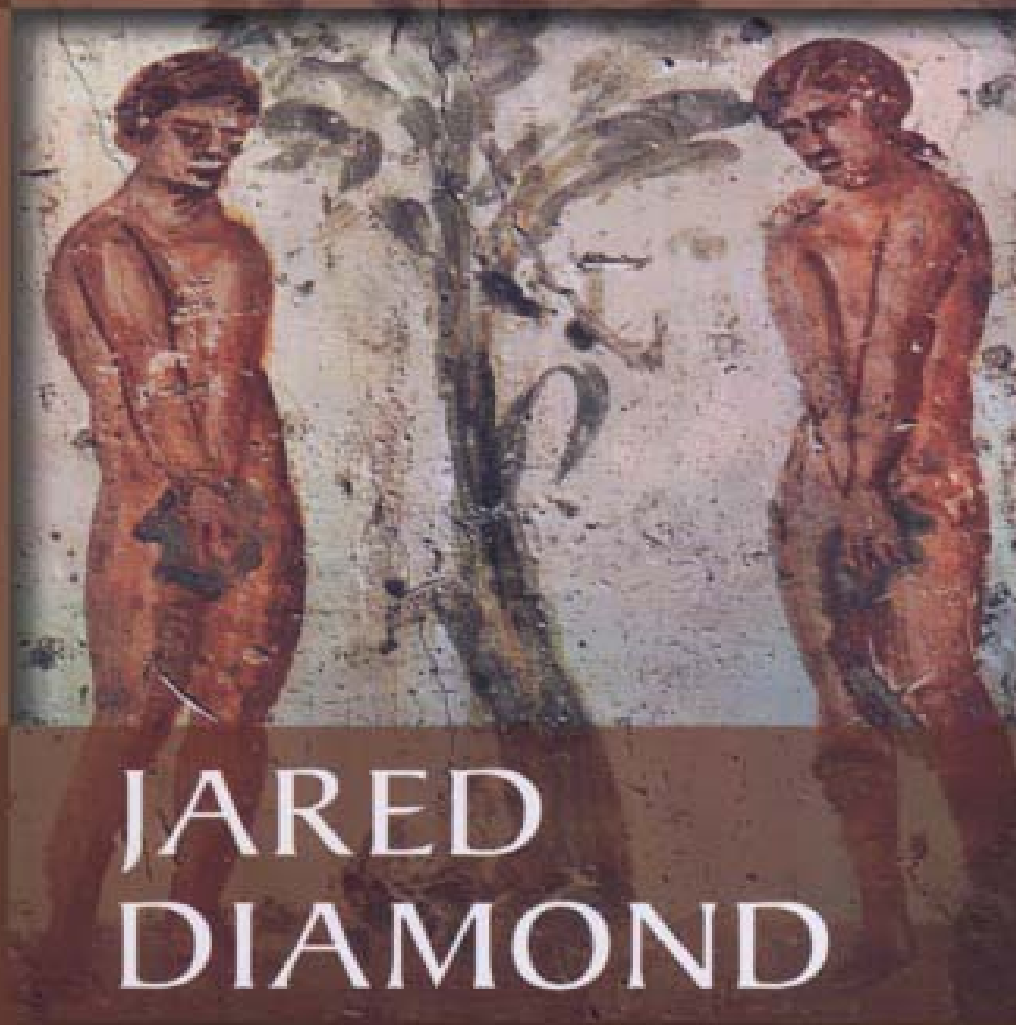


No. 1. NEMZETKÖZI BESTSELLER

# A HARMADIK CSIMPÁNZ

FELEMELKEDÉSE  
ÉS BUKÁSA



JARED  
DIAMOND

*Második kiadás*

TYPOTEX

# **Jared Diamond**

## **A HARMADIK CSIMPÁNZ**

### **FELEMELKEDÉSE ÉS BUKÁSA**

Jared Diamond: The Rise and Fall of the Third Chimpanzee:  
How our animal heritage affects the way we live  
Copyright © Jared Diamond, 1992.

Fordította: Gyórvári Borbála

A borító a római San Pietro e Marcellino-katakomba  
Ádám és Éva. A bűnbeesés (3. század)  
című freskójának felhasználásával készült.

## ELŐSZÓ

NYILVÁNVALÓ, HOGY AZ EMBER KÜLÖNBÖZIK VALAMENNYI ÁLLATTÓL. S éppily nyilvánvaló, hogy a nagyemlősök közé tartozunk, anatómiai felépítésünk és molekuláink legapróbb részleteiig. Ez az ellentmondás az emberi faj egyik legizgalmasabb vonása; tudunk róla, de még mindig nehéz megragadnunk azt, hogyan alakult ki és vajon mit jelenthet.

Egyfelől látszatra áthidalhatatlan szakadék tátong köztünk és a többi faj között; az „állat” kategória létrehozásával éppen ezt ismertük be. Ebből az következik, hogy szerintünk a százlábúnak, a csimpánznak és a kagylónak vannak bizonyos közös, lényegi tulajdonságaik, olyanok, amilyenek az embernek nincsenek, másfelől nincsenek csak ránk, emberekre jellemző tulajdonságaik. Ilyen, csak az embert jellemző tulajdonság egyebek között a beszéd, az írás és az összetett gépek készítésének képessége. Életünk fenntartásához nem elég a puszta kezünk, ahhoz eszközök is kellenek. Legtöbbünk ruhát visel, élvezi a művészetet, és sokunk vallásos is. Benépesítettük az egész Földet, uralkodunk energiájának és terményeinek nagy részén, kezdjük meghódítani az óceán mélységeit és az űrt is. Vannak csak bennünket jellemző rossz tulajdonságaink is, egyebek között a népirtás, a mások kíntásának élvezete, a kábítószer-fogyasztás és a más fajok ezrével való kiirtása. E tulajdonságok egyike-másika (például az eszközhasználat) kezdetleges formában némely állatfajban is megvan, de ebben a tekintetben is jóval felülmúljuk az állatokat.

Az embert következképpen gyakorlati és jogi szempontból nem tekintjük állatnak. Nem csoda, hogy amikor Darwin 1859-ben kijelentette, hogy az ember a majmaktól származik, elméletét a legtöbben képtelenségnek tekintették, és hitték rendületlenül tovább, hogy bennünket az Isten külön teremtett. Sokan ma is így tartják, köztük az amerikai egyetemisták egynegyede.

Másfelől meg nyilvánvalóan állatok vagyunk, a megszokott állati testrészekkel, molekulákkal és génekkel. Még azt is tudjuk, hogy pontosan milyen állattípusba tartozunk. Külsőre annyira hasonlítunk a csimpánzhoz, hogy már a XIX. századi anatómusok is észrevették a rokonságot, holott ők hittek az isteni teremtésben. Képzeljük csak el, hogy egy embert megfosztunk ruhájától, használati tárgyaitól és a beszéd képességétől, de anatómiai tulajdonságait meghagyjuk neki. Tegyük be ezután egy állatkerti ketrecbe a csimpánzok mellé, és mi, a többi, felöltözött és beszélni tudó ember, látogassuk meg ott. A ketrecbe zárt, beszélni nem képes ember úgy fest majd, mint valójában mindannyian: gyér szőrzetű, felegyenesedett csimpánz. Egy úrból érkező zoológus harmadik fajta csimpánzként sorolná be, a zairei törpe csimpánz és a trópusi Afrika többi részén élő közönséges csimpánz mellé.

Az elmúlt néhány év molekuláris genetikai kutatásai kimutatták, hogy génjeink 98 százalékban megegyeznek a másik két csimpánzfaj génjeivel. Az ember és a csimpánz között kisebb a genetikai távolság, mint az egymással közeli rokonságban levő vörös szemű és fehér szemű lombgébics között, vagy a fitisz füzike és a csilpcsalp füzike között. Egykori biológiai poggyászunkat tehát legnagyobb részét még mindig magunkkal hordjuk. Darwin kora óta több száz olyan lénynek találták meg a csontleleteit, amelyek az emberszabású majmok és az ember közötti átmenethez tartoznak, s értelmes embernek lehetetlenség nem tudomást vennie erről a tömérdek bizonyítékról. Valaha képtelenségnek tűnt, de mára már bizonyosság: az ember a majomtól származik.

Az a felfedezés, hogy rengeteg a hiányzó láncszem, csak még vonzóbbá tette ezt a problémát, ha a teljes megoldást nem adta is meg. Poggyászunk néhány új csomagocskájából kell adódnunk a csak ránk jellemző tulajdonságoknak – annak a két százalékoknak, amennyivel a csimpánzoktól különbözünk. Evolúciónk történetében nemrégiben és meglehetősen gyorsasággal átestünk néhány csekély, de fontos következményekkel járó változáson. Az a bizonyos úrból érkezett zoológus voltaképpen még százezer éve is csak a nagyemlősök egy újabb fájának tekintett volna bennünket. Kétségtelenül volt néhány különös szokásunk, például a tűzgyújtás és az eszközhasználat, de azok a földön kívüli látogató szemében nem lettek volna különösebbek a hód és a „lugasépítő madár” szokásainál. Csak talán néhány tízezer éve – az egyén emlékezetéhez képest végtelenül hosszú ideje, fajunk önálló történelméhez mérve azonban csak töredéknyi idő óta – kezdtek megjelenni azok a tulajdonságaink, amelyek egyedivé és sebezhetővé tesznek bennünket.

Mi volt lényeges összetevő az emberré válásban? Mivel a fajunkra jellemző sajátosságok csak nemrégiben jelentek meg és csupán néhány változás következményeképpen, azért ezeknek a tulajdonságoknak vagy legalább az előképüknek már korábban is jelen kellett lenniük az állatvilágban. Mi lehet a művészet és nyelv, a népirtás és kábítószer-élvezet állati őse?

Fajunk mostani biológiai sikerei emberi tulajdonságainkból eredeztethetők. Nincs másik olyan nagytestű állatfaj, amely jelen lenne minden világrészen vagy minden élettérben szaporodna, a sivatagtól kezdve az Északi-sarkig. Egyedszám szempontjából nincs nagytestű versenytársunk. Rendkívüli tulajdonságainkból kettő azonban a fennmaradásunkat veszélyezteti: hajlamunk egymás és környezetünk pusztítására. Persze mindkettő megjelenik más fajokban is: az oroszán és sok más állat is pusztítja a maga fajtáját, az elefántok és más állatok pedig tönkreteszik környezetüket. Technikai hatalmunk és robbanásszerűen növekvő népességünk miatt azonban ezek a sajátosságok sokkal veszedelmesebbek, ha tőlünk, az embertől nyilatkoznak meg.

Nincs semmi új azokban a jóslatokban, amelyek szerint, ha nem szállunk magunkba, akkor hamarosan vége lesz a világnak. Csakhogy ezek a jóslatok most két nyilvánvaló okból igazat jósolnak. Először is, az atomfegyverek révén gyorsan eltörölhetjük magunkat a Föld színéről: az embernek korábban nem volt ilyen eszköze. Másodsor, mi már most kisajátítjuk a Föld nettó termelőképességének (azaz a napfényből nekünk jutó nettó energiának) legalább negyven százalékát. Ha a világ népessége 41 évenként továbbra is megkétszereződik, akkor hamarosan elérjük a növekedés biológiai határait, és attól kezdve egymással kell majd halálos küzdelmet vívni a világ véges erőforrásainak minden kis morzsájáért. S ha változatlan ütemben pusztítjuk a fajokat, akkor a következő – a XXI. – évszázadra a világ legtöbb faja kipusztul vagy veszélybe kerül, pedig a mi fennmaradásunk sok fajtól függ.

Mire jó ezeket az ismert s lehangelő tényeket ismételtetni? Miért igyekeznénk kinyomozni romboló hatású tulajdonságaink eredetét? Ha csakugyan evolúciós örökségünkhöz tartoznak, akkor alighanem genetikailag meghatározott sajátosságok, következőképpen megváltoztathatatlanok is.

Csakhogy a helyzet nem reménytelen. Valószínűleg velünk született belső kényszert érzünk az idegenek és szexuális vetélytársaink elpusztítására, ez azonban az emberi társadalmakat nem gátolta meg abban, hogy megkíséreljék elnyomni ezeket az ösztönöket, és a legtöbb embert sikerült is megmenteniük a meggyilkoltatástól. A huszadik század ipari államaiban az embereknek sokkalta kisebb hányada szenvedett erőszakos halált – még a két világháború pusztításával együtt is –, mint a kőkorszak törzsi társadalmában. Az átlagéletkor sok mai népességben jóval magasabb, mint valaha volt. A környezetvédők nem mindig maradnak alul a fejlesztőkkel és a pusztítókkal vívott küzdelemben. Már néhány genetikai fogyatékoság is enyhíthető vagy gyógyítható manapság – például a fenilketonuria vagy a fiatalkori cukorbetegség. Helyzetünk áttekintésével azt szeretném elérni, hogy ne essünk szokott hibáinkba: hogy használjuk múltunkról és hajlamainkról szerzett ismereteinket viselkedésünk megváltoztatására. Ebben a reményben ajánlottam két ikerfiamnak ezt a könyvet. Ők 1987-ben születtek, és 2040-ben lesznek annyi idősök, mint én most. Azzal, amit most teszünk, az ő világukat alakítjuk.

Ennek a könyvnek nem az a célja, hogy ilyen vagy olyan megoldással álljon elő, hiszen azok a megoldások, amelyeket alkalmaznunk kell, nagy vonalakban már tisztázódtak. Közéjük tartozik a népességszám növekedésének megfékezése, az atomfegyverek korlátozása vagy megsemmisítése, békés módszerek kidolgozása a nemzetközi viták feloldására, a működésünkkel járó környezeti hatások visszafogása, valamint a fajok és a természetes élőhelyek megőrzése. Számos kiváló könyv ad részletes javaslatokat arra, hogyan kellene mindezeket véghezvinni. Némelyik ilyen javaslatot már átültették a gyakorlatba, „már csak” következetes megvalósításukra kell törekedni. S ha mindannyiunknak meggyőződésévé válna, hogy ezek lényegbevágó javaslatok, akkor – meglévén a szükséges tudásunk – már holnap elkezdhetnénk valóra váltani őket.

Csak egyvalami hiányzik: a kellő politikai szándék. Éppen ezt a szándékot szeretném érlelni azzal, hogy felvázolom az emberiségnek mint fajnak a történetét. Problémáink mélyre hatoló gyökerei állati eredetünkig nyúlnak vissza. Hosszú idő óta nőnek, mind nagyobb hatalmunkkal és lélekszámunkkal együtt, és ez a növekedés mostanában egyre meredekebben gyorsul. Ahhoz, hogy meggyőződjünk mostani rövidlátó gyakorlatunk elkerülhetetlen következményeiről, csak tanulmányoznunk kell azt a számos egykori társadalmat, amely tulajdon erőforrásait elpusztítva önmagát is elpusztította. A politikatörténészek szerint az államok és uralkodók tanulmányozása jó lehetőséget ad arra, hogy tanuljunk a múltból. Ez még inkább igaz az emberiségnek mint fajnak a történetére, mivel az egyszerűbb és világosabb tanulsággal szolgál.

**FELEMELKEDÉSÜNK ÉS BUKÁSUNK** története öt természetes részre tagolódik. Az Első részben (az 1. és a 2. fejezetben) végigkövetjük történetünket több millió évvel ezelőtől kezdve egészen a

tízezer évvel ezelőtti időkig, a mezőgazdaság megjelenéséig. Ez a két fejezet a csontok, eszközök és a gének adta bizonyítékokkal foglalkozik; ezek a bizonyítékok régészeti és biokémiai leletekben őrződtek meg, és ők adják a legközvetlenebb tájékoztatást arról, hogyan változtunk. A csont- és eszközmaradványok kora nemegyszer elég pontosan meghatározható, vagyis kikövetkeztethetjük belőlük, hogy mikor történt a változás. Meg fogjuk vizsgálni annak a következtetésnek az alapjait, amely szerint génjeink 98 százalékában még mindig csimpánzok vagyunk, majd megpróbáljuk kideríteni, hogy a fennmaradó 2 százalékból vajon mi okozhatta a Nagy kiugrást.

A Második rész (a 3. fejezettől a 7. – ig) az emberi életciklus változásaival foglalkozik; ezek a nyelv és a művészetek kialakulása szempontjából éppoly fontosak voltak, mint a csontvázval kapcsolatos (az Első részben tárgyalt) változások. Csak a nyilvánvaló tényeket soroljuk fel azzal, hogy újból megállapítjuk: az elválasztás után is tápláljuk gyermekeinket, nem hagyjuk rájuk a táplálékszerzést; a legtöbb felnőtt férfi és nő párban él; az apák és anyák legtöbbje elég hosszú ideig él ahhoz, hogy nagyszülő lehessen; s a nőknek egy idő után elmarad a havivérzésük. A mi szemünkben ezek mind normális jellegzetességek, de állatvilágbeli, hozzánk legközelebbi rokonaink normái szerint legalábbis különösek. Mindegyik lényeges eltérés korábbi, ősi állapotunktól, csak hogy a leleteken nem hagyunk nyomot, nem tudjuk tehát, hogy mikor jelentek meg. Emiatt az emberi őslénytani tanulmányokban sokkal kevesebb szó esik róluk, mint az agytérfogat és a medence változásairól, pedig sarkalatosak a csak az emberre jellemző kulturális fejlődésben, s emiatt legalább akkora figyelmet érdemelnének.

Az Első és a Második részben már alaposan megvizsgálván kulturális felvirágzásunk biológiai alapjait, a Harmadik részben (a 8. fejezettől a 12. – ig) áttekintjük azokat a kulturális jellegzetességeket, amelyekről azt gondoljuk, hogy megkülönböztetnek bennünket az állatoktól. Elsőnek persze azok ötlenek fel közülük, amelyekre a legbüszkébbek vagyunk: a nyelv, a művészet, a technika, a mezőgazdaság – felemelkedésünk megannyi jele. De megkülönböztető tulajdonságaink között akad kevésbé jeles is, például a kábítószer-élvezet. Azt lehet vitatni, hogy ezek valóban csak az emberre volnának jellemzők, de azt már aligha, hogy legalábbis nagy előrelépések az állati előzményekhez képest. Ilyen előhírnököknek létezniük kellett, mivel ezek a jellemzők az evolúciós időskálán mérve csak nemrégiben bontakoztak ki. Mik voltak ezek az állati előhírnökök? S vajon szükségszerű volt-e, hogy kibontakozzanak a földi életben, netán olyannyira szükségszerű, hogy sok más olyan bolygóra is számíthatunk, amelyet hozzánk hasonló fejlettségű lények népesítenek be?

A kábítószer-élvezet mellett még két más önpusztító tulajdonságunk is veszünk okozhatja. Egyikükkel a Negyedik rész (a 13. fejezettől a 16. – ig) foglalkozik, nevezetesen az idegenek iránti gyűlölettel – a más emberi csoportokhoz tartozók meggyilkolására való hajlamunkkal. Ennek a tulajdonságnak voltak közvetlen előzményei az állatok körében, és pedig az egyedek és egyedcsoportok közötti harc, s ez nemcsak az emberek, hanem más fajbeliek között is sokszor halállal végződött. Gyilkolóerőnket csupán a technikai fejlettség növelte meg. A Negyedik részben megvizsgáljuk majd azt a fajta ideggyűlöletet és szélsőséges elszigeteltséget, amely akkor jellemezte az embert, amikor még nem alakultak ki a bennünket kulturálisan egységesebbé tevő politikai államok. Látni fogjuk, hogy a technika, a kultúra és a földrajzi viszonyok hogyan hatottak az embercsoportok közötti két legismertebb történelmi összecsapás kimenetelére. Ezután megvizsgáljuk az ideggyűlöletből fakadó tömeggyilkosságok világtörténetét. Fájdalmas tárgy ez, itt azonban legfőképpen arra szolgál példával, hogy ha nem vagyunk hajlandók szembenézni a tulajdon történelmünkkel, akkor óhatatlanul meg fogjuk ismételni korábbi hibáinkat – csak most már veszedelmesebb léptékben.

A fennmaradásunkat veszélyeztető másik sötét vonás a környezet egyre féktelenebb károsítása. Ennek is megvannak az állatvilágban a maga közvetlen előzményei. Azok az állatpopulációk, amelyek valami okból megszabadultak a ragadozóktól és az élősködőktől, bizonyos esetekben nem tudták többé kordában tartani a szaporodásukat, s addig sokasodtak, ameddig ki nem merítették erőforrásaikat, olykor egyenesen a halálba ették magukat. Ez nagyon is veszélyes lehetőség az emberre nézve, mert ragadozók szinte egyáltalán nem pusztítanak bennünket, azután nincs olyan élettér, amelyre ne terjesztettük volna ki az uralmunkat, és példátlanul nagy erővel pusztíthatjuk az állatokat s tehetjük tönkre az élettérek.

Sajnos sokan még mindig azt a rousseau-i eszmét vallják, amely szerint csak az ipari forradalommal fordultunk ebbe az irányba, addig összhangban éltünk az anyatermészettel. Ha így lett volna, múltunkból jószerivel csak annyit tanulhatnánk, hogy egykor milyen erényesen éltünk, s lám, mára mennyire gonosszá lettünk. Az Ötödik rész tehát (a 17. fejezettől a 19. – ig) igyekszik megrendíteni ezt az eszményképet, s szembesít bennünket múltbeli környezetrombolásunkkal. Az Ötödik rész a Negyedikhez hasonlóan azt hangsúlyozza, hogy mostani helyzetünkben csak a rombolás méretei újak,

egyebekben minden a régi. A kísérlet már többször lezajlott, és ismert a kimenetele, volna hát miből tanulni.

A könyv zárszava végigköveti az állati sorból való kiemelkedésünket s azt is, hogy intézkedéseinkkel mint siettetjük egyre inkább a bukást. Nem írtam volna meg ezt a könyvet, ha a bukás veszélyét távolinak tartanám, s akkor sem, ha reménytelennek ítélném a helyzetet. Megmutatom a reményt adó jeleket és azt is, hogyan tanulhatunk a múltból, nehogy az olvasó elbátortalanodjék a múlt eseményei meg a mostani előrejelzések láttán, s emiatt netán elszalassza azt, amit mondani szeretnék. S azoknak az olvasóknak, akik útmutatást szeretnének további olvasmányokhoz, a kötet végén további könyveket és tanulmányokat adok meg a fejezetek anyagához.

AKI ILYEN SZÉLES témakörrel ír könyvet, annak jól kell válogatnia. Az olvasók hajlamosak hiányolni bizonyos, szerintük lényegbevágó témákat, mások kidolgozását meg túlságosan részletesnek ítélni. Nehogy bárki is becsapva érezhesse magát, mindjárt az elején szeretném elmondani, hogy az én érdeklődésemet mi ragadta meg és miért.

Apám orvos, anyám nyelvteljeséggel is megáldott zenész. Amikor gyermekkoromban megkérdeztek, hogy mi szeretnék lenni, mindig azt válaszoltam, hogy orvos, mint az apám. Az egyetem utolsó évében ez az eredeti életcél valamelyest módosult: az orvosi kutatás felé fordultam, s ezért élettant tanultam; ma ezt a területet tanítom és kutatom a Los Angelesi Kaliforniai Egyetem (University of California, Los Angeles) orvosi karán.

Hétéves koromban azonban az ornitológia is érdekelni kezdett, majd szerencsére olyan iskolába kerültem, ahol elmélyülhettem a nyelv- és történelemtudományokban is. A doktorálás után egyre jobban nyomasztott az a tudat, hogy egész életemet egyetlen szakterületnek, az élettannak kell áldoznom. Ekkor azonban az események szerencsés összjátéka jóvoltából lehetőségem támadt egy nyarat Új-Guinea hegyeiben tölteni. Utazásom azzal az ürüggyel indult, hogy az új-guineai madarak fészekrakásának sikerességét tanulmányozom majd, de ez a terv néhány hét alatt kudarcba fulladt, mert kiderült, hogy egyetlen madárfészket sem veszek észre az őserdőben. Tényleges szándékom azonban nagyon is valóra vált: a világ egyik vadon megőrzött területén kielégíthettem kalandvágyamat és ornitológiai tudásszomjamat. Új-Guinea csodálatos madarainak, a lugasépítő madárnak és a paradicsommadárnak a láttán úgy határoztam, hogy a madárökológia, – evolúció és – biogeográfia lesz a második hivatásom. A madarak megfigyelése kedvéért azóta jó néhányszor visszatértem Új-Guineába és a szomszédos csendes-óceáni szigetekre.

Új-Guineában a nekem kedves madarak és erdők egyre gyorsabb pusztulása közepette nehéz lett volna úgy dolgoznom, hogy ne kerüljek kapcsolatba a konzervációbiológiával (a természetvédelemmel). Igyekeztem tehát összehangolni a kutatómunkát és a gyakorlati munkát: a kormányok tanácsadójaként felhasználtam az állatok elterjedésére vonatkozó ismereteimet a nemzetipark-rendszerek megtervezésében és a kormányok elgondolta nemzeti parkok felmérésében. Emellett itt, Új-Guineában óhatatlanul feléledt bennem a nyelvek iránti érdeklődés is, hiszen 30 kilométerenként más nyelv járja, és minden helyi nyelven meg kellett tanulnom a madárneveket, ha méríteni akartam az itteniek roppant madárismeretéből. S legfőképpen, képtelenség lett volna úgy tanulmányoznom a madárfajok evolúcióját és kihalását, hogy ne kezdjen el foglalkoztatni a legérdekesebb faj, a *Homo sapiens* evolúciója és esetleges kihalása. Ezt az érdeklődést igazán bajos lett volna éppen Új-Guineában elnyomnom, ott, ahol olyan óriási az emberi sokféleség.

Ezen az úton-módon kelt fel bennem az érdeklődés azok iránt a sajátosan emberi vonatkozások iránt, amelyeket ebben a könyvben hangsúlyozok. Úgy gondolom, hogy ilyenformán nem is kell mentegetődnöm a terjedelmi aránytalanságok miatt. Antropológusok és régészek sok kiváló könyvben tárgyalták az evolúciót az eszköz- és csontleletek szempontjából, erről tehát elég volt rövid összefoglalást írnom. Ezek az említett könyvek azonban jóval kevesebb helyet szántak annak, ami engem leginkább érdekel: az emberi életciklusnak, az ember földrajzi elterjedésének, az ember által a környezetre kifejtett hatásnak s az embernek mint az állatfajok egyikének. Ezek a témakörök legalább olyan fontosak az ember evolúciója szempontjából, mint a csontokkal és szerszámokkal összefüggő hagyományos tárgykörök.

S azt hiszem, helyénvaló volt ennyi példát hozni Új-Guineából, ha elsőre talán túlnyomónak tűnnek is. Új-Guinea persze csak egy sziget valahol a világban – a Csendes-óceán egyenlítői övében –, és aligha szolgál véletlenszerű keresztmetszettel a modern emberiségről. De az emberiség nagyobb részének hazája, mintsem elsőre gondolnánk. A világ nagyjából 5000 nyelvéről vagy ezret csak itt beszélnek. Itt

van meg egy jókora rész a modern világban fennmaradt kulturális változatosságból. A hegyeknek eldugott részeiben élő népek nemrégiben még kőkorszaki földművesek voltak, az alföldi csoportok nomád vadász-gyűjtögetők, a halászok pedig időnként mezőgazdasággal is foglalkoztak. Igen erős volt a helyi idegengyűlölet, a kulturális változatosság nemkülönben, s aki elhagyta a törzsi területet, az az életét tette kockára. A velem dolgozó új-guineajak között sok tapasztalt vadász ilyen kőkorszakban és idegengyűlöletben élte végig a gyermekkorát. Új-Guinea ilyenformán jó modellje annak a nem csekély résznek, ami mára megmaradt a nemrégiben még létező emberi világból.

## ELSŐ RÉSZ CSAK EGY A NAGYEMLŐSFAJOK KÖZÜL

HÁROMFÉLE TANÚJELBŐL KÖVETKEZTETHETÜNK ARRA, HOGY MIKOR, miért és hogyan kezdtünk kiválni a többi nagyemlősfaj közül. Az Első részben a csontleleteket és fennmaradt szerszámokat tanulmányozó régészet hagyományos bizonyítékai közül vizsgálunk meg néhányat, s egy-két újabbat is a molekuláris biológiából. A Második és Harmadik részben majd másféle – a ma élő emberek és emberszabású majmok tanulmányozásából származó – bizonyítékokkal fogunk foglalkozni.

Itt az az egyik alapkérdés, hogy mi, emberek mennyire térünk el genetikailag a csimpánzoktól. Vagyis hány százalékban térnek el egymástól a génjeink: tíz, ötven vagy 99 százalékban? Az ember és a csimpánz pusztán szemrevételezésével vagy a látható sajátosságok megszámlálásával nem sokra megyünk, mert sok genetikai változásnak nincs is szemmel látható hatása, néhány másíknak viszont mélyrehatóak lehetnek a következményei. Például a kutyafajták – mondjuk, a dán dog és a kínai pincsi – között sokkal nagyobb a látható különbség, mint a csimpánz és az ember között. Mégis minden kutyafajta ugyanahhoz a fajhoz tartozik, utódot nemz egymással, ha teheti (és nincs a dolognak mechanikai akadály). Az egyszerű megfigyelő szemében a dán dog és a kínai pincsi a külső jegyek alapján genetikailag sokkal távolabb áll egymástól, mint a csimpánz és az ember. A kutyafajták közötti jól látható méretbeli, testaránybeli és szőrszínbeli különbségeket azonban viszonylag kevés számú gén határozza meg, s azoknak elhanyagolhatók a szaporodásbiológiai következményeik.

Hogyan becsülhetnénk meg az ember és a csimpánz közötti genetikai távolságot? Az 1. fejezetben kiderül, hogy a molekuláris biológusok hogyan oldották meg ezt a feladatot – egyébként nem is olyan régen: alig néhány évvel ezelőtt. A válasz intellektuális tekintetben meglepő, s bizonyos gyakorlati erkölcsi következményekkel is jár a csimpánzokkal való bánásmódra nézve. Látni fogjuk, hogy a köztünk és a csimpánz közötti genetikai különbség nagy a ma élő különféle emberpopulációk vagy a különböző kutyafajták közötti különbségek képest, jó néhány ismert rokon fajpár közötti eltéréshez képest viszont kicsi. Nyilvánvaló, hogy a csimpánz génjeinek csekély részarányú változása nagyon lényeges hatással volt az emberi viselkedésre. A genetikai távolságot ezenkívül sikerült összefüggésbe hozni az eltelt idővel, s kideríteni ebből, hogy nagyjából mikor vált szét az ember és a csimpánz a közös őstől. Ez valamikor 7 millió évvel ezelőtt történhetett – esetleg egy-kétmillió évvel előbb vagy később.

Az 1. fejezetben leírt molekuláris biológiai történet általános mértékkel szolgál a genetikai távolságra és az eltelt időre, ám arról semmit sem árul el, hogy miben is különbözünk a csimpánztól, és hogy vajon mikor jelentek meg ezek a sajátos eltérések. Emiatt a 2. fejezetben azt firtatjuk, hogy mi újat lehet még kiolvasni a majomszerű őseink és a modern ember közötti sokféle átmeneti lény ránk maradt csontjaiból és szerszámaiból. A csontokban történt változások a fizikai embertan hagyományos témakörét alkotják. Az idevágó változások közül különösen fontos volt az agytérfogat növekedése, a csontváznak a felegyenesedett járás miatti változásai, a koponyavastagság és a fogméret csökkenése, valamint az állkapocsizmok fejletlensége.

A nagyobb agy minden bizonnyal elengedhetetlen feltétele volt az emberi nyelv és újítképeség kialakulásának. Ezért azt várnánk, hogy a régészeti leletekben szoros a párhuzam az agytérfogat növekedése és a szerszámok kidolgozottsága között. Csakhogy a párhuzam nem ennyire szoros; eddig ez az emberi evolúció legnagyobb rejtélye és meglepetése. Agytérfogatunk növekedésén már nagyrészt túl voltunk, s lám, a kőszerszámokat még több százezer évvel később is durván munkáltuk meg. 40 ezer éve a neandervölgyi ősembernek nagyobb volt ugyan az agytérfogata, mint a modern emberé, szerszámain még sincs nyoma újítképeségnek vagy művészetnek. A neandervölgyi csupán egy volt a sokféle emlősfajból. S amikor néhány más emberi populációban már szinte mai fejlettségű lett a csontváz, az eszközök további több tízezer éven át mégis éppoly unalmasak maradtak, mint a neandervölgyi emberé.

Ez a paradoxon csak még élesebbé teszi az 1. fejezetben levont következtetéseket. A csimpánz és az ember közötti csekély arányú génelterésben még kisebb részarányban lennie kell olyan géneknek, melyeknek nem volt közük csontjaink formálásához, viszont kialakították a jellegzetesen emberi tulajdonságokat: a találékonyt, a művészetet és az összetett eszközök használatát. Ezek a tulajdonságok, legalábbis Európában, hirtelen jelentek meg, egy időben a neandervölgyi embert kiszorító crô-magnoni ember elterjedésével. Ettől kezdve már nem voltunk közönséges emlősfaj. A 2. fejezetben azon fogok elmélkedni, hogy mi volt az a néhány változás, amely így előrelendített bennünket az emberré váláshoz vezető úton.



## 1. FEJEZET

### MESE A HÁROM CSIMPÁNZRÓL

*Hány százalékban különböznek génjeink a (másik két) csimpánzétól, és mi következik ebből? A válaszon Darwin maga is meglepődött volna.*

HA LEGKÖZELEBB ELMENNEK AZ ÁLLATKERTBE, FELTÉTLENÜL kanyarodjanak el a majomketrecek felé. Képzeld azt, hogy a majmok elvesztették szőrzetük nagy részét, és képzeljenek a majmok ketrece mellé egy másik ketrecet, s abba néhány szerencsétlen, ruhátlan és beszédképtelen, egyebekben azonban teljesen normális embert. S most próbálják meg kitalálni, hogy genetikailag milyen fokú a hasonlóság az ember és a csimpánz között. Mit gondolnak, mekkora arányban egyeznek meg a csimpánz génjei az emberével: 10, 50 vagy 99 százalékban?

Ezután tegyék fel maguknak azt a kérdést, hogy miért lehet az emberszabású majmokat ketrecben mutogatni, és orvosi kísérleteket végezni rajtuk, holott emberrel nem szabad sem ezt, sem azt. Tegyük fel, kiderülne, hogy az ember és a csimpánz génjei 99, 9 százalékban megegyeznek, és a köztünk lévő lényeges különbség csak néhány génből adódik. Még mindig úgy tartanák, hogy rendjén való csimpánzokat ketrecben tartani vagy kísérletekben használni? Gondoljanak azokra a szerencsétlen, szellemileg visszamaradott emberekre, akik problémamegoldásban, önmaguk ellátásában, a kommunikációban, a társadalmi kapcsolatok kialakításában, fájdalomérzetben jóval alatta maradnak a majomnak. Hogy van az, hogy rajtuk tilos orvosi kísérletet végezni, emberszabású majmokon meg nem?

Mondhatják azt erre, hogy az emberszabású majmok „állatok”, az ember meg ember, és punktum. Az emberekkel való bánás módjára vonatkozó erkölcsi szabályokat nem kell kiterjeszteni semmilyen „állatra”, s e tekintetben teljesen mindegy, hogy a génállománya hány százalékban egyezik meg a miénkkel, s az is, hogy mennyire érez fájdalmat vagy alkalmas társadalmi kapcsolatok kötésére. Ez önkényes válasz, de legalább következetes, és nem is könnyű elutasítani. Ebben az esetben nem ró ránk semmilyen erkölcsi kötelezettséget, ha többet tudunk meg ősi rokoni viszonyainkról, s eredetünk iránti intellektuális kíváncsiságunkat is kielégíthetjük. Minden emberi társadalom erős vágyat érez arra, hogy értelmet adjon a maga eredetének, és erre tesz kísérletet a maga teremtéstörténetével. A „Mese a három csimpánzról” korunk teremtéstörténete.

ÉVSZÁZADOK ÓTA VILÁGOS nagyjából, hogy az állatvilágnak mely részébe illünk. Nyilvánvalóan az emlősök közé: azoknak az állatoknak a csoportjába, amelyeket testszőrzet, az utódok szoptatása és egyéb tulajdonságok jellemeznek. Az emlősökön belül pedig a főemlősök csoportjába, oda, ahová az emberszabású és egyéb majmok is. A többi főemlőssel igen sok olyan közös tulajdonságunk van, amilyen az emlősök legtöbbszörének nincs: lapos körmök karmok helyett, fogásra alkalmas kéz, a többi ujjal szembefordítható hüvelykujj, valamint a nem a hasfalhoz rögzült, hanem szabadon függő hímvessző. Galenus görög orvos már a Kr. u. II. évszázadban helyesen határozta meg a természetben elfoglalt hozzávetőleges helyünket: különböző állatok boncolása révén arra jutott, hogy „zsigerek, izmok, artériák, vénák, idegek és a csontok formája alapján az emberhez legjobban a majmok hasonlítanak”.

A főemlősök között is könnyen elhelyezhető az ember: közülük nyilvánvalóan az emberszabású majmokhoz hasonlítunk a leginkább. A többi majomtól abban például jól láthatóan különbözünk, hogy nekünk sincs farkunk. Az is szembetűnő, hogy a kis termetű és hosszú karú gibbonok „kilógnak” az emberszabású majmok sorából, s hogy az orangután, a csimpánz, a gorilla és az ember sokkal közelebbi rokonságban állnak egymással, mint a gibbonokkal. A rokonság további elemzése azonban váratlan akadályokba ütközik. A továbbhaladás heves tudományos vitát keltett, s ez a vita három kérdés körül forog – köztük akörül, amelyről ennek a fejezetnek az első bekezdésében írtam:

„Hogyan fest az ember, a ma élő és a kihalt ősi emberszabású majmok rokonságát bemutató részletes családfa? Például a ma élő emberszabású majmok közül melyik a legközelebbi rokonunk?”

„Mikor élt az ember és a hozzánk legközelebbi majom rokon közös őse, bármelyik legyen is ez a rokon?”

„Mekkora hányadban azonosak génjeink ma élő legközelebbi rokonaink génjeivel?”

Elsőre természetesnek tetszik feltenni, hogy az összehasonlító anatómia a háromból az első kérdést már megoldotta. Erősen hasonlítani látszik a csimpánzhoz és a gorillához, de bizonyos szembetűnő tulajdonságokban eltérünk tőlük – például a nagyobb agytérfogatban, az egyenes testtartásban, a sokkal gyérebb szőrzetben – és jó néhány apróbb vonásban is. Am tüzetesebb vizsgálat után kiderül, hogy ezek az anatómiai tények nem döntőek. A biológusok véleménye megoszlik, mert más-más anatómiai jellegzetességet tekintenek perdöntőnek, és másként is értelmezik őket: az egyik szerint az orangután a legközelebbi rokonunk, és a csimpánz meg a gorilla még azelőtt ágaztak le a közös családfáról, hogy szétváltunk volna az orangutántól (ez kisebbségi vélemény), vagy épp fordítva: közelebb állunk a csimpánzhoz és a gorillához, mivel az orangután őse már korábban elkülönült (ez a többségi vélemény).

A többségi véleményen levő biológusok nagy része szerint a gorilla és a csimpánz sokkal jobban hasonlít egymásra, mint az emberre, vagyis mi még azelőtt leágaztunk, hogy a gorilla és a csimpánz elkülönült volna egymástól. Ez a következtetés azt a józan észre támaszkodó véleményt tükrözi, amely szerint a csimpánz és a gorilla betehető egy „emberszabású majmok” nevű kategóriába, mi viszont valami más vagyunk. Az is elgondolható azonban, hogy csak azért látszunk különbözni tőlük, mert a közös őstől való szétválásunk óta a csimpánz és a gorilla nem változott, mi viszont néhány fontos és jól látható tulajdonságban nagyon is megváltoztunk – például a felegyenesedett testtartásban és az agytérfogatban. Ez esetben a genetikai összetétel szempontjából lehetséges, hogy az ember a gorillához hasonlít a legjobban, meg az is, hogy a csimpánzhoz, sőt az is, hogy az ember, a gorilla és a csimpánz nagyjából egyforma távolságra esik egymástól.

Az anatómusok ennél fogva továbbra vitatkoztak az első kérdésen, vagyis a családfa részletein. Mindegy, melyik családfát választjuk, csupán anatómiai tanulmányokra támaszkodva semmit sem tudunk meg a második és a harmadik kérdésről, arról tehát, hogy mikor különültünk el az emberszabású majmoktól, és mekkora a köztünk kialakult genetikai távolság. Az ősmaradványok alapján a pontos ősi családfát és az elágazások idejét elméletileg ki lehetne deríteni, a genetikai távolságot azonban nem. Ha sok leletünk volna, akkor reménykedhetnénk abban, hogy találunk egy olyan ismert korú ősember-leletsort és egy másik szintén ismert korú őscsimpánz-leletsort, amelyek egy nagyjából 10 millió évvel ezelőtti közös ősből futnak össze, s ezek együtt egy 12 millió évvel ezelőtti ősgorilla-leletsor felé tartanak. Mivel Afrikában sajnos az ezelőtt 5 és 14 millió év közötti időszakból majdhogynem semmilyen leletet nem találtak emberszabású majomról, ez hiú remény: ősmaradványokra nem hagyatkozhatunk.

A SZÁRMAZÁSUNKRA VONATKOZÓ kérdésekre váratlan irányból jött válasz: a madárrendszertanra alkalmazott molekuláris biológia felől. A molekuláris biológusok nagyjából 30 évvel ezelőtt kezdték felismerni, hogy a növényeket és az állatokat felépítő molekulák „órával” szolgálnak a genetikai távolságok és az evolúciós szétválás idejének meghatározásához. Az elgondolás a következő. Tegyük fel, hogy létezik egy olyan molekulacsoport, amelyből bármely fajban találni molekulát, és annak a molekulának a különböző fajokban más-más, de genetikailag meghatározott a szerkezete. Tegyük fel még azt is, hogy genetikai mutációk miatt ez a szerkezet lassan változik az évmilliók alatt, s a változás üteme minden fajban ugyanakkora. Ha két faj közös őstől ered, akkor a kettő az ettől az őstől örökölt azonos molekulaformával indul, de a mutációk később egymástól függetlenül zajlanak a két faj molekuláiban, s a mutációkból szerkezeti változások adódnak. A molekula szerkezete a két fajban fokozatosan eltér egymástól. Ha tudjuk, hogy millióévente átlagosan hány szerkezeti változás történik, akkor két rokon állatfaj mai molekulászerkezeti eltérését óraként használhatjuk, és kiszámíthatjuk belőle, hogy mennyi idő telt el a közös őstől való szétválás óta.

Tegyük fel például, hogy az oroszlán és a tigris az őslénytani leletek szerint 5 millió évvel ezelőtt különült el, s hogy az oroszlánban levő molekula szerkezete 99 százalékban megegyezik a tigrisbeli megfelelő molekuláéval, csak 1 százaléknyi köztük az eltérés. Ha tehát valaki két ismeretlen őstörténetű fajt összehasonlítva arra jut, hogy a két faj molekulái között 3% az eltérés, akkor a molekuláris óra tanúsága szerint ők háromszor ötmillió éve, vagyis 15 millió éve váltak szét.

Papíron jól mutat ez a rendszer, de gyakorlati használhatóságát csak nagy erőfeszítések árán sikerült bebizonyítani. A molekuláris óra alkalmazásának négy előfeltétele van: meg kell találni a legmegfelelőbb molekulát, gyors módszert kell keresni a szerkezeti változások mérésére, be kell

bizonyítani, hogy az óra egyenletesen jár (vagyis a tanulmányozott fajokban a molekula szerkezete ugyanolyan ütemben változik), s végül meg kell mérni a változás nagyságát.

Nagyjából 1970-re a molekuláris biológusok megoldották az első két problémát. A legalkalmasabb molekulának a dezoxiribonukleinsav (DNS) bizonyult, az a híres örökítőanyag, amelynek kettősspirál-szerkezetét James Watson és Francis Crick fedte fel, forradalmasítva ezzel a genetikai kutatásokat. A DNS két, egymást kiegészítő, rendkívül hosszú láncból áll, mindkettőt négyféle kisebb molekula alkotja, s azoknak a láncon belüli sorrendje adja meg a szülőktől az utódokra átadott genetikai információt. A DNS szerkezeti változásait úgy lehet gyorsan kimutatni, hogy összekeverjük a két fajból származó DNS-t, majd megmérjük, hogy a kevert (hibrid) DNS olvadáspontja mennyivel csökkent a két faj tisztított DNS-ének olvadáspontjához képest; ezt a módszert DNS-hibridizációnak nevezik. Mint kiderült, az olvadáspont 1°C-nyi csökkenése (rövidítve:  $\Delta T = 1^\circ\text{C}$ ) azt jelenti, hogy a két fajból származó DNS nagyjából egy százaléknnyira különbözik egymástól.

AZ 1970-ES ÉVEKBEN a molekuláris biológusok legtöbbje nemigen érdeklődött a rendszertan iránt és viszont: a rendszertan művelői se nagyon a molekuláris biológia iránt. Charles Sibley madártani szakértő, a Yale Peabody Természettörténeti Múzeumának ornitológiaprofesszora és igazgatója a közé a kevés rendszertanász közé tartozott, akik felismerték az új, DNS-hibridizációs módszerben rejlő lehetőségeket. A madárrendszertan nehéz tudományterület, mivel a repülés nagyon erős anatómiai követelményeket támaszt. Ha a rovarokat röptükben elfogó madarat szeretnénk tervezni, nem túl sok lehetőség közül választhatnánk, s emiatt a hasonló szokású madaraknak általában hasonló az anatómiai felépítésük, bármilyen ősz leszármazottjai legyenek is. Például az Amerikában élő keselyű külsőre és viselkedésre nagyon hasonlít az óvilági keselyűre, a biológusok azonban arra jutottak, hogy az amerikai keselyű inkább a gólyával rokon, az óvilági meg a sólyommal, és egymásra csak a hasonló életmód miatt hasonlíthatnak. Sibley és Jon Ahlquist, megelégedvén a hagyományos módszerek hasznavehetetlenségét a madárrokonságok feltárásában, 1973-ban a DNS-órával kezdett foglalkozni egy olyan vállalkozásban, amely addig a legátfogóbban alkalmazta a rendszertanban a molekuláris biológiai módszert. Eredményeiket csak 1980-ban kezdték közreadni, és végül is nagyjából 1700 madárfajnak – a ma élő madárfajok egyötödének – a vizsgálatára alkalmazták a DNS-órát.

Bár Sibley és Ahlquist teljesítménye óriási volt, kezdetben mégis sokat vitatták, mert csak nagyon kevés kutatónak volt birtokában a megértéshez szükséges sokrétű szaktudás. Itt csak néhány jellegetes választ mutatok be, egy-egy barátom reakcióját:

„Egyszerűen unom már ezt a témát. Soha többé nem fogok elolvasni semmit ettől a két fickótól.” (egy anatómus)

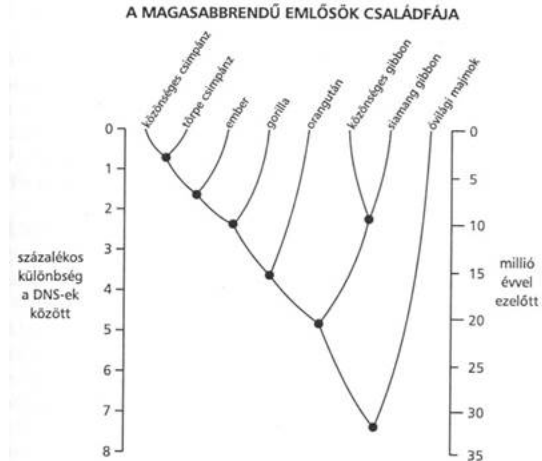
„A módszer jó, de hogy lehet ezzel az unalmas madárrendszertannal foglalkozni?” (egy molekuláris biológus)

„Érdekes, de az eredményeket más módszerekkel még nagyon sokat kell vizsgálni, hogy elfogadhassuk őket.” (egy evolúcióbiológus)

„Eredményük az Egyetlen Igazság, és jobban teszed, ha elhiszed.” (egy genetikus)

Amennyire én látom, ez a legutóbbi vélemény bizonyult a leghelyesebbnek. A DNS-óra alapelvei támadhatatlanok, a Sibley és Ahlquist által használt módszerek a technika élvonalába tartoznak, és a több mint 18 ezer madár DNS-hibrid-párjával végzett genetikaitávolság-mérések belső összefüggései bizonyítják az eredmények érvényességét.

Ahogy Darwin jó érzéssel először a kacslábú rákkal kapcsolatban fejtette ki a változatosságra vonatkozó bizonyítékait, s csak azután fogott az emberi változatosság várhatóan felzúdulást keltő tárgykörének tárgyalásába, Sibley és Ahlquist is eleinte csak a madarakra alkalmazta a DNS-órás kutatási módszert. Az ember eredetére vonatkozó DNS-vizsgálataik első eredményeit 1984-ig nem is adták közre, és későbbi tanulmányaikban pontosabbá tették következtetéseiket. Vizsgálataikat az emberből és valamennyi legközelebbi rokon fajból – a közönséges csimpánzból, a törpe csimpánzból, a gorillából, az orangutánból, két gibbonfajból és hét óvilági nem emberszabású majomfajból – származó mintákkal végezték el. Eredményeik összegzése az ábrán látható.



1.1. ábra. Vegyünk két ma élő magasabb rendű emlősfajt, és kövessük visszafelé a tőlük elinduló két vonalat a fekete pont jelölte elágazásig. A bal oldalon leolvasható számok a két faj DNS-e közötti eltérés százalékos arányát adják meg, a jobb oldali számok pedig az utolsó közös őstől való elkülönülés óta eltelt időre adnak becslést, évmilliókban kifejezve. Például a közönséges és a törpe csimpánz DNS-e közötti különbség nagyjából 0, 7%, és körülbelül 3 millió évvel ezelőtt váltak szét egymástól; az ember DNS-e 1, 6%-ban különbözik mindkét csimpánzétól, és közös őstől kb. 7 millió évvel ezelőtt váltunk szét; a gorilla DNS-e és az ember vagy a csimpánz DNS-e közötti különbség közelítőleg 2, 3%, és a gorilla hozzávetőleg 10 millió éve válhatott el a hozzánk, valamint a két csimpánzfajhoz vezető közös őstől.

A DNS olvadáspont-csökkenésben kifejeződő genetikai különbség, mint azt bármelyik anatómus megjósolhatta volna, az óvilági nem emberszabású majmok és az ember vagy bármely emberszabású majmok között volt a legnagyobb. Ez pusztán számmal való kifejeződése annak, amiben az emberszabású majmok tudományos megismerése óta mindenki egyetért: ember és az emberszabású majmok sokkal közelebbi rokonságban állnak egymással, mint bármely, nem emberszabású majmokkal. A tényleges statisztika szerint a nem emberszabású majmok DNS-szerkezete 93%-ban egyezik meg az emberszabású majmok és az ember DNS-ével, 7%-ban eltér tőle.

Az sem nagy meglepetés, hogy a második legnagyobb különbség a gibbon és az egyéb emberszabású majmok vagy az ember DNS-e közötti nagyjából 5%-os eltérés. Ez is csak megerősíti azt az elfogadott nézetet, amely szerint a gibbonok a többitől legtávolabb eső emberszabású majmok, és mi a gorillával, a csimpánzzal és az orangutánval állunk közelebbi rokonságban. Ami ezt az utóbbi három emberszabású csoportot illeti, az anatómusok egy ideje az orangutánt már kissé különállónak tekintették, s a DNS-es bizonyítékok ezt a következtetést is megerősítették: az orangután DNS-e 3, 6%-ban tér el az ember, a gorilla vagy a csimpánz DNS-étől. A földrajz megtámogatja ezt a következtetést, hogy ez utóbbi három faj már jó ideje szétvált az orangutántól és a gibbontól: a ma élő és a fosszilis gibbonok és orangutánok Délkelet-Ázsia területére korlátozódnak, a ma élő gorilla és csimpánzfajok, valamint a korai fosszilis ember pedig Afrikára.

Ami a közelséget illeti, az nem kelt meglepetést, hogy a közönséges csimpánz és a törpe csimpánz DNS-e között a legnagyobb az azonosság: 99, 3%, tehát csak 0, 7% a különbség. A két csimpánzfaj külsőre annyira hasonló, hogy az anatómusok 1929-ig nem is adtak nekik külön nevet. 1929-ben az Egyenlítő vidékén, Zaire középső részén élő csimpánzok a „törpe csimpánz” nevet kapták, mivel általában alacsonyabbak (karcsúbb testfelépítésűek és hosszabb lábúak), mint az Afrika egyenlítői területétől északra általánosan elterjedt „közönséges csimpánz”. Ahogyan azonban gyarapodtak a csimpánzok viselkedésére vonatkozó ismeretek, az utóbbi években világossá vált, hogy a törpe és a közönséges csimpánz közötti mérsékelt anatómiai különbségek mögött fontos szaporodásbiológiai különbségek húzódnak meg. A törpe csimpánzok – az emberhez hasonlóan és a közönséges csimpánztól eltérően – változatos testhelyzetekben, például szemtől szemben párosodhatnak, a párosodást nemcsak a hímek kezdeményezhetik, hanem a nőstények is, a nőstények szexuális fogékonysága nem korlátozódik egy hó közepi rövid időszakra, hanem a hónap nagy részére kiterjed, és nemcsak a hímek között alakulnak ki erős kapcsolatok, hanem a nőstények között, sőt a nőstények

és a hímek között is. Láthatólag az a néhány génnyi (0, 7%-nyi) eltérés a törpe és a közönséges csimpánz között igen fontos következményekkel jár a szexuálélettan és a nemi szerepek szempontjából. Erre a „kis részarányú génkülönbségek is okozhatnak nagy változást” témára még visszatérünk ebben és a következő fejezetben, különösen az ember és a csimpánz közötti génkülönbségek velejáróira.

Az eddig tárgyalt esetekben a rokonságra valló anatómiai bizonyítékok már elég meggyőzőek voltak, a DNS-vizsgálaton alapuló következtetések csupán megerősítették az anatómusok meggyőződését. A DNS-vizsgálatokkal azonban azt a kérdést is sikerült megoldani, amelyet az anatómiai módszerekkel eddig nem: vagyis az ember, a gorilla és a csimpánz közötti rokonság kérdését. Amint az a 25. oldali ábrán is látható, az ember DNS-e 1, 6%-ban különbözik a közönséges csimpánzétól és a törpe csimpánzétól is, az azonosság pedig 98, 4%. A gorilla valamivel nagyobb hányadban tér el tőlünk és a két csimpánzfajtól is: nagyjából 2, 3%-kal.

Álljunk meg egy pillanatra, hogy leülepedhessenek az ezekből a fontos számokból adódó következtetések.

A CSALÁDFÁN A GORILLÁNAK valamivel azelőtt kellett elágaznia, hogy mi, emberek elkülönültünk a közönséges és a törpe csimpánztól. Legközelebbi rokonunk a csimpánz, nem a gorilla. Ha a csimpánz felől nézzük, akkor a csimpánznak az ember a legközelebbi rokona, s nem a gorilla. A hagyományos rendszertan, lényegi ellentétet látván a csúcson egymagában álló hatalmas erejű ember és vadállatiasság mélységeiben ragadt alacsonyabb rendű, emberszabású majmok között, még erősebbé tette antropocentrikus hajlamainkat. Az eljövendő rendszertanászok ezentúl a csimpánz szemszögéből nézhetik a dolgokat, s leszögezhetik, hogy csekély az eltérés a kissé magasabb rendű emberszabású majmok (a három csimpánz, köztük az embercsimpánz) és a kissé alacsonyabb rendű emberszabású majmok (a gorilla, az orangután és a gibbon) között. Az emberszabású majmok (csimpánz, gorilla stb.) és az ember közötti hagyományos különbségtétel elferdíti a tényeket.

Az embert a törpe és a közönséges csimpánztól elválasztó genetikai távolság (1, 6%) alig több mint a kétszerese a törpe csimpánz és a közönséges csimpánz közötti távolságnak (0, 7%). Ez kisebb, mint a két gibbonfaj közötti távolság (2, 2%), azután kisebb, mint az egymással közeli rokonságban álló észak-amerikai vörös szemű és fehér szemű lombgébics (2, 9%) közötti távolság vagy a közeli rokon – és nehezen elkülöníthető – európai fitisz füzike és a csilipcsalp füziketávolsága (2, 6%). Génjeink maradék 98, 4%-a közönséges csimpánzgén. Például fő hemoglobinunk – a vért vörössé tevő oxigénszállító fehérje – mind a 287 egységében azonos a csimpánz hemoglobinjával. Ebben a tekintetben – és sok más tekintetben is – csupán egy harmadik csimpánzfaj vagyunk, és ami megteszi a közönséges és törpe csimpánznak, az megteszi nekünk is. Génjeinknek alig 1, 6%-ában kell összpontosulniuk azoknak a fontos, jól látható megkülönböztető jegyeknek – a felegyenesedett testtartásnak, a nagy agytérfogatnak, a beszédkészségnek, a gyér szőrzetnek és a különös szexuális életnek (erről a 3. fejezetben bővebben fogok szólni) – amelyek elválasztanak bennünket a többi csimpánztól.

Ha a fajok közötti genetikai távolságok egyenesen növekedtek az idő előrehaladtával, akkor ez a távolság egyenesen járó óraként használható. Ahhoz, hogy a genetikai távolságokból kiszámíthassuk, mennyi idő telt el az utolsó közös őstől való elválás óta, olyan fajpárt kell keresnünk, amelyeknek ismerjük a genetikai távolságát és szétválásuknak a genetikai távolságtól függetlenül, ősmaradványok alapján megállapított időpontját. A magasabb rendű főemlősök körében két, egymástól független hitelesítés közül választhatunk. Egyrészt leletek alapján tudjuk, hogy a nem emberszabású majmok valamikor 25 és 30 millió évvel ezelőtt különültek el az emberszabású majmaktól, és most 7, 3% köztük a genetikai távolság. Másrészt az orangután 12-16 millió évvel ezelőtt vált el a csimpánzoktól és a gorillától, és 3, 6% a DNS-ük közötti eltérés. Ezt a két példát összehasonlítva azt látjuk, hogy az evolúciós idő 12-16 millió évről 25-30 millió évre való megkétszereződése a genetikai távolság megkétszereződésével járt (3, 6%-ról 7, 3%-ra). Ezek szerint a magasabb rendű főemlősök körében a DNS-óra viszonylag egyenesen járású.

Sibley, Charles és Ahlquist a támpontok révén a következő időbeosztást állapította meg az ember evolúciójára. Mivel az ember és a csimpánz genetikai távolsága (1, 6%) feleakkora, mint az orangután és a csimpánz távolsága (3, 6%), azért mi az orangután és a csimpánz genetikai különbségének kialakulásához szükséges 12-16 millió év felénél ágaztunk le. Ez azt jelenti, hogy az ember és a „többi csimpánz” evolúciós vonala 6-8 millió évvel ezelőtt vált külön. Ugyanez a gondolatmenet azt adja, hogy a gorilla nagyjából 9 millió évvel ezelőtt különült el tőlünk – vagyis a három csimpánz közös őstől –, a

törpe és a közönséges csimpánz pedig vagy 3 millió évvel ezelőtt válhatott külön. 1954-ben, elsőéves egyetemista koromban viszont még az állt a fizikai embertan tankönyvben, hogy az ember 15-30 millió évvel ezelőtt vált el az emberszabású majmaktól. A DNS-óra ilyenformán nagyon is megerősítette a fehérjék aminosavsorrendjén, a mitokondriális DNS-en és a globin pszeudogén DNS-en alapuló másfajta molekuláris órákból levont, korábban vitatott következtetéseket. Valamennyi óra azt mutatja, hogy az ember mint a többi emberszabású majomtól elkülönült faj sokkal rövidebb idő óta létezik, mint az őslénytanászok azt feltették.

MENNYIBEN ÉRINTIK EZEK az eredmények az állatvilágban elfoglalt helyünket? A biológusok az élőlényeket egymásra épülő, egyre tágabb kategóriákba sorolják: alfaj, faj, nemzetség, család, szuperfamilia, rend, osztály, törzs. Az *Encyclopaedia Britannica* és a könyvespolcomon levő összes biológiai tárgyú könyv azt mondja, hogy az ember és az emberszabású majmok ugyanabba a rendbe – a Primatesbe –, és ugyanabba szuperfamilia – a Hominoidea-be – tartoznak, de már nem ugyanabba a családba: mi a Hominidae-be, az emberszabású majmok a Pongidae-be. Rendszertani szemléletmód dolga, hogy Sibley, Charles és Ahlquist munkássága vajon megváltoztatja-e ezt a besorolást. A hagyományos rendszertanászok a fajok közötti különbségek fontosságának szubjektív megítélése szerint sorolják a fajokat magasabb rendű kategóriába; az embert jellegzetes működésbeli tulajdonságai – nagy agytérfogat, két lábon állás – alapján külön családba teszik, és ezen a genetikai távolságok mérése nem változtatna.

A rendszertan másik iskolája, a kladisztika azonban úgy okoskodik, hogy a genetikai távolságon és a szétválás idején alapuló besorolásnak objektívnek és egyöntetűnek kell lenni. Minden rendszertanász egyetért azzal, hogy a vörös szemű és a fehér szemű lombgébics a *Vireo* nemzetségbe tartozik, a fitisz fűzike és a csilpcsalp fűzike a *Phylloscopus* nemzetségbe, a különböző gibbonfajták pedig a *Hylobates* nemzetségbe. Csakhogy ezek a fajok genetikailag sokkal távolabb állnak egymástól, mint az ember és a másik két csimpánzfaj, és régebben is különültek el. Ha ezt vesszük tekintetbe, akkor az ember nem alkot külön családot, még külön nemzetséget sem, hanem azonos nemzetségbe tartozik a közönséges és a törpe csimpánzzal. Mivel a *Homo* nemzetségnév előbb vetődött fel, a zoológiai nevezéktan szerint ennek van elsőbbsége a „többi” csimpánznak adott *Pan* nemzetségnévvel szemben. A Földön tehát ma a *Homo* nemzetségbe nem egy faj tartozik, hanem három: a közönséges csimpánz – a *Homo troglodytes* –, a törpe csimpánz – a *Homo paniscus* –, és a harmadik csimpánz, más szóval embercsimpánz – a *Homo sapiens*. Mivel a gorilla alig van távolabb a három csimpánztól, mint azok egymástól, azért egy kis jóindulattal a gorillát szintúgy a *Homo* nemzetség tagjának tekinthetnénk.

Még a kladisztika hívei is antropocentrikusak, és minden bizonnyal nehéz lesz megemészteniük, hogy az ember és a csimpánz egy nemzetségbe jut. Másrészt afelől sincs kétség, hogy ha egyszer a majmok megtanulják a kladisztikát, vagy ha a világúrból zoológusok látogatnak a Földre, akkor kétkedés nélkül el fogják fogadni ezt az új rendszerezést.

MELY GÉNEKBEN IS KÜLÖNBÖZIK az ember és a csimpánz? Mielőtt ezt a kérdést közelebről megvizsgálánk, tisztáznunk kell az örökítő anyag, a DNS szerkezetét és működését.

Az emberi DNS nagy részének nincs semmi szerepe, csupán „molekuláris szemét”: ezek a DNS-molekula megkettőződött részei vagy korábban működésüket veszített szakaszok, csak nem távolította el őket a természetes szelekció, mert nem ártalmasak a szervezetünkre. Az ismert szerepű DNS-szakaszok nagy része fehérjéknek nevezett hosszú aminosavláncokkal kapcsolatos. Bizonyos fajta fehérjék alkotják testünk szerkezeti elemeinek jó részét (például a keratin a haját vagy a kollagén a kötőszövetet); más, enzimeknek nevezett fehérjék pedig a szervezet egyéb molekuláinak felépítésében és lebontásában vesznek részt. A DNS-t felépítő kis molekulák (nukleotidbázisok) láncon belüli sorrendje szabja meg azt, hogy a fehérjékben milyen legyen az aminosavak sorrendje. Funkcióval bíró DNS-ünk egyéb részei pedig a fehérjeszintézist szabályozzák.

Genetikailag azokat a fontos tulajdonságainkat értjük meg a legkönnyebben, amelyek egyetlen gén hatására termelődött egyetlen fehérjéből fakadnak. A korábban már említett hemoglobin, vérünk oxigénszállító fehérjéje például két aminosavláncból áll, s azokat egy-egy DNS-darab (egy-egy „gén”) határozza meg. Ennek a két géneknek nincs is más megfigyelhető hatása: a csupán a vörösvérsejtekre korlátozó hemoglobin szerkezetét befolyásolják. S megfordítva: ezek ketten tökéletesen meg is

határozzák a hemoglobin szerkezetét. A hemoglobin mennyiségét szabályozhatjuk – mozgással vagy azzal, amit eszünk –, de a szerkezeti részleteit nem.

Ez a legegyszerűbb eset; vannak azonban olyan gének is, amelyek többféle fontos tulajdonságra hatnak. Például egy végzetes genetikai betegség, a Tay-Sachs-szindróma sokféle viselkedésbeli és anatómiai elváltozással jár: túlzott nyálfolyással, merev testtartással, sárgás bőrrel, kóros koponyanövekedéssel és egyéb rendellenességekkel. Ez esetben tudjuk, hogy a látható elváltozások valamiképpen mind a Tay-Sachs-gén által meghatározott egyetlen enzim megváltozásából fakadnak, azt azonban nem tudjuk, hogy mi módon. Mivel ez az enzim szervezetünk sokféle szövetségében jelen van – egy általánosan elterjedt sejtalkotó lebontásában van szerepe –, az ebben az egy enzimben kialakult változásnak messzemenő, végső soron végzetes hatása is lehet. Más tulajdonságokat – például a felnőttkori testmagasságot – pedig egyszerre sokféle gén befolyásolja, sőt környezeti tényezők is (például a gyermekkori táplálkozás).

A kutatók az egyedi fehérjéket meghatározó gének közül soknak jól ismerik a működését; az összetett sajátosságokat, például a viselkedési jellemzők többségét meghatározó génekről azonban már jóval kevesebbet tudunk. Képtelenség volna azt hinnünk, az emberi jellegzetességek – a művészet, a beszéd vagy az agresszió – mind csak egy-egy gén jóvoltából alakulnak ki. Az emberi egyedek viselkedésbeli eltéréseiben nyilvánvalóan nagyon nagy a szerepe a környezeti hatásnak, és vitatott kérdés, hogy ebben a géneknek mekkora a súlyuk. Az viszont valószínű, hogy az ember és a csimpánz jellegzetes viselkedésbeli különbségei a fajok közötti genetikai különbségekből erednek, még ha nem tudjuk is pontosan meghatározni, hogy ebben mely gének játszanak közre. Például az emberre jellemző, a majomra viszont nem jellemző beszédképesség biztosan összefügg azoknak a géneknek az eltéréseivel, amelyek a hangképző szervek anatómiai tulajdonságait és e szervek beidegzését kialakítják. Az a csimpánzkölyök, amelyet egy pszichológus együtt nevelt fel a maga ugyanolyan korú gyermekével, megmaradt csimpánznak, nem tanult meg beszélni, sem felegyenesedve járni. Az viszont, hogy egy gyermek felnövekedvén angolul vagy koreaiul beszél majd, nem a génjeitől függ, hanem – amint azt az angol anyanyelvű szülők által örökbe fogadott koreai csecsemők nyelvi tudása is bizonyította – egyes-egyedül a gyermek nyelvi környezetétől.

Mindezek ismeretében vajon mit mondhatunk az ember és a csimpánz DNS-ének 1, 6%-os különbségéről? Tudjuk, hogy a fő hemoglobinnal kapcsolatos génjeink nem térnek el, bizonyos más gének viszont igen. Az emberben és a csimpánzban eddig tanulmányozott kilenc fehérjelánc összesen 1271 aminosavából csupán öt különbözik: egy a mioglobin izomfehérjét alkotó aminosavak közül, egy másik a hemoglobin kisebbik láncát – a deltaláncot – alkotó aminosavak közül és három a szénsav-anhidráz nevű enzimben. Azt azonban még nem tudjuk, hogy DNS-ünknek mely szakaszai felelősek az ember és a csimpánz közötti, majd csak a Második és a Harmadik részben tárgyalt fontos működésbeli különbségekért: az agytérfogat, a medence eltéréseért, a hangképző és nemi szervek anatómiai különbségeért, valamint a testszőrzet sűrűségében, a női menstruációs ciklusban – a menopauzában – és egyéb sajátosságokban megmutatkozó különbségekért. Ezek a nevezetes változások nyilván nem az aminosavak között eddig feltárt öt eltérésből adódnak. Ma csak a következőket állíthatjuk: DNS-ünk nagy része értelmetlen szakasz, az ember és a csimpánz közötti 1, 6%-os különbségnek egy része szintén értelmetlen szakasz, és a működés szempontjából nevezetes különbségek ennek az 1, 6%-nak is csupán csekély, eddig még azonosítatlan hányadából adódhatnak.

Bár nem tudjuk még, hogy melyek a kritikus gének, arra már számos példát láttunk, hogy egy vagy néhány gén hatására igen nagy különbségek alakulhatnak ki. Említettem már a Tay-Sachs-betegek és az egészséges emberek közötti erős és szembevethető különbségeket: azok mind egy enzim egyetlen pontján történt változás hatására alakultak ki. Ez az azonos fajhoz tartozó egyedek eltéréseit szemlélteti. A rokon fajok közötti különbségekre az afrikai Viktória-tóban élő bölcsőszájú sügéralfajok szolgálhatnak példával. Ezek népszerű akváriumi halak; ma vagy kétszáz fajuk él egyetlen tóban összezárva, s feltehetőleg valamennyi egyetlen közös ősből alakult ki, nagyjából 200 ezer év alatt. A kétszáz faj a maga táplálkozási szokásaiban legalább annyira különbözik egymástól, mint a tigris a szarvasmarhától. Némelyik faj algát legelészik, mások a többi halat fogják meg, megint mások különféle módokon csigákat zúznak össze, planktonnal táplálkoznak, rovarokat fognak, más halak pikkelyét harapdálják le, vagy anyahalak embrióinak elrablására szakosodtak. Pedig az összes Viktória-tavi bölcsőszájú sügéralfaj megvizsgált DNS-e csak nagyjából 0, 4%-ban tér el egymástól. A csigatörő hal embriógyilkossá váló „átalakításához” tehát kevesebb genetikai mutáció kell, mint ahhoz, hogy az emberszabású majomból ember legyen.

AZ EMBER ÉS A CSIMPÁNZ genetikai távolságára vonatkozó új eredményekből adódik-e valamiféle általános, a rendszertani elnevezések technikai kérdésein túllépő következtetés? A legfontosabb folyományuk alighanem azzal függ össze, hogy mit gondolunk az embernek és a csimpánznak a világban betöltött helyéről. A név nem csak technikai részletkérdés, hanem állásfoglalást is kifejez és alakít. (Erről könnyen meggyőződhet az Olvasó: szólítsa a párját ma este ugyanazzal az arckifejezéssel és hanghordozással „kedvesemnek” vagy „te disznónak”.) Az új eredmények nem szabják meg azt, hogy hogyan gondolkodjunk az emberről és az emberszabású majmokról, de – mint Darwin műve, *A fajok eredete* – hatni fognak gondolkodásunkra, és alighanem még sok év kell, hogy hozzájuk idomuljon a szemléletünk. Csak egyetlen példát említenék, egy vitatott kérdést: az emberszabású majmok használatát.

Ma lényegileg eltérőnek tekintjük az állatot (ideértve az emberszabású majmokat is) és az embert, és ez a különbségtétel meghatározza erkölcsi szabályainkat és cselekedeteinket. Például, amint azt a fejezet elején már említettem, természetesnek tartjuk, ha az állatkertben a majmok közszemlére vannak kitéve, de ezt emberrel megtenni már elfogadhatatlan lenne. Kíváncsi lennék rá, hogy mit éreznének a látogatók, ha a csimpánzketrecen azt a feliratot olvasnák, hogy „*Homo troglodytes*”. Másfelől, ha az állatkertekben nem támadna sokakban együttérzés a majmok iránt, akkor a természetvédők kevesebb anyagi támogatást kapnának a közönségtől a vadon élő emberszabású majmok védelmére.

Azt is megemlítettem már, hogy elfogadható dolog orvosi kutatások céljából majmokon – a beleegyezésük nélkül – halálos kimenetelű kísérletet végezni, emberen viszont elfogadhatatlan. A kísérletezőknek éppen az ember és az emberszabású majmok közötti nagy genetikai hasonlóság az indítékuk. A majmok szervezetét is megfertőzhetjük az emberre ártalmas betegségekkel, és testük ugyanúgy reagál a kórokozókra, mint a miénk. Az emberszabású majmokon végzett kísérletekkel tehát sokkal könnyebb az emberi orvoslásban használható gyógykezelést kidolgozni, mint más állatok felhasználásával.

Ebből – erkölcsi tekintetben – még az emberszabású majmok ketrecben tartásánál is nehezebb kérdés adódik. Végül is bűnöző emberek milliói raboskodnak az állatkerti majmokénál sokkal rosszabb körülmények között, az orvosi állatkísérleteknek azonban nincs társadalmilag elfogadott emberi megfelelőjük, pedig az embereken végzett halálos kimenetelű kísérletekből a tudósok sokkal értékesebb ismereteket szerezhetnének, mint az emberszabású majmokon végzettekéből. A koncentrációs táborok orvosai által embereken végzett kísérleteket a legrettenetesebbnek tartjuk a náci rémtettei közül. A csimpánzokkal vajon miért lehet mégis kísérletezni?

A baktériumoktól az emberig húzódó skálán valahol húzni kell egy vonalat, s azt mondani, hogy azon túl az ölés gyilkosság, és az élőlény elfogyasztása kannibalizmus. A legtöbben ezt a vonalat az ember és a többi faj között húzzák meg. Néhányan azonban vegetáriánusok, és nem esznek húst (növényt azonban igen). Egy, az állatvédő mozgalomhoz tartozó egyre hangosabb kisebbség tiltakozik az állatokon vagy legalábbis bizonyos állatokon végzett orvosi kísérletek ellen; e mozgalom képviselői különösen felháborítónak tartják a macskákon, kutyaon és főemlősökön végzett kutatásokat, az egerek miatt már kevésbé aggódnak, a rovarok és a baktériumok miatt pedig egyáltalán nem.

Ha erkölcsi szabályaink merőben önkényes módon tesznek különbséget az ember és minden más faj között, akkor pusztán önzésen alapulnak, és híján vannak minden magasabb rendű megfontolásnak. Ám ha ezek a szabályok felsőbbrendű intelligenciánkat, társadalmi viszonyainkat és fájdalomérzetünket veszik alapul, akkor bajosan tartható fenn egy olyan szabály, amely szerint az ember és az állatok között megvont határon minden tilos, e határon túl viszont semmi sem az. E szabály helyett a különféle fajokra más-más korlátozást kellene érvényesíteni. Lehet persze, hogy megint csak az – egy kissé már más formát öltött – önzés mondatja velünk azt, hogy a genetikailag hozzánk legközelebb álló fajokat különleges jogok illetik meg. De tárgyilagos megítélés – a korábban már említett szempontok (intelligencia, társadalmi viszonyok stb.) – szerint erkölcsi megfontolásainkban helyénvaló a csimpánzt és a gorillát a rovarok és a baktériumok elé állítani. A ma kísérleti alanyul használt állatok közül a csimpánz szolgál rá leginkább arra, hogy betiltsanak minden vele való orvosi célú kísérletezést.

A csimpánzokkal végzett állatkísérletek miatti erkölcsi aggályokat az is tetézi, hogy a csimpánz veszélyeztetett faj. Az orvosi kísérletekkel tehát nemcsak az egyedeket pusztítjuk el, hanem a faj kihalását is siettetjük. Ez persze nem jelenti azt, hogy a vadon élő csimpánzpopulációt csak a kutatási igények kielégítése veszélyezteti; ez sem hagyható ugyan figyelmen kívül, de a legfőbb veszély mégis az élőhelyek tönkretétele és az egyedek állatkerteknek való befogása. És az erkölcsi dilemmát csak



tovább súlyosbítja az a tény, hogy sok vadon élő állat már a befogás és a laboratóriumba való beszállítás közepette elpusztul (a fiatal állatok sokszor az anyaállattal együtt), azután az, hogy az orvoskutatók nemigen vesznek részt a vadon élő csimpánzpopulációk védelmében, noha ez nyilvánvaló érdekük lenne, s hogy a kutatóhelyeken a csimpánzokat sokszor mostoha körülmények között tartják fogva. Az általam látott első csimpánzt lassan ható halálos vírussal oltották be, s hosszú éveken át, egészen a pusztulásáig egymagában tartották az amerikai Nemzeti Egészségügyi Intézetben, egy szűkös ketrecben.

A kutatási célokból fogva tartott csimpánzok szaporításával megszabadulhatunk ugyan a vadon élő populáció kiirtása elleni tiltakozásoktól, csak hogy ez semmivel sem volna különb megoldás, mint a XIX. században, a rabszolga-kereskedelem betiltása után – csak hogy a rabszolgaság intézménye mégis fennmaradhasson – rabszolgává nyilvánítani az egyesült államokbeli rabszolgák gyermekeit. Miért lehet a *Homo troglodytes*en kísérletezni, a *Homo sapiens*en meg nem? Másfelől meg hogyan magyarázzuk meg azoknak a szülőknek, akiknek a gyereke a fogva tartott csimpánzokon végzett kísérletek révén talán kigyógyulhatna halálos betegségéből, hogy az ő gyerekek kevésbé fontos, mint a csimpánz? Végül is nekünk, a nagyközönségnek kell meghoznunk ezt a rettenetes döntést, nem a tudósoknak. Egy biztos: az emberről és az emberszabású majmokról kialakult nézeteink fogják megszabni azt, hogy hogyan határozunk.

Végül a majmokról vallott nézetek kulcsfontosságúak lehetnek abból a szempontból, hogy a vadon élő emberszabású majmok vajon fennmaradnak-e. Ma főleg az afrikai és ázsiai őserdei élőhelyek tönkretétele, valamint a legális és illegális befogás és pusztítás veszélyezteti ezt a populációt. Ha minden megy tovább a maga útján, akkor addigra, amikor a most született gyermekek felnőnek, már csak állatkertben lesznek majd hegyi gorillák, orangutánok és alighanem néhány további emberszabású majomfaj egyedei is. Nem elég csak papolnunk Uganda, Zaire és Indonézia kormányának, hogy nekik erkölcsi kötelességük megóvni vadon élő majmaikat. Ezek mind elszegényedett országok, a nemzeti parkokat pedig költséges dolog fenntartani. Ha a Harmadik csimpánzfaj úgy határoz, hogy megéri megmenteni a másik két fajt, akkor nekünk, a gazdagabb országoknak kell a költségek nagy részét viselnünk. A majmok szempontjából a három csimpánzról szóló mese tanulságának az a legfontosabb folyománya, hogy mit tartunk majd ennek a számlának a kifizetéséről.

## 2. FEJEZET A NAGY KIUGRÁS

*Mi történt az evolúciónak abban a nagyjából 40 ezer évvel ezelőtti csodálatos pillanatában, amikor hirtelen emberré váltunk?*

A

Z 1. FEJEZETBEN MÁR LÁTTUK, HOGY AZ EMBER SZÁRMAZÁSI vonala évmilliókkal ezelőtt szétvált a majmokétól. Az azóta eltelt idő nagy részében megélhetésünk szempontjából alig valamivel voltunk többek megdicsőült csimpánzoknál. Akkoriban, 40 ezer éve Nyugat-Európát még primitív, művészetet és haladást nemigen ismerő neandervölgyiek lakták. Aztán azzal, hogy felbukkant Európában az anatómiailag modern ember, hirtelen változás történt, s ezzel az emberrel megjelent a művészet, a hangszerek, a lámpa, a kereskedelem és a fejlődés. A neandervölgyi pedig nem sok idő múltán kihalt.

Ez az európai Nagy kiugrás alighanem a korábbi néhány tízezer év alatt történt hasonló közel-keleti és afrikai kiugrások eredménye volt. De még néhány tucat évezred is elenyésző részt tesz ki (egy százaléknál is kevesebbet) az ember és az emberszabású majmok szétválása óta eltelt évmilliókhöz képest. Ha volt valaha olyan elhatárolható időbeli pont, amelyet emberré válásunk időpontjának mondhatunk, akkor az csak ennek a kiugrásnak a pillanata lehet. Kellett azután még néhány tucat évezred az állatok háziasításához, a mezőgazdaság és a fémelőállítás kifejlesztéséhez meg az írás feltalálásához. S innen már csak egy rövid lépésnyire voltak a civilizációnak azok a vívmányai – köztük a *Mona Lisa*, az *Eroica* szimfónia, az Eiffel-torony és a Szputnyik, Dachau kemencei és Drezda bombázása –, amelyek egy áthidalhatatlannak tekintett szakadékkal különbséget tesznek ember és állat között.

Ez a fejezet az emberré való hirtelen felemelkedésünk kérdéseit feszegeti. Mi tette ezt lehetővé, és miért volt ennyire hirtelen? Mi szorította vissza a neandervölgyieket, és mi lett a sorsuk? Találkozott-e vajon a neandervölgyi és a modern ember, s ha igen, akkor hogyan viselkedtek egymással?

Nehéz megérteni a Nagy kiugrást, és írni is nehéz róla. A közvetlen bizonyítékokat a fennmaradt csontok és kőszerszámok tudományos részletei adják. A régészeti beszámolók hemzsegnak a nekünk, többieknek érthetetlen kifejezésektől, olyasféléktől, mint „haránt nyakszirti izomcsomó”, „csapott járomív” és a „châtelperroni kések”. Az, amit voltaképpen megérteni szeretnénk – különféle őseink életmódja és emberi tulajdonságai – nem maradt fenn közvetlenül, csak a csontok és szerszámok sajátosságaiból következtethető ki. A bizonyítékokból jókora rész hiányzik, és a régészek még azoknak a jelentésén is sűrűn összevitathoznak, ami fennmaradt. Mivel az ajánlott irodalomban felsorolt könyvekből és cikkekből a csapott járomív további részletei iránt érdeklődő olvasó kielégítheti kíváncsiságát, azért magam inkább a csontokból és szerszámokból levonható következtetésekkel foglalkozom.

ŐSEINK ÉVMILLIÓKON ÁT megmaradtak Afrikában, ott, ahol valamikor 6-10 millió évvel ezelőtt – amint arról korábban már volt szó – elváltak a csimpánz és a gorilla őseitől. Összehasonlításképpen: az élet a Földön több milliárd éve van jelen, s a dinoszauruszok nagyjából 65 millió éve haltak ki. (A dinoszauruszok elől menekülő barlanglakó ember a tudományos-fantasztikus filmekben tehát valóban csak tudományos fantazmagória.) Őseinket kezdetben csupán újabb emberszabású majomfajként lehetett volna besorolni, de azután három egymás utáni változás útnak indított bennünket a modern emberré válás felé.

Az első változás körülbelül 4 millió évvel ezelőtt történt: ez időre őseink, amint az a megkövült combcsontleletek szerkezetéből kikövetkeztethető, már felegyenesedve, a hátsó két végtagjukon jártak. A gorilla és a csimpánz viszont csak alkalomszerűen egyenesedik fel járás közben, általában mind a négy végtagját használja. Őseink sok mindenre használhatták a felegyenesedett testtartással szabadabbá vált mellső végtagjaikat, s ebből a sok mindenből a szerszámkészítés volt a legfontosabb.

A második változás 3 millió évvel ezelőttre tehető; ekkor leszármazási vonalunk két vagy több önálló fajra ágazott szét. Idézzük fel azt a tényt, hogy két, azonos területen élő különálló állatfajnak különböző

ökológiai szerepet kell betöltenie, és egyedeik nem kereszteződnek egymással. A farkas és a prérifarkas például nyilván közeli rokonságban áll egymással, és (mindaddig, amíg az Egyesült Államokban a farkast szinte mindenhol ki nem irtották) jórészt ugyanazonokon a területeken élt Észak-Amerikában. A farkas azonban nagytestű állat, főleg az őzhöz és a jávorszarvashoz hasonló nagy emlősállatokra vadászik, és nagy falkákban él, a prérifarkas viszont kis testű, jobbára kis emlősállatokra vadászik – nyúlra, egérre –, és inkább párban vagy kis csoportokban él. Az európai vadmacska és a hiúz szintén közeli rokon, elterjedési területük is erősen átfedődik, de ökológiai tekintetben eltérnek egymástól, és nem szaporodnak egymás között.

A mai emberi populációk közös utódokat hoznak létre minden velük tartós kapcsolatba került más emberi populációval. A ma élő emberek közötti ökológiai különbségek egyes-egyedül a neveltetésből adódnak: szó sincs arról, hogy némelyikünk éles fogakkal született volna és szarvasvadászatból élne, mások meg őrlőfogakkal jöttek a világra, bogyókkal táplálkoznak, és nem házasodnak a szarvasvadászokkal. Következésképpen a mai ember mind ugyanahhoz a fajhoz tartozik.

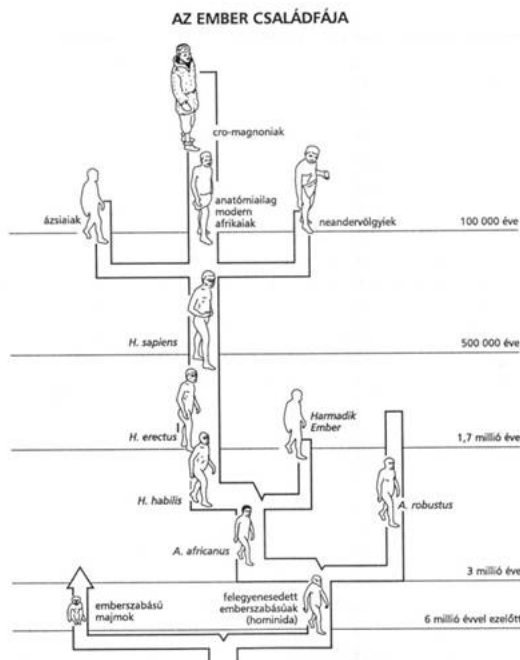
Az ember származási vonala azonban a múltban alighanem kétszer is két különálló fajra vált szét, annyira eltérőkre, mint a közönséges farkas és a prérifarkas. A hozzánk időben közelebbi szétválás – arról később beszélünk majd – a Nagy kiugrás idejére eshetett. A korábbi pedig nagyjából 3 millió évvel ezelőttre, s ekkor leszármazási vonalunk két ágra szakadt: az egyik az *Australopithecus robustus* néven emlegetett (ez azt jelenti: „az erőteljes déli emberszabású majom”) vaskos koponyájú, hatalmas zápfogú, feltehetőleg durva, darabos növényi táplálékra élő majomember volt, a másik az *Australopithecus africanus* („az afrikai déli emberszabású majom”), egy kevésbé erős koponyájú, kisebb fogú és valószínűleg mindenevő majomember. Ez utóbbiból alakult ki a *Homo habilis*-nak („az ügyes ember”) elnevezett, nagyobb agytérfogatú forma. A korábban gyakran a hím és a nőstény *Homo habilis*-nak tulajdonított csontleletek azonban koponya- és fogméretükben olyannyira eltérnek egymástól, hogy vélhetőleg volt még egy elágazás leszármazási vonalunkon, s abból két *habilis*-szerű faj adódott: az egyik a *Homo habilis* maga, a másik a rejtélyes „Harmadik ember”. Kétféle millió évvel ezelőtt ilyenformán legalább két előemberfaj létezett, de lehet, hogy három.

A nagy változások sorában az utolsó, a harmadik – s ettől lettek őseink inkább ember-, mintsem majomszerűek – a kőszerszámok rendszeres használata volt. Ez emberi jellegzetesség, nyilvánvaló állati előzményekkel: egyéb állatfajok között a harkálypinty, a dögkeselyű és a tengeri vidra is használ eszközt táplálékának megszerzésében vagy feldolgozásában; ez a sajátosságuk a többi fajtól függetlenül fejlődött ki, mindazonáltal egyikőjük sem függ annyira az eszközöktől, mint az ember. A közönséges csimpánz is használ szerszámot, időről időre követ is, de nem olyan gyakran, hogy mindenütt elhullajtana belőlük. Körülbelül 2 és fél millió évvel ezelőtt azonban Kelet-Afrikában az előember lakta területeken kezdetleges kőszerszámok kezdtek nagy tömegben feltűnedezni. De vajon melyik előemberfaj készítette őket, hiszen két vagy három is létezett belőlük? Valószínűleg a könnyedebb koponyájú, mivel a faj és az eszközök is fennmaradtak, sőt fejlődtek.

Mivel néhány millió évvel ezelőtt két vagy három emberfaj létezett, de máig csak egy maradt fenn, azért nyilvánvaló, hogy egy vagy két fajnak ki kellett halnia. Ki volt a mi ősrünk, s mely fajok végezték az egyre magasodó evolúciós szemétdombon, és mikor vettek a dolgok ilyen fordulatot? A könnyedebb koponyájú *Homo habilis* volt a győztes, s később tovább növelte agytérfogatát és testmagasságát. A változások a nagyjából 1700 ezer évvel ezelőtti időkre olyan nevezetessé váltak, hogy az antropológusok szerint ez a leszármazási vonal már új nevet érdemel, s elnevezték *Homo erectus*-nak, azaz „felegyenesedve járó embernek”. (A *Homo erectus*-leleteket találták meg először az eddig említett korai leletek közül, ezért az antropológusok nem is vették észre, hogy nem a *Homo erectus* volt az első felegyenesedve járó előember.) A körülbelül 1 200 000 évvel ezelőtti időkre az erőteljes majomember kihalt, és ekkorra el kellett tűnnie a Harmadik embernek is (ha egyáltalán létezett). Csak találgatásokra hagyatkozhatunk a tekintetben, hogy miért a *Homo erectus* maradt fenn, miért nem az erőteljes majomember. Egy elfogadható magyarázat szerint a *Homo erectus* hússal és növényekkel is táplálkozott, ezenfelül az eszközhasználat és a nagyobb agytérfogat jóvoltából könnyebben szerezte meg az erőteljesebb testvéreinek létfenntartásához nélkülözhetetlen növényi táplálékot, azért az erőteljes majomember elvesztette a versenyt. Az sem lehetetlen, hogy a *Homo erectus* egyszerűen megölte az erőteljes testvért, hogy megehesse, s ezzel közvetlenül is része van abban, hogy az erőteljes testvér feledésbe merült.

Az eddig bemutatott és megtárgyalt fejleményeknek mind az afrikai földrész volt a színterük, s legközelebbi rokonaink (a csimpánzok és a gorilla) mindmáig ott élnek. Az átalakulás után az afrikai

porondon a *Homo erectus* maradt az egyetlen előember. Körülbelül egymillió évvel ezelőtt a *Homo erectus* azonban átlépte Afrika határait.



2.1. ábra. A családfán több ág is kihalt, többek között az erőteljes *Australopithecus*oknak, a neandervölgyieknek és valószínűleg a kevésbé ismert „Harmadik embernek” megfelelő ágak, sőt a neandervölgyivel egy időben élő ázsiai populációhoz tartozó ág is. A *Homo habilis*nak fennmaradt néhány leszármazottja, és belőlük fejlődött ki a modern ember. A leletekben talált változások érzékeltetésére a származási vonal némi önkénytelenséggel *Homo habilis*-ra, a nagyjából 1,7 millió évvel ezelőtt megjelent *Homo erectus*-ra és a körülbelül 500 ezer évvel ezelőtt feltűnt *Homo sapiens*-re van felosztva. Az *A.* az *Australopithecus* nemzetségnév rövidítése, a *H. pedig* a *Homo* névé.

Köszerszámainak és csontleleteinek tanúsága szerint eljutott a Közel-Keletre, majd a Távol-Keletre (ott a híres pekingi előemberként és a jávai előemberként ismert leleteket hagyta), s végül Európába. Agytérfogatanak növekedésével és a koponyájának kerekesebbé válásával közelebb jutott hozzánk. Nagyjából 500 ezer éve néhány elődünk már eléggé eltért a korábbi *Homo erectus*tól és meglehetősen hasonlított ránk, olyannyira, hogy a rendszertanilag már a mi mai helyünkre sorolható – vagyis *Homo sapiens* („bölcs ember”) –, jóllehet koponyája és szemöldökíve még vastkosabb volt, mint a mai emberé.

Az evolúciótörténetünket nem ismerő olvasó azt vélhetné, hogy a Nagy kiugrás a *Homo sapiens* megjelenése volt. Csakugyan ez a félmillió évvel ezelőtt a *sapiens* státusba való üstököszerű felemelkedésünk lett volna az a csodálatos csúcspont a Föld történetében, amellyel ezen az addig unalmas bolygón szétáradt a művészet és a műszaki haladás? A legkevésbé sem; a *Homo sapiens* megjelenése nem volt nagy dolog. Barlangrajzoknak, házaknak, íjnak, nyílveszőnek még nyoma sem volt; azok csak több százezer évvel később jelennek majd meg. A köszerszámok továbbra is éppoly durván voltak megmunkálva, mint a *Homo erectus* csaknem egymillió éves fennállása alatt. A korai *Homo sapiens* nagyobb agytérfogata nem hozott semmilyen megdöbbentő változást életmódunkban. A *Homo erectus* hosszú léte alatt és az Afrikán kívüli *Homo sapiens* kezdeti korszakában végtelenül lassú volt a kulturális fejlődés. Nevezetesebb előrelépés csak egyetlen egy volt: a tűz használata; ennek jeleire – hamura, faszénre és megpörkölt csontokra – a pekingi előember által lakott barlangokban bukkantak rá. S még ez az egy is inkább a *Homo erectus* érdeme volt, mintsem a *Homo sapiens*-é – ha azt a tüzet egyáltalán emberkéz gyújtotta, s nem az anyatermészet.

A *Homo sapiens* felbukkanása ilyenformán jó példa az 1. fejezetben tárgyalt ellentmondásra: arra, hogy emberré való felemelkedésünk nem volt közvetlen arányban a génjeinkben történt változásokkal. A korai *Homo sapiens* anatómiailag sokkal előbbre tartott már a csimpánzságtól felfelé vezető úton, mint

kulturális képességekben. Kellett még néhány további összetevő ahhoz, hogy a Harmadik csimpánzban megfogahasson a Sixtus-kápolna kifestésének gondolata.

HOGYAN TARTOTTÁK FENN MAGUKAT elődeink a *Homo erectus* megjelenése és a *Homo sapiens* megjelenése közötti másfél millió év alatt?

Ebből az időszakból csak kőszerszámok maradtak ránk, egyéb szerszám semmi, s ezeket a kőszerszámokat, mi tagadás, csak durván megmunkáltak nevezhetjük, ha a polinéziaiak, az amerikai indiánok és egyéb modern kőkorszaki népek által még nemrégiben is készített gyönyörű csiszolt kőszerszámokhoz hasonlítjuk őket. A régészek a korai kőszerszámokat változatos méretük és formájuk alapján különféleképpen nevezték el, például „szekercének”, „húsvágó bárdnak” és „hasítóbárdnak”. Ezek a nevek azt a tényt igyekeznek leplezni, hogy e korai szerszámok közül egyiknek sem volt határozott, egyedi rendeltetésre utaló állandó vagy jellegzetes alakja, olyan, mint a sokkal későbbi cròmagnoniaktól ránk maradt, jól felismerhető tűknek és lándzsahegyeknek. A szerszámok kopásnyomaiból arra következtethetünk, hogy hol húst vágtak velük, hol csontot, nyers bőrt, fás és egyéb növényi részeket, s alighanem mindegy is volt, hogy mekkorák és milyen formájúak; ilyenformán a régészek által rájuk ragasztott köznevek alig adnak többet a végtelen formaváltozatosság önkényes felosztásánál.

Itt az is sokat mond, hogy nincsenek leletek. A *Homo erectus* és a korai *Homo sapiens* nem ismerte a Nagy kiugrás után megjelent fejlettebb eszközöket. Az ő idejükben még nem voltak sem csontszerszámok, sem hálókészítésre alkalmas kötéllé, sem horog. Az első kőszerszámokat valószínűleg közvetlenül kézben fogták, semmi jele annak, hogy az erőhatás megnövelésére más anyaghoz erősítették volna őket, mint mi a fejsze acélfejét a fanyélhez.

Ezekkel a kezdetleges kőszerszámokkal milyen táplálékhoz juthattak korai eleink és hogyan? Ezen a ponton az antropológiai tankönyvekben egy hosszú fejezet kezdődik, olyasfajta címmel, hogy „A vadászó ember”. A lényeg itt az, hogy a pávián, a csimpánz és néhány egyéb főemlős időnként apróbb gerinces állatokat zsákmányolnak, a legutóbbi időkig fennmaradó kőkorszaki népek (például a busmanok) viszont zömmel nagyvadra vadásztak. A cròmagnoniak ugyanezt tehették a nagyszámú régészeti lelet tanúsága szerint. Korai őseink, mint azt az állati csontoktól kicsorbult kőszerszámok és a húsdarabolás okozta elhasználódás jelei mutatják, minden bizonnyal fogyasztottak húst. A tényleges kérdés itt az, hogy *mennyit* vadásztak nagyvadra? A nagyvadak elejtésében való jártasság fokozatosan alakult-e ki az elmúlt másfél millió év alatt, vagy csupán a Nagy kiugrás óta van nagy szerepe táplálkozásunkban?

Az antropológusok szokásos válasza szerint már hosszú ideje kitűnő nagyvad-vadászok vagyunk. Erre véleményük szerint három, nagyjából 500 ezer éves régészeti lelőhelyről vannak bizonyítékok. A Peking közelében levő csoukoutieni barlangban *Homo erectus*-tól (a pekingi előembertől) származó csontokat és eszközöket találtak, s rajtuk kívül sokféle állati csontmaradványt is, két spanyolországi nem barlangi (külszíni) lelőhelyen (Torralbában és Ambronában) pedig kőszerszámokat, valamint elefánt és egyéb nagytestű állat csontjait. Általános feltevés szerint ugyanazok az emberek ölték meg az állatokat, majd hozták ide és fogyasztották el őket, akik a szerszámokat is otthagyták, bár mindhárom helyen találtak hiénától származó csont- és székletmaradványokat is, vagyis ezzel az erővel a vadászok éppenséggel hiénák is lehettek. A spanyolországi lelőhelyeken talált csontok kivált emlékeztetnek elhullott, vízmosta, letaposott tetemekből származó csontokra; ilyeneket ma is találni afrikai folyómedrekben, de a vadászó ember táborhelyén nem.

Noha tudjuk tehát, hogy korai elődeink fogyasztottak húst, azt nem tudjuk, hogy mennyit, és hogy azt vajon vadászattal szerezték-e meg, vagy az elhullott állatok tetemét ették. Csak sokkal későbből, nagyjából 100 ezer évvel ezelőttről van meggyőző bizonyítékunk a vadászó ember képességeire, és egészen nyilvánvaló, hogy az ember még akkoriban is nagyon *gyatra* vadász volt. Az 500 ezer évvel ezelőtti vagy még korábban élteknek pedig még silányabb vadászoknak kellett lenniük.

A „Vadászó ember” legendája olyan mélyen belénk ivódott, hogy nem tudunk nem hinni hosszú távú fontosságában. Manapság nagytestű állatokra vadászni a macho férfiasság netovábbja. A férfi antropológusok, rabul esvén ennek a legendának, előszeretettel hangsúlyozzák, milyen fontos a nagyvadak elejtése az evolúció menetében. Állítólag a vadászat segítette elő a hímnemű előemberek egymás közötti együttműködését, a nyelv kifejlődését és az agytérfogat növekedését, a hordákba tömörülést és a táplálék egymás közötti megosztását. A nagyvadra vadászás némelyek szerint még a nők viselkedését is megváltoztatta: eszerint a nők eltitkolták volna a havi peteérés jeleit – azok a

csimpánzokon még nagyon feltűnőek –, nehogy a férfiakat a szexuális versengés örületébe kergessék, hiszen az aláásná a férfiaknak a vadászathoz szükséges együttműködését.

Ilyesfajta, férfiöltözői szellemben fogant parádés elbeszélésre lássunk példaképpen egy részletet Robert Ardrey *African Genesis* című könyvéből:

„Egy elfeledett, kopár síkságon egy még nem emberi lényekből összeverődött s bekerített kis csoportban egy ismeretlen forrásból érkezett sugárrezecske széthasított egy soha el nem feledendő gént, és megszületett a főemlős ragadozó. Az értelem, ki tudja, hogy vajon jóra-e vagy rosszra, tragédiára vagy győzelemre, végső dicsőségre vagy végső kárhozatra, szövetséget kötött az öléssel, s a gazdag szavannán furkósbotjával, köveivel és gyorsan futó lábaival felbukkant Káin.”

Micsoda szemenszedett fantázia!

Nemcsak a nyugati írókban és antropológusokban tenyésznek ilyen eltúlzott nézetek a vadászatról. Új-Guineában igazi vadászokkal éltem együtt, olyanokkal, akik csak nemrég emelkedtek ki a kőkorszakból. A táborúznál órákig beszélgettek a nagyvadakról, elmondták mindegyik faj szokásait s azt, hogyan lehet a legjobban elejteni őket. Új-guineai barátaimat hallgatva az olvasó azt gondolhatta volna, hogy minden este friss kenguruhúst esznek vacsorára, és a vadászaton kívül más szinte nem is tesznek. A közelebbi érdeklődésre azonban a legtöbb új-guineai vadász beismeri, hogy alig néhány kengurut ejtett el egész életében.

Még ma is emlékszem az új-guineai felföldeken rám virradt első reggelre: egy ijakkal és nyílvezzőkkel felfegyverkezett férficsapattal elindultunk a hegyekbe. Amikor éppen egy kidőlt fa mellett haladtunk el, az emberek hirtelen izgatottan kiabálni kezdtek, majd körbevették a fát, néhányan megfeszítették ijukat, a többiek pedig a bozótok felé csörtettek. Meg mertem volna esküdni rá, hogy egy felbőszült vadkan vagy kenguru akar ránk támadni, ezért alkalmas fa után néztem, hogy a veszély elől legyen mire felmásznom. Ezután diadalittas kiáltásokat hallottam, és a bozótból két jól megtermett vadász rohant ki, a zsákmányt magasra emelve: két, még repülni sem tudó ökörszemfiókát; bár még egy dekát sem nyomtak, nyomban megkopasztották, megsütötték és megették őket. A nap további részében néhány békát sikerült zsákmányolni, meg egy csomó gombát.

A korai *Homo sapiens*énél sokkal hatékonyabb fegyverekkel felszerelt vadászó, gyűjtögető népek tanulmányozásából a legtöbbször az derült ki, hogy a család főleg az asszonyok által összegyűjtött növényeken él. A férfiak elejtette nyulakról és egyéb kisállatokról sohasem esik szó a táborúzi hőstörténetekben. Időnként csakugyan elejtenek egy-egy nagyvadat, s azok kétségkívül nagy részét alkotják a fehérjebevitelnek. A nagyvadak elejtése csak az Északi-sark környékén szolgál fő élelemül, mert itt kevés a növényi táplálék, de az ember ide csak az utolsó néhány évezredben jutott el.

Ezért azt gondolom, hogy a nagyvadak vadászata *addig*, amíg teljesen modern anatómiájú és viselkedésű emberré nem váltunk, csak szerény hányadban járult hozzá táplálkozásunkhoz. Kétlem, hogy – mint általánosan tudni vélik – a vadászat lett volna a hajtóerő a páratlan emberi agy és társadalom kialakulásában. Egész történelmünk legnagyobb részében nem nagyszerű vadászok voltunk, hanem ügyes csimpánzok, közszerzőkkel szereztük meg és készítettük el a táplálékot adó növényeket és kisállatokat. Olykor a férfiak elejtettek egy-egy nagyvadat is, s azután minden lehető alkalommal elmesélték ezt a ritka eseményt.

**KÖZVETLENÜL A NAGY KIUGRÁS** előtt legalább három, egymástól eltérő emberi populáció népesítette be az Óvilág különböző területeit. A teljesen modern ember a Nagy kiugrás idején őket, az utolsó valóban primitív embereket szorította vissza. Az utolsó primitív emberek közül nézzük meg azt közelebbről, amelynek a legjobban ismerjük az anatómiáját: a kegyetlen félállati ember megtestesítőjét, a neandervölgyi embert.

Hol élt és mikor? Előfordult Nyugat-Európától kezdve az európai Oroszország déli részén s a Közel-Keleten át egészen keresztül a közép-ázsiai, Afganisztán határához közel eső Üzbegisztánig. (A neandervölgyi a németországi Neander-völgyről kapta a nevét, itt fedezték fel ugyanis az egyik első csontvázat.) Hogy mikor tűnt fel, az definíció kérdése, mivel néhány régi koponyán már megmutatkoznak a későbbi, teljesen kifejlett neandervölgyiek jellegzetességei. A legkorábbi „kifejlett” neandervölgyi példányok nagyjából 130 ezer évvel ezelőtről valók, s a későbbiek is szinte mind legalább 74 ezer évvel ezelőttiek. Megjelenésük időpontjának megállapításában van tehát bizonyos

önként, kihalni viszont hirtelen haltak ki; a legutolsó egyedek nagyjából 40 ezer évvel ezelőtt pusztulhattak el.

A neandervölgyiek virágkora idején Európát és Ázsiát a legutóbbi jégkorszak szorongatta. A neandervölgyi jól viselhette a hideget – bár csak bizonyos határok között. Britannia déli részénél, Németország északi részénél, Kijevnél és a Kaszpi-tengernél nem jutott északabbra. Szibériába és a sarki területekre a teljesen modern ember lépett először.

A neandervölgyi koponyája anatómiailag olyan jellegzetes volt, hogy mindenki más (mindegyik *Homo sapiens*) elhűlne, ha meglátna egy neandervölgyit a New York-i vagy londoni utcán, még akkor is, ha az öltönyben vagy a legdivatosabb kosztümben sétifikálna. Képzeljük csak el, hogy puha agyagból megmintázunk egy mai emberi arcot, majd megragadjuk az arc középső részét, az ornyereggtől egészen az állkapocsig, előrehúzzuk, és hagyjuk így megszilárdulni. Ebből el lehet képzelni, hogyan festett a neandervölgyi. Szemöldöke feltűnően kiugró homlokereszt fedett, orra, állkapcsa és fogai messze előrenyúltak. Szemei az előreálló orr és homlokereszt mögé mélyen besüllyedt gödörben ültek. Homloka alacsony volt és csapott, nem olyan, mint a mi magas és függőleges homlokunk, s alsó állkapcsa állcsúcs nélkül hajlott vissza. De ha megdöbbentően kezdetleges lénynek látszott is, agyterfogata majdnem tíz százalékkal *nagyobb* volt a miénknél!

Ha egy fogorvos még a neandervölgyi fogazatát is megvizsgálná, akkor további megrázkódtatások érnék. Olyasmit látna ugyanis a felnőtt neandervölgyi metszőfogain (az elülső fogakon), amit a modern emberén soha: kopást a külső felületükön. Ez a különös elhasználódás nyilvánvalóan abból fakadt, hogy a neandervölgyi szerszámként használta a fogait; de vajon mire? Az egyik lehetőség az, hogy fogait összeszorítva ragadta meg a tárgyakat, mint annak idején a fiaim a cuclisüveget, hogy rohangálás közben szabad legyen a kezük. A másik lehetőség az, hogy az irhát harapdálta le a nyersbőrrel, vagy fából igyekezett így szerszámot készíteni.

Az öltönybe vagy női ruhába bújtatott neandervölgyi manapság óriási feltűnést keltene, de ha sortban vagy bikiniben mutatkozna, attól mindenki levegő után kapkodna. A mai legvadabb testépítőknél is sokkal erőteljesebb izmai voltak, főleg a válla és a nyaka tájékán. A hatalmas izmok összehúzódnásakor sokkal nagyobb erő hatott a csontokra, ezért a végtagok csontjainak is sokkal vastagabbnak kellett lenniük a miénknél, hogy kibírják a feszítést. Karjuk és lábuk vastagnak tünne a szemünkben, mert rövidebb volt, mint a miénk. A kezük is sokkal erősebb volt, a neandervölgyi kézfogásától a szó szoros értelmében ropogtak volna a csontjaink. Bár átlagos testmagasságuk csak 162 centiméter körül lehetett, testsúlyuk legalább 9 kilogrammal több kellett, hogy legyen, mint egy ugyanilyen magas mai emberé, és ezt a súlytöbbletet legnagyobb részét izom tette ki.

Lehetett köztük és köztünk egy másik érdekes anatómiai különbség is, de bizonytalan, hogy valójában volt-e, s ha volt, akkor mi rá a magyarázat. A neandervölgyi asszony szülőcsatornája feltehetőleg szélesebb volt, mint a mai asszonyoké, s emiatt a magzat nagyobb súlyúra nőhetett az anyaméhben. Ha valóban így volt, akkor a neandervölgyi terhessége legalább egy évig tartott, s nem csak kilenc hónapig, mint a mai emberé.

A neandervölgyiről a csontokon kívül a kőszerszámok adják a legtöbb információt. A neandervölgyi szerszámjai egyszerű marokkövek voltak, akárcsak a korábban élt emberekéi, s ezek a kövek voltak semmihez – például nyélhez – hozzáerősítve. A szerszámok nem sorolhatók egyedi rendeltetésű típusokba. A neandervölgyinek nem voltak egységes csonteszközei, és íja, nyílveösszője sem volt. A kőszerszámok egy részét kétségkívül faeszközök megmunkálására használta, ilyen faeszközből azonban csak kevés maradt fenn. Az egyik figyelemre méltó kivételt, egy 2 és fél méter hosszú fa hajítódárdát egy németországi régészeti lelőhelyen találták, egy régen kihalt elefántfaj egyedének a bordái között. Ez alkalommal sikerült a vadászat (talán a véletlen jóvoltából), de a neandervölgyiek feltehetőleg nem nagy szerencséivel mentek nagyvadra, mert (a lelőhelyek számából ítélve) sokkal kevesebben voltak, mint a későbbi crô-magnoniak, és (ahogyan ezt később majd megmagyarázom) még az Afrikában – a neandervölgyivel egy időben – élő, anatómiailag modernebb ember is csak közepes vadász volt.

Ha azt kérdezzük barátainktól, hogy mi jut először eszükbe a „neandervölgyi” szó hallatán, akkor alighanem legtöbbjük azt mondja majd, hogy „a barlanglakó”. Bár a legtöbb feltárt lelet barlangokból származik, ez csupán abból fakad, hogy a szabadtéri lelőhelyek sokkal gyorsabban pusztulnak, mint a barlangiak. Új-guineai táborozásaimon csak egyszer kerültem barlangba, és a jövő régészei eldobált konzervdobozaimat alighanem csak ezen az egy helyen fogják érintetlenül megtalálni, ebből pedig majd ők is helytelenül arra következtetnek, hogy barlanglakó voltam. A neandervölgyi biztosan épített

hevenyészett menedéket a hideg ellen. Azokból csak néhány kőkupac és dúc maradt ránk, a későbbi crô-magnoni embertől viszont gondosan megépített házak maradványai.

A jellegzetesen modern emberi tárgyak közül a neandervölgyi igen soknak volt híján. Nem maradt utána egyértelműen művészinak nevezhető alkotás. Nyilván viselt valami ruhafélét a hideg ellen, de nem lévén sem tűje, sem más varróeszköze, azok a ruhák roppant kezdetlegesek lehettek. Kétségtelenül nem volt csónakja sem, mivel nem maradt nyoma sem a földközi-tengeri szigeteken, sem Észak-Afrikában, pedig azt csak egy 13 kilométer széles tengersizor, a Gibraltári-szoros választja el a neandervölgyi által lakott Spanyolországtól. S a neandervölgyieknek nem volt távolsági szárazföldi kereskedelmük sem: a kőszerszámok a telephely néhány kilométeres körzetén belül lelhető kövekből készültek.

Manapság természetesnek tartjuk, hogy a különböző területen élő embereknek különböző a kultúrájuk. Minden ma élő emberi populációra jellemző az építkezési stílusa, az eszközei és a művészete. Az Olvasó aligha jönne zavarba, ha arra kérnék, hogy párosítsa össze egy evőpálcikát, egy Guinness sörösüveget és egy fűvócsövet Kínával, Írországgal és Borneóval. A neandervölgyit nem jellemzi ilyesfajta kulturális változatosság; a szerszámok ugyanolyanok, ha Franciaországból származnak, mint ha Oroszországból.

Általában azt is magától értetődőnek vesszük, hogy a kultúra fejlődik az idő múltával. A római kori villából, a középkori várból és a 1990-es New York-i lakásból származó tárgyak szembeütően különböznek egymástól. 2000-ben a fiam döbbenet fogják nézegetni a számításokhoz az 1950-es években használt logarlécemet, és azt mondják majd: „Apu, te *tényleg* ilyen öreg vagy?” A neandervölgyi szerszámok azonban 40 ezer évvel ezelőtt is ugyanolyanok voltak, mint 100 ezer éve. Röviden szólva, a neandervölgyi eszközein nem vehető észre sem időbeli, sem térbeli változatosság, s ez annyit jelent, hogy a neandervölgyiben nem volt meg a legjellemzőbb emberi tulajdonság: az *újítóképesség*. Ahogyan azt egy régész találóan megfogalmazta, a neandervölgyiek „ostobán elkészített gyönyörű eszközei” voltak. Hiába volt nagy az agya, valami még hiányzott belőle.

Nagyszülővé válni és a mi fogalmaink szerinti idős kort megérni szintén ritkaság lehetett a neandervölgyiek között. A csontleletekből világosan kiolvasható, hogy harminc-egynéhány évig általában éltek, sőt túljutottak a negyvenen is, de negyvenötön már nemigen. Gondoljunk csak bele, hogy ha nem ismernénk az írást, és egyikünk sem élne negyvenöt éves koránál tovább, akkor mennyi kárt szenvedne ettől társadalmunkban az információ felhalmozásának és átadásának készsége.

Mindenképpen meg kellett említenem a neandervölgyiek ezeket az emberi alatt maradt képességeit, de van három olyan vonatkozás, amelyből megítélhetjük, hogy mennyire volt már ember. Először is, szinte valamennyi épen megőrződött neandervölgyi barlangban van egy kis, hamuval és szénnel borított terület, vélhetően egy egyszerű tűzrakóhely. Bár a pekingi előember valószínűleg már több százezer évvel ezelőtt használta a tüzet, mégis a neandervölgyi volt az első olyan ember, aki a tűz használatáról félreérthetetlen jeleket hagyott hátra. Másodsor, a neandervölgyi lehetett az első ember, aki eltemette halottait, de az pusztá feltevés, hogy ezt vallási célból tette volna. Végül, a neandervölgyi rendszeresen gondozta a betegeket és az öregeket. Az idősebb neandervölgyiek csontvázán szinte mindig megtalálhatók a testi leromlás jelei, például elsorvadt karé, azután összeforrt, de használhatatlan törött csontok, hiányzó fogak és súlyos csont- és ízületi gyulladás nyomai. Az ennyire munkaképtelenné vált idős neandervölgyiek csak úgy maradhattak életben, ha a fiatalok a gondjukat viselték. Az után, hogy hosszasan soroltam, mi mindennek volt híján a neandervölgyi, találtunk végre valamit, amiből érezhetjük az utolsó jégkorszak e furcsa – külsejükben már csaknem emberi, lelkekben azonban az embertől még távolabbi – lényeiben a lelki rokonság szikráját.

Vajon ugyanahhoz a fajhoz tartozott-e a neandervölgyi, amelyikhez mi? Ez attól függ, hogy alkalomadtán tudtunk volna-e közöszlenni, gyermekeket nemzeni és felnevelni egy neandervölgyi asszonnyal vagy férfival. A tudományos-fantasztikus regények kedvenc témája ezt ecsetelni. Sok hátsó borítóról emlékezhettek ilyesféle ismertetőkre:

„Afrika áthatolhatatlan sűrűjében, egy meredek falú, időből kiszakadt völgyben felfedezők csapata menetel. Itt, a völgyben egy hihetetlenül kezdetleges életmódú törzsre bukkannak; ezek a lények olyan körülmények között élnek, amelyeket már kőkorszaki őseink is ezredévekkel haladtak meg. Ugyanahhoz az emberfajhoz tartoznak-e, mint mi? Ezt csak egyféle módon lehet meg tudni, de vajon ki szánja rá magát a rettenthetetlen [s persze férfi] felfedezők közül ennek a kísérletnek az elvégzésére?”



Ezen a ponton a szerző egyszerre olyan gyönyörűnek és primitívségében is erotikusan olyan vonzónak festi le az egyiket a lábszárcsontot szopogató barlanglakó asszonyok közül, hogy az olvasó teljesen hihetőnek érzi a felfedező lelki tusáját: szeretkezzen-e ezzel az asszonnyal vagy sem?

Hiszik vagy sem, a valóságban is történt ilyesféle kísérlet. Sőt, mint majd látni fogjuk, nem is egyszer – a Nagy kiugráskor, nagyjából 40 ezer éve.

EMLÍTTETTEM MÁR, hogy az Európában és Nyugat-Ázsiában élő neandervölgyi csak egy volt az Óvilág különböző részeit nagyjából 100 ezer éve elfoglaló legalább három emberfaj közül. A Kelet-Ázsiából származó néhány csontlelet csak annyit mond, hogy az ottani emberek különböztek a neandervölgyitől, sőt tőlünk, a modern embertől is, ahhoz azonban már túl szűkös, hogy részletesebben is meg lehetne belőle ismerni az ázsiai embert. A neandervölgyi legjobban ismert kortársai pedig Afrikában éltek, s némelyikük koponyája anatómiailag már szinte olyan volt, mint a mai emberé. Ez azt jelentené, hogy 100 ezer éve, Afrikában elértünk végre az ember kulturális fejlődésének vízvonalához?

A válasz, ha ez tán meglepő is, még mindig „nem”. Ennek a modern megjelenésű – mostantól „közép-kőkorszaki afrikainak” nevezendő – embernek a kőszerszámai még szinte ugyanolyanok voltak, mint a mai embertől külsőleg is világosan eltérő neandervölgyiek kőszerszámai. Továbbra sincsenek egyedi rendeltetésű csonteszközök, nincs íj, nyílvevessző, háló, horog, nincs művészet, és kulturális különbségek sincsenek a különböző helyen talált eszközök között. Ezek az afrikaiak, ha testfelépítésük már majdnem olyan is, mint miénk, valami létfonosságú sajátosság híján még mindig nem mondhatók teljesen emberinek. Ismét beleütközünk abba az ellentmondásba, hogy a csaknem modern csontok és a feltehetően szintén csaknem modern gének önmagukban még nem vezetnek modern viselkedéshez.

Néhány, nagyjából 100 ezer éve még ember lakta dél-afrikai barlangból végre – az emberi evolúció történetében először – részletes ismereteket szerezhettünk arról, hogy ténylegesen mit ettek az ott élt emberek. Azért lehetünk biztosak a dolgunkban, mert az afrikai barlangok tele vannak kőszerszámokkal, azután olyan állati csontokkal, amelyeken kőszerszámoktól származó vágásnyomok vannak, és tele vannak emberi csontokkal is, de ragadozók csontjai – például hiénacsontok – alig vannak bennük, vagy sincsenek is. Biztos tehát, hogy a csontokat emberek hurcolták a barlangba, s nem hiénák. A csontok között sok a fóka- és a pingvincsont, és a barlangokban akad meszes héjú állatoktól – például tengeri tapadókaagylótól – maradt váz is. A közép-kőkorszaki afrikaiak tehát az első olyan emberek, akikről a nyomokból már tudható, hogy meghódították a tengerpartot. Halmaradvány vagy tengeri madarak maradványa viszont nem sok van a barlangokban, mert ezeknek az embereknek még nem volt a halászathoz és a madárfogáshoz szükséges horguk és hálójuk.

A barlangokban talált emlőscsontok között ott vannak a meglehetősen kevés számú közepes testméretű faj – leginkább a tehénantilop – csontjai. A tehénantilopcsontok között mindenféle korú egyed csontjai megvannak, mintha az embereknek valahogy sikerült volna egy egész csordát elfogniuk, és egytől egyig leöldösniük az összes állatot. Először meglepő volt, hogy vadászsákmányból ilyen viszonylag nagy hányad a tehénantilop, hiszen a barlang környezete 100 ezer évvel ezelőtt sem igen volt más, mint manapság, és ma a tehénantilop az egyik legritkább állat errefelé. A vadászat alighanem azért lehetett mégis sikeres, mert a tehénantilop nem veszélyes, hanem inkább szelíd állat, és könnyű csordába terelni. Feltehető tehát, hogy a vadászok egész csordára valót hajthattak neki egy szakadéknak, s ez mindjárt magyarázatot adna arra, hogy a barlangi maradványok kormegoszlása miért olyan, mint az élő csordáé. A veszélyes zsákmányállatok – a fokföldi bölény, a disznó, az orrszarvú és mások – maradványai már egészen más képet mutatnak. A barlangokban talált bölénycsontok jórészt nagyon fiatal vagy nagyon öreg egyedektől származnak, vaddisznó-, elefánt- vagy orrszarvúcsont pedig szinte egyáltalán nincs.

A közép-kőkorszaki afrikaiak nagyvad-vadászoknak tekinthetők ugyan, de éppen hogy csak. Vagy teljesen elkerülték a veszélyes fajokat, vagy csak öreg, gyenge állatokat és állatkölyköket ejtettek el. Ez a választás azt mutatja, hogy elővigyázatos vadászok voltak, mert bizony csak hajítani való dárdájuk volt, íjuk és nyílvevesszőjük még nem. Amennyire tudom, öngyilkosságra – ha éppen nincs kéznél sztrichninkoktól – a legjobb módszer dárdával vadászni fokföldi bölényre vagy felnőtt orrszarvúra. A vadászoknak a tehénantilopcsordát sem sikerült mindig szakadéknak kergetni, hiszen ez a faj nem halt ki, hanem folyamatosan együtt élt a vadászokkal. Azt hiszem, hogy ezeknek a közép-kőkorszaki, nem is olyan nagy vadászoknak az étrendjét legnagyobbbrészt növények és kis állatok alkották, akárcsak a

korábbi és a modern kőkorszaki vadászokét. Sokkalta jobb vadászok voltak a csimpánznál, de nem jutottak odáig, ameddig a mai busmanok és pigmeusok.

Nagyjából így festett tehát az ember világa ebben a nagyjából 100 ezer éve kezdődött és valamivel több mint 50 ezer éve lezárult időszakban. Észak-Európában, Szibériában, Ausztráliában, az óceáni szigetvilágban és az Újvilágban még nem lakott ember. Európában és Nyugat-Ázsiában a neandervölgyi ember élt, Afrikában az anatómiailag hozzánk, a modern emberhez egyre közelebb jutó ember, Kelet-Ázsiában pedig a neandervölgyitől és az afrikaiaktól is eltérő, csupán néhány csontleletből ismert ember. Szerszámaiban, viselkedésében és újtóképességben még mindhárom kezdetleges volt, legalábbis eleinte. A szín készen állott a Nagy kiugráshoz. A három kortárs populáció közül vajon melyik rugaszkodik neki ennek az ugrásnak?

A NAGYJÁBÓL 40 EZER ÉVE, a legutóbbi jégkorszakban történt hirtelen felemelkedésre Franciaországból és Spanyolországból kerültek elő a legvilágosabb bizonyítékok. A korábban a neandervölgyi által lakott területeken feltűnt a modern ember (gyakran crô-magnoninak nevezik, arról a franciaországi lelőhelyről, ahol először bukkantak a csontjaira). Ha egy ilyen úr vagy hölgy mai ruhát öltene, és sétát tenne a Champs Élysées-n, akkor egyáltalán nem rína ki a párizsi tömegből. A régészeket a crô-magnoninak nem csak a csontjai döbbenetették meg, hanem az eszközei is, mivel azoknak sokkal változatosabb az alakjuk és sokkal világosabb a rendeltetésük, mint bármely korábbi régészeti leletnek. A szerszámok arról árulkodnak, hogy a modern anatómia végre társult a modern újtóképességgel.

E szerszámok nagy része továbbra is kőből készült, de már egy nagy kőről lepattintott kis, vékony penge volt; ezzel a módszerrel ugyanolyan mennyiségű nyers kőből tízszer annyi vágófelületet lehetett előállítani, mint korábban. Először jelentek meg egységes csont- és agancseszközök. S először készültek több darabból összekötözött vagy ragasztott, kétségtelenül összetett eszközök is, például a nyelvbe rögzített dárdahegy és a fanyélbe erősített nyílhegy. A szerszámok többféle, jól megkülönböztethető, meghatározott rendeltetésű csoportokba sorolhatók: volt tű, ár, mozsár törővel, horog, halászhaló nehezéke és kötél. A (hálónak vagy hurkos csapdának használt) kötél jóvoltából volt gyakori a crô-magnoni lelőhelyeken a róka-, a menyét és a nyúlcsont, s a kötél, a horog és a halászhaló nehezéke a magyarázat arra, hogy a korabeli dél-afrikai lelőhelyeken halak és repülő madarak csontjai maradtak.

Bonyolult, a veszélyes nagy állatok távolabbról való elejtéséhez szükséges fegyverek is kialakultak, olyanok, mint a szakállas szigony, a hajítódárda, a dárдавető, az íj és nyílvessző. Az ez idő tájt ember lakta dél-afrikai barlangokból veszélyes vadállatok – kifejlett fokföldi bivaly és vaddisznó – csontjai kerültek elő, az európai barlangok pedig tele voltak bölény-, jávorantilop-, rénszarvas-, ló- és vadkecskecsontokkal. Ezeknek az említett állatoknak egyikét-másikat még a távcsöves, nagy teljesítményű puskával felszerelt mai vadászok is csak nehezen ejtik el, s a sikeres vadászathoz a fajok viselkedésének részletes ismeretére támaszkodó, begyakorolt közösségi vadászati módszerek kellene.

Többféle bizonyítékunk van arra, hogy a késő jégkorszak emberei sikeresen vadászták a nagytestű vadállatokat. Sokkal több telephelyük maradt ránk, mint neandervölgyi vagy középkőkorszaki afrikai által lakott telep, s ez arra utal, hogy ők ügyesebbek voltak a táplálékszerzésben. A korábbi jó néhány jégkorszakot átvészelő nagytestű állatfajokból nem egy a legutóbbi jégkorszak vége felé halt ki: alighanem a vadászó ember új szakértelmének esett áldozatul. Ilyen áldozat lehetett az észak-amerikai mamut (18. fejezet), az európai szőrös orrszarvú és óriás szarvas, a dél-afrikai óriás bivaly és óriás fokföldi ló, valamint az ausztráliai óriáskenguru (19. fejezet). Már a felemelkedés ragyogó pillanata magában hordta azokat a tényezőket, amelyek egyszer még a bukásunkat okozhatják.

A tökéletesebb technológia révén az ember új környezeteket vehetett birtokba, s elszaporodhatott a már korábban meghódított eurázsiai és afrikai területeken. Ausztráliában nagyjából 50 ezer évvel ezelőtt jelent meg, s ehhez az kellett, hogy megfelelő vízi járművei legyenek az Indonéziát Ausztráliától elválasztó 96 kilométer széles vízfelület átszelésére. Oroszország északi részének és Szibériának az elfoglalását – ez legalább 20 ezer éve történt – számos előrelépés segítette elő: a varrott ruha (ennek a létezésére olyan tűk utalnak, amelyeknek már fokuk is van, azután csuklyás zubbonyt ábrázoló falfestmények és sírhalmokból előkerült, ing és nadrág körvonalait ábrázoló dísz tárgyak). A meleg szőrme használatára a mancsból megfosztott (nyúzaskor eltávolított és külön halomban megtalált) farkas- és róka csontvázak utalnak, a gondosan megépített házak – dúcnak ásott üregek, kövezet és mamutcsontokból épített falak tanúskodnak a létezésükről – precízen kialakított tűzrakóhelyekkel.

Eddigre már volt kőlámpás is: állati zsiradékot tartottak benne, és világításra használták a hosszú sarki éjszakákon. Szibéria és Alaszka meghódítása után Észak- és Dél-Amerika következett vagy 11 ezer évvel ezelőtt (18. fejezet).



2.2. ábra. Ez a térkép azt szemlélteti, hogy őseink afrikai kiindulópontjuktól kezdve milyen úton keresztül hódították meg a világot. A számok a mostanáig eltelt idő becsült értékét mutatják. Régebbi régészeti lelőhelyek esetleges felbukkanásával bebizonyosodhat, hogy némelyik területet, például Szibériát vagy a Salamon-szigeteket korábban vették birtokukba, mint az itteni becsült értékek mutatják.

A neandervölgyi még csak otthona környékéről, néhány kilométeres körzetből szerezte be nyersanyagait, a crô-magnoni és kortársai viszont végigkereskedték egész Európát, és nemcsak az eszközeikhez szükséges nyersanyagot szereztek be, hanem „haszontalan” dísz tárgyakat is. Obszidiánból, jáspisból, kovakőből és hasonlóan értékes kővekből készült szerszámokat találtak a kővek lelőhelyétől több száz kilométerre. A balti-tengeri borostyánkő eljutott Délkelet-Európába, a földközi-tengeri kagylók pedig Franciaország, Spanyolország és Ukrajna belső területeire. A modern kőkorszaki Új-Guineában éppígy azt tapasztalhattam, hogy a dísz tárgynak minősülő porceláncsiga háza a partról cserekereskedelemmel jutott el a hegyekig, s onnan a paradicsommadar tolla le a partra; a kőbaltához szükséges obszidiánt is így lehetett beszerezni néhány nagy értékű bányából.

A dísz tárgyak késő jégkorszaki cserekereskedelmében világosan megmutatózó esztétikai érzék összefügg azzal a fejleménnyel, amiért a leginkább csodáljuk a crô-magnoni embert: a művészettel. Műalkotásai közül persze a sziklarajzok a legismertebbek, például a rég kihalt állatokat ábrázoló, megdöbbentően színes lascaux-i barlangfestmény, de éppily látványosak a féldomborművek, nyakláncok és fülbevalók, az égetett agyagszobrok, a hatalmas emlőjű és ülepű asszonyokat ábrázoló Vénusz-szobrocskák, valamint a sokféle hangszer, a furulyától a csörgőig.

A neandervölgyi még alig élte túl a negyvenet, a crô-magnoniak némelyike viszont, amint az a csontvázakból megállapítható, hatvanéves korig is elélt. A neandervölgyiek közül csak kevésnek adatott meg, hogy nagyszülő lehessen, de a crô-magnoniak közül már soknak. Azok, akik megszokták manapság, hogy információinkat nyomtatásból vagy a televízióból merítjük, csak nehezen érezhetik azt, hogy még egy vagy két idős ember is milyen fontos lehet az írásbeliség előtti társadalmakban. Az új-guineai falvakban járva gyakran megtörtént velem, hogy ha megleptem a fiatalokat egy ritka madárra vagy gyümölcsre vonatkozó kérdéssel, akkor a falu öregjéhez vittek el. Például 1976-ban, amikor a Salamon-szigetek Rennel-szigetén jártam, sok bennszülött elmondta nekem, hogy milyen vadon termő gyümölcsöket érdemes enni, de azt már csak egy idős férfi tudta közülük, hogy milyen más vad gyümölcsöt lehet enni, ha az embert az éhhalál fenyegeti. Még gyermekkorából emlékezett erre, abból az időből, amikor – 1905 táján – hatalmas ciklon támadta meg a Rennel-szigetet: teljesen tönkretette a kerteket, s a végső kétségbeesésbe sodorta az embereket. Az írásbeliség előtti társadalmakban egy-egy ilyen embertől függhet az egész közösség életbenmaradása. Ezért annak a ténynek, hogy némelyik crô-magnoni húsz évvel tovább élt valamennyi neandervölgyinél, alighanem nagy szerepe volt a crô-magnoniak sikerességében. Ahogyan majd a 7. fejezetben látni fogjuk, a magasabb életkor eléréséhez nemcsak fejlettebb életbenmaradási módszerek kellettek, hanem bizonyos biológiai változások is, köztük talán a női menopauza kifejlődése.

A Nagy kiugrásról eddig úgy beszéltem, mintha 40 ezer évvel ezelőtt egyszerre indult volna meg az eszközök és a művészetek fejlődése. Holott a különböző újítások különböző időpontokban jelentek meg. A dárdavető előbb bukkant fel, mint a szigony meg az íj és nyílvesző, s gyöngysorok meg fülbevalók előbb voltak, mint barlangrajzok. Sőt leírásomból arra lehetne következtetni, hogy a

változások mindenütt ugyanazok voltak, de ez sincs így. A késő jégkorszaki afrikaiak, ukrainaiak és franciaországiak közül csak az afrikaiak készítettek strucctojásból gyöngyöt, csak az ukrainaiak építettek házat mamutcsontból, s csak a franciaországiak festettek szőrös orrszarvút a barlangfalra.

A kultúrának ez az időbeli és térbeli változása gyökeresen más, mint a neandervölgyi változatlan és egynemű kultúrája. Ezek a változások adják az emberré való emelkedésünkkel együtt járó legfontosabb újítást, magának az újításnak a képességét. A mi szemünkben az újítás teljesen természetes dolog; aligha tudnánk elgondolni egy olyan világot, amelyben a nigériaiaknak és a letteknek jóformán ugyanolyan tárgyaik volnának 1991-ben, mint a Kr. e. 50-ben élő rómaiaknak. A neandervölgyinek meg az újítás volt elképzelhetetlen.

Bármily rokonszenves is nekünk a crô-magnoniak művészete, pusztán kőszerszámaik és vadászó, gyűjtögető életmódjuk láttán a kezdetlegesnél nemigen tarthatjuk többre őket. A kőszerszámokról olyan rajzfilmek jutnak az ember eszébe, amelyekben furkósbót lóbáló, tagolatlan kiáltásokat hallató ősember a hajánál fogva rángatja be asszonyát a barlangba. Ennél sokkal pontosabb képet alkothatunk a crô-magnoniról, ha elképzeljük, hogy milyen következtetésekre jutnak majd a jövő régészei egy, az 1950-es évekből származó új-guineai falu feltárásából. Néhány egyszerű kőbaltát találnak majd. Szinte minden egyéb tárgy fából készült ugyanis, ez időre tehát meg fog semmisülni. Semmi sem marad majd a többemeletes faházakból, a gyönyörűen font kosarakból, a dobokból és furulyákból, a vitorlás csónakokból és a világszínvonalú festett szobrokból. Nyoma sem lesz már a falu bonyolult nyelvének, dalainak, társadalmi viszonyainak és a természetéről szerzett tudásnak.

Az új-guineaiak anyagi kultúrája történelmi okokból még nemrégiben is „primitív” (azaz kőkorszaki) volt, az ott lakók azonban teljesen modern emberek. A kőkorszakban élt szülők gyermekei ma repülőgépet vezetnek, jól kezelik a számítógépet, és modern államot kormányoznak. Ha egy időgép visszavinné bennünket a 40 ezer évvel korábbi időkbe, akkor arra jutnánk, hogy a crô-magnoni semmivel sem kevésbé modern ember, megtanulná még a sugárhajtású repülőgép vezetését is. Egyedül amiatt készített kő- és csontszerszámokat, mert más eszközök akkor még nem voltak feltalálva, vagyis csak ezeknek a készítését tanulhatta meg.

RÉGEBBEN VITA FOLYT arról, hogy az európai neandervölgyiből fejlődött volna ki a crô-magnoni. Ez a lehetőség ma egyre valószínűtlenebbnek látszik. A 40 ezer évvel ezelőtti utolsó neandervölgyi csontvázak még mind törölmetszett neandervölgyitől valók, az ugyanebben az időben Európában megjelenő crô-magnoni ember viszont anatómiailag már teljesen modern volt. Mivel Afrikában és a Közel-Keleten már több tízezer évvel korábban megjelent az anatómiailag modern ember, azért sokkal valószínűbb, hogy a modern ember ebből az irányból áradt be Európába, és nem itt, Európában fejlődött ki.

Mi történt akkor, amikor az itt lakó neandervölgyiek találkoztak a betolakodó crô-magnoniakkal? Csak a végeredmény felől lehetünk biztosak: rövid idő múltán már nem volt többé neandervölgyi. Ebből, azt gondolom, óhatatlanul az a következtetés adódik, hogy a neandervölgyiek kipusztulását valamilyen módon a crô-magnoniak megérkezése okozta. Sok régész azonban nem ért egyet ezzel a következtetéssel, ők inkább környezeti változásokra hivatkoznak. Az *Encyclopaedia Britannica* tizenötödik kiadása például ezt írja a neandervölgyiről szóló szócikkben: „A neandervölgyiek kihalása, jóllehet az időpontja nem ismeretes, valószínűleg annak a következménye, hogy két jégkorszak között fejlődtek ki, és nem viselték el a következő jégkorszak viszontagságait.” Igazság szerint a neandervölgyiek a legutóbbi jégkorszak alatt szaporodtak el, és ennek az időszaknak a közepén – 30 ezer évvel a kezdet után és szintén 30 ezer évvel a korszak vége előtt – hirtelen kihaltak.

Sejtésem szerint a Nagy kiugrás alatt Európában olyasmi történt, ami később sokszor a modern világban is, valahányszor számbeli fölényben levő és fejlettebb technológiájú emberek elfoglalják jóval kisebb létszámú és fejletlenebb technológiájú emberek területeit. Amikor például az európai gyarmatosítók előzönlötték Észak-Amerikát, akkor az indiánok többsége belehalt a behurcolt járványokba, az életben maradtak legtöbbször pedig egyszerűen lemészárolták vagy elűzték a földjéről (16. fejezet); egy jóval kisebb rész felhasználta az európai technológiát (a lovakat és a fegyvereket) és egy darabig ellenállt, a maradékból pedig sok kiszorult az európaiaknak szükségtelen földekre vagy európaival házasodott (15. fejezet). Ugyanez történt az európai gyarmatosítók által elűzött bennszülött ausztrálokkal, valamint a vaskori bantuk által lerohant dél-afrikai szan populációkkal (busmanokkal).

Az analógia azt súgja nekem, hogy a neandervölgyivel a crô-magnoni végzett a maga betegségeivel, mészárlásaival és kiszorítójával. S ha tényleg így történt, akkor a crô-magnoni-neandervölgyi

átmenet csak előfutára volt annak, ami később zajlott – a győztes leszármazottjai között utóbb kitört civakodásokban. Elsőre hihetetlennek tetszik, hogy a crô-magnoni legyőzte a sokkal izmosabb neandervölgyit, csak hogy a küzdelemben sokkal inkább a fegyverek döntöttek, semmint az izomerő. Közép-Afrikában sem a gorilla fenyegeti ma kipusztítással az embert, hanem az ember a gorillát. A nagyon izmos embereknek sok táplálék kell, ezért nem kerülhetnek fölénybe, ha soványabb, értelmesebb emberek eszközzel éppannyit elvégezhetnek, mint ők.

Az észak-amerikai, Grand Plains-i indiánokhoz hasonlóan néhány neandervölgyi is átvehette a crô-magnoniak bizonyos módszereit, és azzal még kitarthatott egy ideig. Ez az egyetlen magyarázat a rejtélyes châtelperroni kultúrára; ez a crô-magnoniak megérkezése után nem sokkal párhuzamosan virágzott a Nyugat-Európában tipikus crô-magnoni kultúrával (az aurignaci kultúrával). A châtelperroni kőszerszámokban keverednek a jellegzetes neandervölgyi és crô-magnoni eszközök, de rendszerint nincsenek köztük csontszerszámok, és a jellegzetes crô-magnoni művészetnek sem igen van nyoma. A régészek sokat vitatkoztak azon, hogy kik hozhatták létre ezt a châtelperroni kultúrát, míg nem a franciaországi Saint-Césaire mellett châtelperroni tárgyakkal együtt felszínre került egy neandervölgyinek bizonyult csontváz is. Talán néhány neandervölgyinek sikerült crô-magnoni szerszámokat készítenie és tovább fennmaradnia, mint fajtársainak.

Már csak az nem világos, hogy mi volna a kimenetele a tudományos-fantasztikus regényekben felvetődött keresztelési kísérletnek. Közösült-e néhány betolakodó crô-magnoni férfi neandervölgyi nőekkel? Neandervölgyi-crô-magnoni hibridnek tekinthető csontvázzal nincs tudomásunk. Ha a neandervölgyi viselkedése, mint gyanítom, annyira kezdetleges volt, s anatómiája annyira más, akkor nem sok crô-magnoninak támadhatott kedve neandervölgyiekkel közöskölni. Az ember és a csimpánz is egymás mellett él manapság, de nem tudok olyasmiről, hogy párosodnának. Bár a neandervölgyiek és a crô-magnoniak jóval kevésbé tértek el egymástól, a különbségek miatt mégis taszíthatták egymást. S ha a neandervölgyi asszony terhessége csakugyan tizenkét hónapig tartott, akkor talán nem is tudta kihordani a hibrid magzatot. Hajlamos vagyok a negatív bizonyítékot igaznak venni, és ezzel elfogadni azt, hogy a hibridizáció, ha egyáltalán megtörtént, nagyon ritka eset lehetett; emiatt kétlem, hogy az európaiak élő leszármazottjai neandervölgyi gént is hordoznának.

Ennyit a nyugat-európai Nagy kiugrásról. Kelet-Európában a modern ember valamivel korábban lépett a neandervölgyi helyébe, s a Közel-Keleten még korábban: itt a jelek szerint az ezelőtt 90 ezer év és 60 ezer év közötti időszakban ugyanaz a terület hol a neandervölgyiek kezén volt, hol a modern emberén. A közel-keleti átalakulás jóval lassúbb volt, mint a nyugat-európai, és ez arra utal, hogy a Közel-Keleten több mint 60 ezer évvel ezelőtt élt, anatómiailag már modern ember még nem fejlesztette ki magában azt a viselkedésmódot, amely végül is a neandervölgyiek kiszorítására indította.

Ezzel van valamelyes képünk az Afrikában több mint 100 ezer évvel ezelőtt kialakult, anatómiailag modern emberről. Ez kezdetben ugyanolyan szerszámokat készített, mint a neandervölgyi, és semmivel sem tartott előbbre nála, de nagyjából 60 ezer évvel hirtelen rejtélyes viselkedésbeli változás társult a modern anatómiához. Ez a fordulat (egyszerre több is történt) megteremtette az újításra képes, teljesen modern embert; ez az ember ezután nyugatra, Európa felé terjeszkedett, s gyorsan kiszorította onnan a neandervölgyit. A modern ember valószínűleg keletre is megindult, Ázsia és Indonézia felé, s a korábban ott élő, számunkra kevésbé ismert ember helyébe lépett. Néhány régész szerint a korai ázsiaiak és indonéziaiak koponyamaradványain a mai ázsiaiakban és a bennszülött ausztrálokban is meglevő jellegzetességek ismerhetők fel. Ha csakugyan ez a helyzet, akkor a bennszülött ázsiaiak mégsem jutottak a neandervölgyiek sorsára, hanem utódokat hoztak létre a terjeszkedő modern emberrel.

Kétmillió évvel ezelőtt többféle előember létezett egymás mellett, majd egy átrendeződés után csak egy maradt. Mára kiderült, hogy ugyanilyen felfordulás volt valamikor a legutóbbi 60 ezer évben is, és a ma a világon élő emberek mind e kavarodás győztesének leszármazottjai. Mi volt az a legutolsó alkotórész, amelyet őseinknek meg kellett még szerezniük a győzelemhez?

ENNEK AZ ALKOTÓRÉSZNEK az azonosítása olyan régészeti kirakójáték, amelynek nincs elfogadott megoldása. Hogy könnyebben menjen az összpontosítás, újra felsorolom a kirakó darabkait.

Több mint 60 ezer évvel ezelőtt élt a Közel-Keleten és Afrikában egy olyan embercsoport, amelynek az egyedei a csontvázletek szerint anatómiai tekintetben már modern felépítésűek voltak, viselkedésükben viszont még nem. Továbbra is a neandervölgyiéhez hasonló szerszámokat készítették,

és nem volt bennük újjátékos. Az ásatag csontvázakon semmi jele a Nagy kiugrást megindító alkotórésznek.

Másfelől is kezdhetjük a kirakós játékot. Az ember és a csimpánz génjei 98 százalékban azonosak (1. fejezet). A csontvázakból arra következtethetünk, hogy ez a még a neandervölgyihez hasonló eszközöket készítő afrikai ember a hirtelen kiugrásig már csaknem végighaladt a csimpánz és az ember közötti genetikai távolságon. Génjei már valószínűleg 99, 9 százalékban azonosak voltak a mieinkkel. Agytérfogatban sem különbözött tőlünk, és a neandervölgyi még valamelyest felül is múlta ebben a tekintetben. A hiányzó alkotórész génjeinknek csupán 0, 1%-ában rejtőzhet. Miféle apró genetikai változás járhatott ilyen roppant következményekkel?

Az ezzel a kérdéssel foglalkozó tudósok némelyikéhez hasonlóan én is csak egyetlen választ látok valószínűnek: azt, hogy ez a bonyolult beszélt nyelvhez szükséges anatómiai alap lehetett. A csimpánz, a gorilla és még a nem emberszabású majmok is képesek szimbolikus, szavak kiejtéséhez nem kapcsolódó gondolatközlésre. Csimpánzt és gorillát is megtanítottak már jelbeszéddel gondolatokat közölni, sőt a csimpánzok megtanultak óriási, számítógép által vezérelt konzol billentyűinek leütésével kommunikálni. Némely emberszabású majom több száz jelből álló szótárat sajátított el ezen az úton. A tudósok ugyan vitatkoznak azon, hogy ez a fajta kommunikáció mennyire közelíti meg az emberi nyelvet, de afelől nincs kétség, hogy a szimbolikus kommunikáció egyik formájáról van szó. Más szóval, egy bizonyos jel vagy számítógép-billentyű jelenít meg valamilyen más dolgot.

A főemlősök nemcsak kézjeleket és számítógép-billentyűt használhatnak jelként, hanem hangot is. Például a cercófmajmok között morgáson alapuló természetes kommunikáció alakult ki; egymástól valamelyest eltérő mordulás felel meg a „leopárdnak”, a „sasnak” és a „kígyónak”. Egy pszichológus és a felesége örökbe fogadott egy egyhónapos csimpánzt, Vikit, majd lényegében úgy nevelték fel, mintha a tulajdon lányuk volna, s Viki nagyjából meg is tanulta kimondani a „papa”, a „mama”, a „cup” (csésze) és az „up” (fel) szót (bár inkább csak suttozta, mintsem kimondta őket). No de ha az emberszabású majmok képesek hangadás útján szimbolikus kommunikálni, akkor vajon miért nem léptek tovább, s fejlesztettek ki egy bonyolultabb természetes nyelvet?

Ennek oka valószínűleg a gége és a nyelv szerkezetében, valamint a hozzájuk kapcsolódó, a beszélt hangok finomszabályozására való izmok szerkezetében rejlik. Hangképző szervünk sokféle szerkezet és izom pontosan összehangolt működésén alapszik, olyasformán, mint egy svájci óraszerkezet: annak is nagyon pontosan kell megtervezni valamennyi alkatrészét, ha azt akarjuk, hogy mindig pontosan járjon. A csimpánzok vélhetően jó néhányat nem is tudnak képezni a leggyakoribb emberi magánhangzók közül. S a mi szókincsünk is jócskán megcsappanna, ha csak egy-két magánhangzót és mássalhangzót tudnánk kiejteni. Cseréljék csak ki ebben a bekezdésben az „a”-tól és „i”-től különböző magánhangzókat tetszésük szerint „a”-ra vagy „i”-re, a „d”-től, „m”-től és „s”-től különböző mássalhangzókat pedig e három valamelyikére, és azután próbálják ki, hogy mennyit értenének ebből a szövegből.

A hiányzó összetevő tehát az előember hangképző szerveiben történt apró módosulás lehetett; hangképzésünk ezzel sokkal finomabbá vált, és sokkal többféle hangot hallathattunk. Az izmoknak ezeket az árnyalatnyi módosulásait nem is szükségképpen hagytak nyomot a koponyaleleteken.

Könnyű átlátni, hogy a beszédképességet adó apró anatómiai változás hatalmas viselkedésbeli változással járhatott. A nyelv révén néhány másodperc alatt közölni lehet azt, hogy „A negyedik fánál fordulj hirtelen jobbra, és kergesd a hím antilopot a vörös szikla felé; én majd lesben állok ott, és lándzsával leszúrom.” Nyelv híján ezt talán nem is lehetett volna közölni, vagy ha mégis, akkor eléggé nehezen. Két előember nyelv nélkül nem cserélhetett eszmét egymással arról, hogyan lehetne javítani valamelyik eszközön, vagy mit jelenthet ez vagy az a barlangrajz. Sőt, nyelv nélkül az előember még egymagában is csak nehezen gondolhatta ki azt, hogy hogyan lehetne jobb eszközt készíteni.

Nem állítom azt, hogy a Nagy kiugrás nyomában megtörtént, mihelyt felbukkantak a nyelv és a gége anatómiáját megváltoztató mutációk. Még a kellő anatómiai körülmények kialakulása után is több ezer évbe telt a nyelv szerkezetét a mai állapotig tökéletesíteni: megalkotni a szórend eszközét, az esztétizációkat, az igeidők elvét, és kifejleszteni a szókincszet. A 8. fejezetben áttekintem nyelvünk tökéletesedésének néhány lehetséges állomását. Ám ha a hiányzó összetevő csakugyan a hangképző szervekben történt változás volt – s ezzel a hang finoman szabályozhatóvá vált –, akkor ebből végül már adódott az újjátékosra való képesség. A beszélt nyelv tett szabadabbá bennünket.

Ez a felfogás, nekem úgy tűnik, magyarázatot ad arra, hogy miért nincsenek neandervölgyi-crô-magnoni hibridre utaló leletek. A beszéd igen-igen fontos a férfiak, nők és gyermekek közötti viszonyban. Ezzel a kijelentéssel nem tagadom azt, hogy a süketek és némák jól megtanulnak

társadalomban élni; csakhogy ők már egy meglevő beszélt nyelvre támaszkodhatnak, annak valamilyen alternatíváját sajátíthatják el. Ha a neandervölgyiek nyelve jóval egyszerűbb volt a miénknél vagy netán nem is létezett, akkor egyáltalán nem csoda, hogy a crô-magnoniak nem választottak neandervölgyi házastársat maguknak.

Korábban már kifejtettem, hogy 40 ezer évvel ezelőtt anatómiai, magatartási és nyelvi tekintetben már teljesen modern emberek voltunk, és hogy egy crô-magnonit még a sugárhajtású repülőgép vezetésére is meg lehetett volna tanítani. Ám ha így volt, akkor miért csak olyan sokkal a Nagy kiugrás után találtuk fel az írást és építettük meg a Parthenont? Erre olyasmi a válasz, mint arra a kérdésre, hogy a rómaiak vajon miért nem építettek atombombát, ha olyan kiváló mérnökök voltak? Az atombomba megépítéséhez a rómaiak szintjéhez képest további 2000 éves technológiai fejlődésre volt szükség: fel kellett találni a lőport, megalkotni a differenciál- és integrálszámítást, felállítani az atomelméletet és elkülöníteni az uránt. Az íráshoz és a Parthenónhoz a crô-magnoniak megjelenése után még több tízezer évnyi fejlődésnek kellett összegződnie, olyasfajta előrelépéseknek, mint az íj és a nyílvevő feltalálása, a fazekasság, az állatok és a növények házasítása és sok egyéb.

A Nagy kiugrásig az emberi kultúra csigalassúsággal haladt előre több millió éven át. Az ütemet a genetikai változások lassúsága szabta meg. A Nagy kiugrás után a kulturális fejlődés már nem függött többé a genetikai változásoktól. Az utolsó 40 ezer évben az ember anatómiailag szinte semmit nem változott, a kulturális előrehaladás mégis sokkal nagyobb volt, mint korábban évmilliók alatt. Ha egy földön kívüli a neandervölgyi idejében járt volna bolygónkon, akkor aligha tekintette volna az embert kivételesnek a többi fajhoz képest. Legfeljebb különös viselkedése folytán figyelt volna fel rá, akárcsak a többi különös viselkedésű fajra: a hódra, a lugasépítő madárra és a gyűjtögető hangyára. Vajon előre láthatta volna-e azt a változást, amelynek révén – a fajok közül elsőként a Föld történetében – képessé váltunk minden élet elpusztítására?

## MÁSODIK RÉSZ EGY KÜLÖNÖS ÉLETCIKLUSÚ ÁLLAT

A 2. FEJEZET A TELJESEN MODERN ANATÓMIAI FELÉPÍTÉSŰ ÉS viselkedésmódú ember megjelenéséig követte evolúciónk történetét, de még nem készített fel bennünket arra, hogy nyomban áttérhessünk az ember kulturális jellegzetességeinek, a nyelv és a művészet kialakulásának részleteire. A 2. fejezet ugyanis csak a csont- és eszközeletekkel foglalkozott. Csakhogy a nagy agytérfogat és a felegyenesedett testtartás kialakulása a nyelvnek és művészetnek csupán szükséges, de nem elegendő feltétele volt. Nem csak az emberi csontoktól váltunk emberré, szükség volt még a második részben tárgyalt nevezetes életrőlbeli változásokra is.

A biológusok használta „életrőlbeli” bármely faj leírásában alkalmazható. Olyan jellemzők tartoznak ide, mint az egy alomban vagy egy szüléssel világra hozott utódok száma, a szülések között eltelt idő, utódogondozás apai vagy anyai részről (már ha van egyáltalán), a felnőtt egyedek közötti társadalmi viszonyok, a hím és nőstény egyedek párválasztása, a szexuális kapcsolatok gyakorisága és az élettartam. Az idevágó emberi jellegzetességeket maguktól értetődőnek, természetesnek véljük, pedig az állatokéihoz mérve eléggé különösek. Az előbb felsorolt tulajdonságok fajról fajra erősen változnak, s mi a legtöbb szempontból szélsőségesek vagyunk. Hogy csak néhány kézenfekvő példát említsek, az állatok többsége egy-egy szüléssel nem egy utódot hoz világra, hanem sokat, az apaállat rendszerint egyáltalán nem gondozza az utódait, és kevés más állat éri meg a 70 évnek még a töredékét is.

Néhány kivételes tulajdonságunkban osztozunk az emberszabású majmokkal, s ez arra utal, hogy ezek már majomszerű őseinket is jellemezték, mi csupán megőriztük őket. Például az emberszabású majmok is csak egy-egy kölyköt szülnek, a szülések között több év is eltelik, és egyedeik több évtizedet is megélnék. A legismertebb (de velünk csak távolabbi rokonságban álló) fajokra, például a macskára, kutyára, énekesmadarakra és aranyhalra ez mind nem áll.

Egyéb, szintén az életrőlbeli tartozó tulajdonságokban viszont nagyon eltérünk még az emberszabású majmoktól is. Hadd említsek néhány nyilvánvaló különbséget azok közül, amelyeknek már értjük a szerepét. Az elválasztás után a csecsemőket továbbra is a szülők látják el táplálékkal, az emberszabású majmok kölykök viszont maguk táplálkoznak az elválasztás után. Az emberek körében rendszerint az anya és az apa is részt vesz az utódok gondozásában, a csimpánzok körében viszont csak az anya. Mi, emberek névlegesen monogám párokból álló zsúfolt szaporodási telepeken élünk, úgy, mint a sirályok, s egyáltalán nem úgy, mint az emberszabású majmok és a legtöbb emlős, némely emberegyednek pedig házasságon kívül is van szexuális kapcsolata. Az emberi utódok fennmaradása és a tanulás szempontjából ezek legalább olyan fontos tulajdonságok, mint a nagy agykaponya. Élelmünkhöz igen sok munkával és eszközöktől erősen függő módszerekkel jutunk, ezért képtelen az elválasztott emberi kisgyermek maga táplálékhoz jutni. Hosszan tartó táplálásra, védelemre és nevelésre szorul, és ehhez sokkal nagyobb befektetés kell, mint amekkorára az emberszabású majománya kényszerül. Az emberapák tehát, ha azt szeretnék, hogy ivadékaik elérjék az ivarérettséget, általában nem elégednek meg egy adag hímivar-sejt átadásával, mint az orangutánapa, hanem sokoldalúbban segítik a párjukat.

Életrőlbeli finomabb részleteiben is különbözünk az emberszabású majmoktól, de ezeknek is érzékelhető a hatásuk. Legtöbbünk hosszabb életű, mint az emberszabású majmok többsége – még a vadászó-gyűjtögető törzsekben is él néhány idősebb ember, és ők igen-igen fontosak mint a tapasztalatok letéteményesei. Azután az ember heréje sokkal nagyobb a gorilláénál, a csimpánzénál viszont sokkal kisebb; ennek okait a 3. fejezetben fogjuk tisztázni. Az ember nőnemű egyedeinek menopauzáját elkerülhetetlennek tekintjük, s a 7. fejezetből majd kiderül, hogy mire jó ez az emberi fajban, jóllehet más állatok körében szinte példátlan. Erre a tulajdonságunkra egy ausztráliai apró termetű egérszerű erszényes a legközelebbi példa, csakhogy a menopauza abban a fajban nem a nőstényt éri utol, hanem a hímét. A hosszú élettartam, a hereméret és a menopauza ilyesformán szintén előfeltétele volt az emberré válásnak.

Életrőlbeli más jellegzetességeiben sokkal erőteljesebben eltérünk az emberszabású majmoktól, mint a hereméretben, de hogy ezeknek az újszerű tulajdonságoknak mi a szerepük, az heves vita tárgya. Egészen különös bennünk, hogy a szexualitást jórészt bizalmas körülmények között és örömszerzésképpen izzuk, nem nagyrészt nyilvánosan és csak akkor, amikor a nők fogamzóképesek. Az emberszabású majmok a nyilvánosság elé tárják a peteérést, a nőnemű emberi egyedek viszont még maguk előtt is leplezik. Az anatómusok azt már megértették, hogy a férfiak heréje miért akkora,



amekkora, de azt még nem, hogy aránylag miért olyan hatalmas az emberi hímvessző. Mindezek a tulajdonságok, bármi magyarázza is őket, szintén hozzátartoznak az emberi természethez. Mert bizony bajos elgondolni, hogyan működhetne együtt harmonikusan az apa és az anya a gyermeknevelésben, ha a nők nemi szerve néhány főemlős nőtényéhez hasonlóan élénk vörösre változna peteérés idején, ha csak ebben az időszakban válnának szexuálisan fogékonyá, ha ingerlően hívnák fel a figyelmet fogékonyáguk vöröslő jelképére és a közelben levő férfiak közül bármelyikkel párosodnának.

Következésképpen az emberi társadalom és a gyermeknevelés nem csak a 2. fejezetben említett csontvázbeli változásokból ered, hanem életciklusunknak ezekből az új jellegzetességeiből is. Ezek azonban nem hagynak közvetlenül nyomot a leleteken, nem a csontvázunk változásai, ezért nem határolhatjuk be őket pontosan az evolúciós időskálán. Ezért azután, jóllehet fontosak, csak kevés hely jut nekik az őslénytani írásokban. A régészek nemrég megtalálták egy neandervölgyi nyelvcsontját – a hangképző szervek egyik kulcsfontosságú darabját –, de a neandervölgyi hímvesszejének még semmi nyoma. Fogalmunk sincs arról, hogy a *Homo erectus*, elindulván az agytérfogat jól dokumentálható növekedésének útján, elindult-e vajon egyszersmind afelé is, hogy a bizalmas körben úzza a nemi életet?

Az életciklusbeli változások időpontjára egyes-egyedül a csontvázakból kiolvasható élettartam-hosszúságból következtethetünk, a közösülési módszerekre azonban csupán közvetve, az előkerült női és férfi csontvázak méretkülönbségeiből (erről a 3. fejezetben mondunk majd többet). A leletekből nyilvánvaló a nagyobb agytérfogat, de azt már nem olvashatjuk ki belőlük, hogy a mi életciklusunk lett egészen más, mint valaha volt, s nem az emberszabású majmoké. A tények alapján pusztán az bizonyítható, hogy életciklusunk nemcsak a ma élő emberszabású majmokéhoz képest kivételes, hanem a többi főemlőséhez képest is, s ez azt sejteti, hogy alighanem a miénk változott többet.

A XIX. század közepén Darwin megállapította, hogy az állatok anatómiája természetes szelekció útján fejlődött ki. S a XX. században a biokémikusok arra a következtetésre jutottak, hogy az állatok kémiai felépítése szintén természetes szelekcióval alakult ki, sőt ugyanez áll az állatok viselkedésére, egyebek között a szaporodásbiológiára, kivált a szexuális szokásokra. Az életciklus jellegzetességeinek vannak bizonyos genetikai alapjai, amint azt később látni fogjuk, és ugyanazon faj egyedei mennyiségi szempontból eltérhetnek egymástól. Némely nő például genetikailag hajlamosabb az ikerszülésre, s némely családban átadódnak a hosszú életkort hordozó gének. Az életciklus jellemzői – az udvarláson, a gyermekek nemzésén és felnevelésén, valamint a felnőttként való életben maradáson át – befolyásolják azt, hogy mennyire sikerül továbbadnunk a génjeinket. A természetes szelekció nemcsak az anatómiai tulajdonságokat igyekszik hozzáidomítani az ökológiai niche-hez – és viszont –, hanem hat az állat életciklusára is. A legtöbb életképes utódot hátrahagyó állatok az életciklus tulajdonságait meghatározó géneket éppúgy továbbadják, mint a csontokat és a kémiai összetételt meghatározókat.

Ezzel a gondolatmenettel azonban van némi baj: néhány jellegzetességünk, mint például a menopauza és az öregedés, úgy fest, mintha inkább csökkentené képességünket az utódok létrehozására, mintsem növelné, vagyis nem eredhet természetes szelekcióból. Sokszor célszerű ezekre a paradoxonokra a kompromisszum fogalmán át tekinteni. Az állatvilágban semmi sincs ingyen, semmi sem szintisztán jó. Mindennek ára és haszna van, mivel másra is fordítható teret, időt vagy energiát emészt fel. Ha nem így tekintünk ezekre a kérdésekre, akkor azt gondolhatnánk, hogy több utóda lesz annak a nőnek, akinek nem szűnik meg a havi vérzése, mint annak, akinek megszűnik. De ha tekintetbe vesszük az el nem maradó havi vérzés rejtett árát (7. fejezet), akkor megérthetjük, miért nem építette belénk az evolúció ezeket a stratégiákat. Ugyanezek a megfontolások világíthatják meg az öregedés és a halál fájdalmas kérdéseit (7. fejezet), valamint azt, hogy akkor vagyunk-e jobb helyzetben (még ha szűk evolúciós értelemben is), ha húségesek vagyunk társunkhoz, vagy akkor, ha házasságon kívül is van szexuális kapcsolatunk (4. fejezet).

Ebben a megfontolásban feltettem, hogy a jellegzetes emberi életciklusnak vannak bizonyos genetikailag alapjai. Erre is érvényesek a gének általános szerepéről az 1. fejezetben tett észrevételek. Bizonyosan nem egyetlen gén határozza meg a menopauzát, a here méretét vagy a monogámiát, ahogyan a testmagasságot és a legtöbb látható tulajdonságunkat sem. Kétségtávol keveset tudunk az emberi életciklus genetikai alapjairól, bár egereken és birkákon végzett szelektív keresztezéses kísérletek már igazolták a hereméret genetikai szabályozottságát. Nyilvánvaló, hogy a kultúra nagyban befolyásolja, mennyire viseljük gondját a gyermekeinknek, keresünk-e házasságon kívül nemi kapcsolatokat, és semmi okunk azt feltenni, hogy ezeknek a tulajdonságoknak az egyéni eltérései genetikai okokból fakadnának. Az azonban valószínű, hogy a teljes emberi populáció és a másik két csimpánzpopuláció közötti genetikai különbségeknek részük van az életciklus sok vonásában

megmutató rendszeres eltérésekben. Kulturális szokások ide vagy oda, nincs olyan emberi populáció, amelyben a férfiak heremérete akkora lenne, mint a csimpánzoké és a nőknek ne volna menopauzájuk. Az ember és a csimpánz közötti 1,6%-os genetikai eltérésben a valóban szerephez jutó gének jó része alighanem valamiképpen meghatározza életciklusunk sajátosságait.

A Második rész öt fejezete a maga nemében egyedülálló emberi életciklusról szól. A 3. fejezet foglalkozik az ember társadalmi szerveztségének, valamint a szexuális anatómiának, élettannak és a viselkedésnek a jellegzetességeivel. Már említettem, hogy egyebek között a névleg monogám párokból álló társadalom, a nemi szervek anatómiája, valamint a folyamatos és általában magánkörben üzött szexuális tevékenység tesz minket különössé az állatvilágban. Szexuális életünk nemcsak nemi szerveinkben tükröződik, hanem a férfiak és nők egymáshoz viszonyított testméreteiben is (azok jóval kevésbé különböznek egymástól, mint hím és nőtény gorilláé vagy orangutáné). Megvizsgáljuk majd, hogyan derült ki némelyik ilyen ismert és jellegzetes tulajdonságnak a szerepe; másoké azonban továbbra sem ismerjük.

Az ember életciklusáról csak úgy beszélhetünk őszintén, ha megjegyezzük, hogy névlegesen monogámok vagyunk és azok is maradunk. Az, hogy törekszük-e valaki házasságon kívül szexuális kapcsolatra, erősen függ a neveltetésétől és annak a társadalomnak a normáitól, amelyben él. De hiába a kulturális hatások, továbbra sincs magyarázatunk arra a tényre, hogy minden emberi társadalomban egyszerre van jelen a házasság intézménye és a házasságon kívüli nemi kapcsolat, noha a gibbonok körében, jóllehet ők házasságba (vagyis az utódok felnevelésére létesült tartós hím-nőtény kapcsolatban) élnek, ismeretlen a házasságon kívüli szexuális kapcsolat, a csimpánzok gyakorlatában meg nincs is értelme házasságon kívüli szexuális kapcsolatról beszélni, mivel ők nem élnek „házasságban”. Ezért az egyedi emberi életciklus alapos tárgyalásából derülhet csak ki, hogy az emberi gyakorlatban miért van együtt jelen házasság és házasságon kívüli szexuális kapcsolat. Amint a 4. fejezetben majd kiderül, állati előzmények segíthetnek evolúciós szempontból megérteni ezt az együtttest: a férfiak és a nők éppúgy más véleményen vannak a házasságon kívül nemi kapcsolatokról, mint ludak között a gúnár és a tojó.

Az 5. fejezet újabb jellegzetes emberi életciklus-jellemzőt mutat be: azt, hogy hogyan választunk társat a házassághoz vagy a házasságon kívüli szexuális kapcsolathoz. Egy páviáncsapatban fel sem merülhetne ilyen kérdés, mivel itt kicsi a választék: valamennyi hím igyekszik párosodni a párzásra kész nőténnyel. A közönséges csimpánz, ha válogat is a szexuális partnerek között, sokkal kevésbé válogatós, mint az ember, e tekintetben jóval inkább a páviánra hasonlít. Az emberi életciklusban a párválasztás fontos következményekkel járó döntés, mivel a házaspár a szülői felelősségen éppúgy megosztódik, mint a szexuális viszonyon. Az embergyerek nevelése súlyos és hosszú távú szülői befektetést követel, ezért kell gondosabban megválasztanunk a társbefektetőt, mint a páviánnak. Mindamellet, mint szintén az 5. fejezetben majd látni fogjuk, a főemlősöknél alacsonyabb rendű állatok között, a patkányok és madarak körében is akadnak olyanok, amelyek hozzánk hasonló módon választanak szexuális partnert.

Az 5. fejezetben megvizsgált szexuális párválasztási ismérvek, mint az majd a 6. fejezetből kiviláglik, összefüggnek az emberi rasszváltozatokkal. A világ különböző részein élő emberek külsőleg szembetűnően különböznek egymástól, éppúgy, mint a gorillák, a orangutánok és a legtöbb olyan állat, amely kellően nagy földrajzi területen él. Ezt a jól látható földrajzi változatosságot gyakran hozzuk fel ürügyként egy, a 16. fejezetben tárgyalt különleges emberi jellegzetességre, a népirtásra. Az ember külsejében megmutatózó egyik-másik földrajzi változatosságban bizonyára a természetes szelekció nyilatkozik meg: elősegíti az alkalmazkodást a helyi éghajlathoz, hiszen télen a hó borította területeken álcázásul a menyét is fehér bundát növeszt. A 6. fejezetben azonban amellet fogok érveket felhozni, hogy látható földrajzi változatosságunk – ahogyan Darwin tartotta – szexuális szelekcióval alakult ki, az 5. fejezetben megtárgyalt párválasztási folyamatok révén.

A 7. fejezetben elérkezünk életciklusunk tárgyalásának utolsó állomásához, és azt kérdezzük, hogy miért véges az életünk. Életciklusunknak egy másik jellegzetessége, az öregedés annyira köztudomásúan sajátunk, hogy biztosak lehetünk benne, mind megöregszünk majd és végül meghalunk. Ez történik minden állatfaj minden egyedével, bár a különböző fajok különböző ütemben öregszenek. Az ember a többi állathoz képest hosszú életű, és attól kezdve, hogy a cró-magnoni kiszorította a neandervölgyit, egyre hosszabb éltű lesz. Az emberiség szempontjából fontos volt a hosszú élet, mert a nemzedékek ezáltal adhatják tovább egymásnak a megtanult ismereteket. De persze az ember is megöregszik. Miért elkerülhetetlen az öregedés, ha egyszer olyan erős bennünk a biológiai önjavító képesség?

Ebben a fejezetben még sokkal világosabbá válik, mint a korábbiakban, hogy miért olyan fontos a kompromisszumokat tekintetbe venni. Ha megméretésünknek az egyre több utód létrehozására való alkalmasság az alapja, akkor egyszerűen nem éri meg mind többet befektetni a hosszú élet fenntartásához szükséges önjavító mechanizmusokba. A kompromisszumos felfogás fényt derít a menopauza rejtélyére is: a természetes szelekció azért programozta be az emberbe a gyermekszülés lezárulását, mert a nők így hagyhatnak több életben maradó utódot maguk után.

### 3. FEJEZET

## AZ EMBERI SZEKUALITÁS EVOLÚCIÓJA

*Szexualitásunkban, ahogyan mi látjuk, nincs semmi kivetni való; más állatok szokásaival összevetve azonban elég különösnek hat. Ez a mi furcsa szexuális életünk éppoly lényeges volt emberré válásunkban, mint a nagy agytérfogat.*

NINCS OLYAN HÉT, HOGY NE JELENNE MEG ÚJABB KÖNYV A szexualitásról. A szexről való olvasásnál csak egyvalami kívánatosabb a szemünkben: a szex gyakorlása. Joggal gondolhatjuk, hogy a laikusok ismerik, a tudósok pedig értik is az emberi szexualitás alapelvei. Öt könnyű kérdés megválaszolásával mérje fel e tárgyban a tulajdon ismereteit:

A különböző emberszabású majomfajok és az ember közül melyik fajnak van a többiénél jóval nagyobb hímvesszője és miért?

Miért nagyobb termetűek a férfiak, mint a nők?

Hogyan boldogulhatnak a férfiak a csimpánznál kisebb herével?

Miért van az, hogy az emberek a többiektől félrehúzódva közösülnek, holott a társadalomban élő állatok ezt a nyilvánosság előtt úzik?

Miért van az, hogy a nőknem látszik, ha éppen a fogamzóképeség időszakában vannak, és szexuális hajlandóságuk nem korlátozódik ezekre a napokra, holott a legtöbb emlős nőtényén ez világosan megmutatkozik, és ők csak ilyenkor kaphatók közösülésre?

Ha az első kérdésre azt a választ adta, hogy a „gorilla”, akkor sajnos nem talált, mert a helyes válasz az ember. Ha a másik négy kérdésre sikerült intelligens választ adnia, akkor nyomban adja közre őket; a tudósok továbbra is különféle elméleteket állítanak szembe egymással.

Ez az öt kérdés jól érzékelteti, hogy milyen nehéz magyarázatot találni a szexuális anatómiánkkal és étlettanunkkal kapcsolatos nyilvánvaló tényekre. Ez részben a szexualitáshoz kapcsolódó gátlásokból fakad. A tudósok egészen mostanáig, még jóformán el sem kezdték komolyan tanulmányozni ezt a témát, és még mindig nehéz objektívnek lenni. Az tovább nehezíti a helyzetet, hogy kutatók itt nem végezhetnek olyasfajta ellenőrzött kísérleteket, mint a koleszterinbevitel vagy a fogmosási szokások tanulmányozásakor. Végül a nemi szervek nem önmagukban léteznek, hanem idomulnak a tulajdonosuk társadalmi szokásaihoz, életciklusához, azok pedig a táplálékszerzési szokásokhoz. A mi esetünkben ez annyit jelent, hogy sok egyéb dolog mellett, az ember eszközhasználatának, agytérfogatának, gyermeknevelési szokásainak evolúciója is összefonódott az emberi szexualitás evolúciójával. Az a folyamat tehát, amelyben a „csupán egy közönséges nagyemlős”-ből különleges fajjává, emberré lettünk, nemcsak medencecsontunk és koponyánk átalakulásától függött, hanem szexualitásunk átalakulásától is.

A BIOLÓGUS A TÁPLÁLKOZÁSI SZOKÁSOKBÓL gyakran következtetni tud az állat párosodási rendszerére és nemi szerveinek anatómiájára is. Ha meg akarjuk érteni, hogy az emberi szexualitás miképpen vált olyanná, amilyennek ma ismerjük, akkor táplálkozásunk és társadalmunk evolúciójával kell kezdenünk. Az utóbbi néhány millió év alatt eltértünk emberszabású majom őseink tisztán növényi táplálkozásától, és társas ragadozókká váltunk, bár a növényevést sem hagytuk el. Fogazatunk és körmünk azonban továbbra is az emberszabású majmokéhoz hasonlít, nem a tigriséhez. Vadászati sikereinket inkább nagy agytérfogatunknak köszönhetjük: őseink szerszámokat használva, együttműködő csoportokban sikeresen vadásztak (bár szervezetüknek voltak anatómiai fogyatékságai), s a táplálékot a vadászat után rendszeresen elosztották egymás között. Az eszközök a gyökerek és a bogyók gyűjtésében is egyre inkább segítségünkre voltak, ilyenformán ahhoz is nagy agytérfogat kellett.

Ennek az lett a következménye, hogy az embergyermek csak éveken át tartó információgyűjtéssel és gyakorlással sajátíthatta el a vadászás és gyűjtögetés képességét, ahogyan ma is évekre telik a gazdálkodás vagy a számítógép-programozás megtanulása. Gyermeink az elválasztás után még hosszú éveken át a szülők által megszerzett táplálékra szorulnak, mert túl tudatlanok és tehetetlenek

lévén nem tudják maguk megszerezni. A mi szemünkben ezek teljesen természetesnek tűnő szokások, emiatt el is felejtettük, hogy az emberszabású majmok kölyke maga jár élelem után, mihelyt elválasztják.

A csecsemők voltaképpen kétféle okból: mechanikailag és szellemileg képtelenek a táplálékszerzésre. Először is, a táplálékszerzéshez szükséges eszközök elkészítéséhez és használatához finoman, összehangoltan kell mozgatni az ujjakat, s ez csak évek alatt fejlődik ki a gyermekekben. Az én hároméves gyermekeim sem tudják megkötni a cipőfűzőjüket, s éppígy a hároméves vadászó-gyűjtögető gyermek sem tud kőbaltát élesíteni vagy fatörzsből csónakot kivájni. Másodszer, a mi étrendünk sokkal változatosabb és élelemszerzési módszereink sokkal bonyolultabbak, mint a többi állatéi, emiatt sokkal erősebben kell támaszkodnunk az intelligenciánkra. Új-guineai munkatársaim például egytől egyig ismerik a körülöttük élő vagy ezer növény- és állatfaj nevét, mindegyikről tudják nagyjából, hogy mely területen él, tudják a történetét, azt, hogy miről ismerhető fel, ehető-e vagy van-e valamilyen más haszna, s hogyan lehet megfogni vagy betakarítani. Mindennek a megtanulásához évek kellene.

Az elválasztott emberi csecsemő azért képtelen ellátni magát, mert még nincs birtokában mindennek a mechanikai és szellemi tudásnak. Felnőttekre van szüksége, hogy azok tanítsák, és táplálják is a tanulás egy vagy két évtizede alatt. Ennek is van előképe az állatok körében, ahogyan sok egyéb emberi jellegzetességnek. Az oroszlánok és sok más faj körében a szülők tanítják meg a kölyköket vadászni. A csimpánzoknak is változatos a táplálékuk, sokféle gyűjtögető módszerrel dolgoznak, és segítik a kicsinyeiket a élelem megszerzésében, a közönséges (de nem a törpe) csimpánz pedig eszközöket is használ. Az ember valamelyest különbözik tőlük, de nem gyökeresen: nekünk sokkal több tudás kell, mint az oroszlánnak vagy a csimpánznak, s ezért mint szülőkre is nagyobb teher hárul ránk.

A gyermek fennmaradása szempontjából az apai gondoskodás éppoly fontos, mint az anyai. Az orangutánapák az induláshoz szükséges hímvarsejt-adomány után semmivel sem járulnak hozzá az utód gondozásához, a gorilla-, a csimpánz- és a gibbonapák már némi védelmet is adnak, a vadászó-gyűjtögető apák pedig táplálékkal és tanítással is gondoskodnak utódaikról. Az ember táplálékgyűjtő szokásai tehát olyan társadalmat követelnek meg, amelyben a férfi, hogy segédkezhesen a születendő gyermek felnevelésében, a megtermékenyítés után is fenntartja kapcsolatát a nővel. A gyermek különben kisebb valószínűséggel maradna életben, és így az apa kisebb valószínűséggel adhatná tovább génjeit. Az orangutánapa közönség utáni eltűnése nekünk tehát nem megfelelő módszer.

A csimpánz módszerével sem mennénk többre, hiszen nagyon valószínű, hogy a párzási időszakban levő csimpánznősténnyel sok hím párosodik. Emiatt a csimpánzapának fogalma sincs arról, hogy a csapatban melyik kölyök az övé. Ez nem is veszteség neki, mert csak szerény erőfeszítéseket tesz a csoport kölykeiért. De az emberapa, sokkal többet törődve a sajátjának gondolt gyermekéről, jobban teszi, ha apaságáról bizonyosságot szerez – például azzal, hogy ő az egyedüli szexuális partnere a gyermek anyjának. Máskülönben a gyermekről való gondoskodással esetleg más férfi génjeinek továbbadását segíti.

Az apaságról nem is volna nehéz megbizonyosodni, ha az emberek is úgy élnének, mint a gibbonok: nagy területen, különálló páronként szétszóródva, vagyis ha a nők házastársukon kívül csak nagyon ritkán találkoznak más férfival. Bizonyos kényszerítő körülmények folytán azonban az emberi populációk majdnem mindig felnőttcsoportokból állnak, még ha emiatt paranoia alakul is ki az apaság körül. A vadászathoz és a gyűjtögetéshez ugyanis a legtöbbször a férfiak, a nők vagy mindkét nem közös erőfeszítéseire van szükség, azután a vadonban levő táplálék nagy része más-más helyen, de koncentrált foltokban található, és sok ember eltartásához elég, ezenfelül csoportosan könnyebb védekezni a ragadozók és más támadók – különösen más emberek – ellen.

Egyszóval az emberszabású majmokétól eltérő táplálkozási szokásainkhoz alkalmazkodva egy nekünk teljesen elfogadható társadalmi rendszert fejlesztettünk ki, de az az emberszabású majmok mércéjével mérve legalábbis furcsa, az emlősök között pedig gyakorlatilag példátlan. A felnőtt orangutánok magányosan élnek, a felnőtt gibbonok monogám hím-nőstény párokban, a gorilla általában egy felnőtt, domináns hímből és sok nőstényből álló poligám háremben, a közönséges csimpánz egy meglehetősen promiszkuus, hímek egy csoportjából és elszórtan élő nőstényekből álló társadalomban, a törpecsimpánz mindkét nemből álló, még promiszkuusabb közösségekben. Társadalmi berendezésünk, akár csak táplálkozási szokásaink, az oroszlánokéra és a farkasokéra hasonlít: több felnőtt férfi és nő alkotta csoportokban élünk. Társadalmunk szerveződése azonban az oroszlánokétól és a farkasokétól is eltér, mivel a férfiak és a nők párokat alkotnak, az oroszlánfalkában viszont bármelyik hím párosodhat a falka bármelyik nőstényével – és ezt a hímek rendszeresen meg is teszik –,

s ettől az apaság teljesen bizonytalanná válik. Ez a különös emberi társadalom leginkább a sirályéval, a pingvinével és egyéb tengeri madarakéval állítható párhuzamba: azok is hím-nőstény párokból álló telepeket alkotnak.

A legtöbb modern politikai államban a párban élés, legalábbis hivatalosan, többé-kevésbé monogám, a legtöbb fennmaradó vadászó-gyűjtögető csoportban azonban – s ezek jobb modellt adnak arról, hogyan élhetett több millió éven át az emberiség – az „enyhe többnejűség” dívik. (Ebbe a jelzőbe még nincsenek beleértve a házasságon kívüli szexuális kapcsolatok, azok által ugyanis sokkal poligámabbak leszünk; ezeknek a kapcsolatoknak a lenyűgöző tudományos vonatkozásait majd a 4. fejezetben fogom tárgyalni.) „Enyhe többnejűségen” azt értem, hogy a vadászó-gyűjtögető társadalomban a legtöbb férfi csak egy családot tudott eltartani, néhány erős férfinak azonban több felesége is lehetett. De ebben a körben is elképzelhetetlen lett volna a többnejűségnek az elefántfókákra jellemző foka – az, hogy az erős hímnek több tucat felesége legyen –, mivel ezeknek a férfiaknak gondozniuk kell a gyermekeiket. A némelyeket híressé tevő nagy háremek csak azután jöhettek létre, hogy elterjedt a mezőgazdaság, és a kialakuló központosított kormányzás egyik-másik uralkodónak módot adott a többiek megadóztatására; az adóból azután már el lehetett tartani a királyi háremben született gyermekeket.

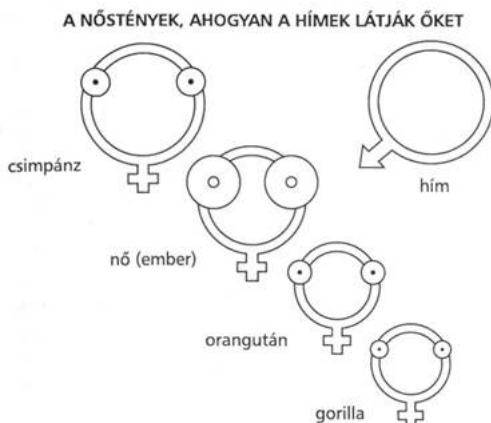
VEGYÜK MOST TÜZETESEBBEN SZEMÜGYRE, hogyan alakította a társadalom szerveződése a férfi és a nő testét. A felnőtt férfi valamelyest nagyobb (átlagosan 8 százalékkal magasabb és 20 százalékkal nehezebb), mint az ugyanolyan korú nő. Az úrból érkező zoológus csak egy pillantást vetne 173 centiméteres feleségemre, majd az én 178 centiméteres termetemre, és nyomban kitalálná, hogy enyhén többnejű fajhoz tartozunk. Az olvasó persze megkérdezheti, hogyan lehet az egymáshoz viszonyított testméretekből a párosodási gyakorlatra következtetni?

Mint kiderült, a többnejű emlősök körében annál nagyobb az átlagos háremméret, minél nagyobb az arány a hím és a nőstény testmérete között. Azoknak a fajoknak a hímjei tartják a legnagyobb háremet, amely fajokban a hím sokkal nagyobb a nősténynél. Például gibbonok között – azok monogámok – a hím és a nőstény azonos méretű; az általában 3-4 nőstényből álló háremet tartó hím gorilla majdnem még egyszer akkora, mint a nőstény, a déli elefántfóka nőstényei pedig a maguk 300 kilogrammnyi testtömegével szinte eltörpülnek az átlagosan 48 feleséget tartó, 3 tonnás hím mellett.



3.1. ábra. Az ember és az emberszabású majmok különböznek egymástól a hímek és a nők testméreteinek arányában, a hímvesző hosszúságában és a here méreteiben. A nagy körök azt mutatják, hogy a fajok hímje mekkora a nőstényhez képest (a különféle fajhoz tartozó nőstények testméretét – lásd a jobb felső sarokban – önkényesen ugyanakkorának vettük). A hím és a nőstény csimpánzok testmérete ilyenformán nagyjából ugyanakkora, a férfiak (férfi emberpéldányok) kissé nagyobbak a nőknél (női emberpéldányoknál), az orangután és gorilla hímje azonban sokkal nagyobb a nősténynél. A merevedésben levő hímvesző hossza arányos a nyíl hosszával, a kettős körök pedig a herének a testtömeghez viszonyított tömegét jelölik. Az embernek a leghosszabb a hímveszője, a csimpánznak a legnagyobb a heréje, az orangutánnak meg a gorillának a legrövidebb a hímveszője és a legkisebb a heréje.

Erre az összefüggésre az a magyarázat, hogy a monogám fajban minden hím talál magának nőtényt, az erős többnejűség jellemezte fajokban viszont a legtöbb hím pár nélkül marad, mivel néhány domináns hím együtt sikeresen beterel minden nőtényt a háremébe. Minél nagyobb tehát a hárem, annál kegyetlenebb a versengés a hímek között, és annál fontosabb, hogy a hím nagyobb legyen, hiszen általában a nagyobb hím nyer a küzdelemben.



3.2. ábra. A nők első terhesség előtti mellmérete jóval nagyobb, mint az emberszabású majmok nőtényeié, s ez egyedülálló sajátosságunk. A nagy körök most azt mutatják, hogy mekkora a nőtény testmérete a fajához tartozó hím testméretéhez képest.

Mi, emberek is beleillünk ebbe a sorba: a férfiak valamelyest nagyobbak a nőknél, és enyhe többnejűség jellemez bennünket. (Az ember evolúciójában azonban egy ponton a férfiak intelligenciája és személyisége fontosabbá vált a testméretüknél; rendszerint a férfi kosárlabda-játékosnak és a szumó birkózónak sincs több felesége, mint a kis termetű zsokének.)

Mivel a többnejűség jellemezte fajokban a hímek között hevesebb a vetélkedés a nőtényekért, azért a hímek és a nőtények között a testméreten kívül másban is lehetnek különbségek. Ezek a különbségek a másik nem csábítására alkalmas másodlagos nemi jellegek. Például a monogám gibbon hímje és nőténye távolról egyformának tűnik, a hím gorilla azonban (többnejűségével összhangban) már messziről megismerszik tarajos fejéről és ezüstös szőrzetű hátáról. A mi anatómia felépítésünkön is meglátszik az enyhe többnejűség. Bár férfi és nő között nem olyan szembetűnő a különbség, mint a gorilla vagy az orangután hímje és nőténye között, de az úrből érkező zoológus a férfiak test- és arcszőrzete, többnyire nagy hímvesszője, valamint a nőknek már az első terhesség előtt is nagy (a főemlősök között példátlanul nagy) mellei alapján könnyen megkülönböztetné őket egymástól.

TÉRJÜNK MOST RÁ magukra a nemi szervekre. Az átlagos férfi heréi együtt nagyjából 40 grammot nyomnak. Ez, ha a 200 kilogrammos hím gorilla valamivel kisebb heretömegével vetjük össze, még erősítheti is a férfiak macho önértékét. De lassabban a testtel! – a férfierék a 45 kilogrammos hím csimpánz 113 grammos heréihez képest szinte eltörpülnek. Miért sokkal szűkmarkúbb a természet a gorillával, mint velünk, s miért ennyire bőkezű a csimpánzzal?

A hereméretre vonatkozó elmélet kidolgozása a modern fizikai antropológia egyik nagy teljesítménye. Brit tudósok harminchárom főemlős faj heréinek megmérése révén két tendenciát ismertek fel. Eszerint a gyakran párosodó fajok hímjeinek nagyobb herére van szükségük, s a gyakori partnerváltás jellemezte fajokban – azokban számos hím párosodik rendszeresen és gyors egymásutánban ugyanazzal a nőténnyel – még inkább fontos az óriási here (mivel a legnagyobb mennyiségű hímivarsejtet befecskendező hím fogja a legnagyobb valószínűséggel megtermékenyíteni a nőtényt). Ha a megtermékenyítés olyan, mint a lottósorsolás, akkor a nagyobb heréjű hímnek több hímivarsejt-szelvény jut.

Lássuk most, hogyan vonatkoztathatók a hereméretbeli különbségek az emberszabású majmokra és az emberre. A nőtény gorilla a szülés után csak három-négy évvel válik nemileg újra aktívvá, s akkor is csak a hónap néhány napján, mindaddig, amíg újra teherbe nem esik. Ilyenformán még a sikeres, soknőtényes háremet fenntartó hím gorilla is csak ritkán, évente néhányszor jut szexuális élvezetekhez. A szerény követelményekhez tökéletesen elegendők a testéhez képest apró herék. A hím orangutának valamivel több feladat jut, de a különbség nem nevezetes. A hím csimpánzok viszont a rengeteg promiszkus nőténytől körülveve szexuális nirvánában élnek: a közönséges csimpánznak szinte naponta adódik lehetősége a párosodásra, az átlagos törpecsimpánznak pedig naponta többször is. Emiatt van olyan roppant nagy heréje, meg azért is, mert ivarsejttermelésben felül akarja múlni a többi hímet, hogy végül is ő termékenyítse meg a nőtényt. Nekünk, embereknek a közepes méretű herék is megteszik, mert az átlagos férfi gyakrabban közösül a gorillánál, s ritkábban a csimpánznál. És az átlagos menstruációs ciklusú átlagos nő sem készlet több férfit arra, hogy versengve termeljenek spermiumot.

A főemlősök herejellemezői tehát jól szemléltetik a korábban, a 68. oldalon fejtegetett kompromisszumos felfogást és a ráfordítás-haszon alapú elveket. A hímeknek minden fajban éppen a szükséges méretű herék vannak, semmivel sem nagyobbak. A nagyobb herékhez nagyobb – és már haszontalan – ráfordításra volna szükség, mivel helyet és energiát vennének el más szövetektől, sőt növelnék a hererák kifejlődésének kockázatát.

A tudományos magyarázatok sikereinek magasából szálljunk most alább, egy szégyenletes kudarchoz: ahhoz, hogy a huszadik század tudománya képtelen volt megfelelő elméletet kidolgozni hímvessző hosszúságának magyarázatára. Az erekció állapotában a gorilla hímvesszője átlagosan 3,1 cm hosszú, az orangutáné 3,8 cm, a csimpánzé 7,6 cm, az emberé pedig 12,7 cm. A feltűnőségben is ez a sorrend: a gorilla hímvesszője fekete színe miatt még erekciós állapotában sem vehető észre, a csimpánzé viszont rózsaszín lévén elűt a körülötte levő fehér bőrtől. Az emberszabású majmok hímvesszője ernyedtt állapotban nem is látható. Ugyan mi szüksége van az embernek ilyen viszonylag nagy, minden más főemlősénél nagyobb, figyelemfelkeltő hímvesszőre? A hím emberszabású majmok a maguk sokkal kisebb hímvesszőjével is sikeresen szaporítják a fajukat; nem csak fölösleges protoplazma-e hát az emberi hímvessző, s nem lett volna-e sokkal hasznosabb, ha ez a protoplazma az agykéreg bővítésére vagy az ujjak meghosszabbítására fordul?

Biológus barátaim, ha ezzel a rejtvényvel fordultam hozzájuk, általában az emberi közösülés jellegzetességeit hozták fel magyarázatképpen; úgy gondolták, hogy a hosszabb hímvessző a gyakori szemtől szembeni testhelyzet, a különböző akrobatikus ügyességet követelő más testhelyzetek és a közösülés viszonylag hosszú ideje miatt valamiképpen hasznos lehet. Ha azonban alaposabban megvizsgáljuk ezeket az érveket, akkor egyik sem állja meg a helyét. Az orangután és a törpe csimpánz is kedveli a szemtől szemben testhelyzetet, sőt néha a gorilla is így tesz. Az orangután fán függeszkedve hát-hasoldali, valamint oldalirányú testhelyzetekkel váltogatja a szemtől szembenit, s ehhez sokkal ügyesebben kell használnia a hímvesszőjét, mint nekünk kényelmes hálószobai gyakorlatainkban. Az emberi közösülés átlagos időtartama sokkal hosszabb (az amerikaiak körében nagyjából 4 perc), mint a gorilláé (1 perc), a törpecsimpánzé (15 másodperc) és a közönséges csimpánzé (7 másodperc), viszont sokkal rövidebb, mint az orangutáné (15 perc), az erszényes egér 12 órás közösüléséhez képest pedig villámgyors. (Halljátok, Errol Flynn és Don Juan szelleme?)

Nem látszik tehát valószínűnek, hogy az emberi közösüléshez hosszú hímvessző kellene; egy népszerű másik elmélet szerint az emberi hímvessző éppúgy hivalkodásra való szerv lett, mint a kakasnak a taréj, a pávának a farktollak és az oroszlánnak a sörény. Ez elfogadható nézet, de rögtön azt juttatja az ember eszébe, hogy vajon miféle és kinek szóló hivalkodás lenne ez?

A büszke férfi antropológusok erre gondolkodás nélkül rávágják, hogy nyilvánvalóan a nőknek szóló hivalkodás, de ez csak ábránd. Sok nő mondja azt, hogy őt inkább a férfiak hangja, lába és széles válla hozza lázba, mintsem a hímvesszőjük látványa. Erre a legfőbb bizonyíték egy női hetilap, a *Viva* volt: kezdetben meztelen férfiakra közölt képeket, de egy idő után abbahagyta, mert egy felmérésből kiderült, hogy a nőket nem érdeklik ezek a felvételek. A pucér férfiakra készült fotók eltűntével párhuzamosan a női olvasók száma emelkedett, a férfiaké pedig csökkent. A *Vivát* nyilvánvalóan csak férfiak vették a pucér férfiak fotóiért. Elfogadhatjuk tehát, hogy az emberi hímvessző hivalkodásra is való, de nem a nők, hanem a többi férfi előtti hivalkodásra.

Más tények is megerősítik azt, hogy a nagy hímvessző inkább a többi férfi megfélemlítésére vagy az előttük való dicsekvésre való. Gondoljunk csak a férfiak által férfiaknak készített sok fallikus művészeti alkotásra vagy a férfiaknak a hímvessző méretével kapcsolatos rögeszméjére. A nő hüvelyének hossza



hathatósan korlátozta az emberi hímvessző növekedését; ha a hímvessző sokkal nagyobb lenne, akkor kárt tenné a hüvelyben. De azt nagyon is jól el tudom képzelni, hogyan is festene a hímvessző, ha ez a korlát elhárulna és a férfiaknak megadtna, hogy maguk tervezhessék meg. Olyan lenne, mint az Új-Guinea némely területén használt férfiviselet, a hímvesszőtok (phallocarp). Ezeknek a tokoknak igen változatos a hosszuk (60 centiméter is lehet), az átmérőjük (lehet 10 centiméteres is), az alakjuk (görbe vagy egyenes), a viselőjének testével bezárt szögük, a színük (sárga vagy vörös) és a díszítésük (például szőrmebojt lehet a végükön). A férfiak sokféle méretű és formájú darabot őriznek belőle otthon, s pillanatnyi hangulatuk szerint öltik fel közülük ezt vagy azt reggelente. A kínban levő férfi antropológusok az erkölcsösség és rejtegetés jelképeként értelmezik ezt a tokot; a feleségem tömören csak ennyit mondott a láttára: „Soha nem láttam még szemérmességet ennél szemérmetlenebben mutogatni!”

Emiatt, ha meglepően hangzik is, az emberi hímvesszőnek még fontos szerepei várnak feltárára. Gazdag terep a kutatásra.

MOST PEDIG, AZ ANATÓMIA területéről az élettan területére átlépve, rögtön szembesülünk azzal, hogy szexuális szokásaink meglehetősen furcsák a többi emlősfajéhoz képest. A legtöbb emlős szexuálisan inaktív élete legnagyobb részében. Csak akkor párosodik, ha a nőstény a párzás időszakába kerül, azaz peteérés idején, amikor fogamzóképes. A nőstény emlősök láthatólag „tudják”, hogy mikor jön el ennek az ideje, mert ilyenkor a hímek felé fordítják nemi szervüket, hogy párzásra készítsék őket. Sok nőstény főemlősnek még a fara és a mellei is megduzzadnak, sőt vörös, rózsaszín vagy kék színben pompáznak, hogy a hímnak biztosan feltűnjön a dolog. A nőstény hajlandóságának ez a látványos kinyilvánítása olyasformán hat a hím majmokra, mint a férfiakra egy csábítóan öltözött nő látványa. A hímek a fényes, duzzadt nemi szervű nőstényektől körülvéve gyakrabban tekintenek ezekre a nemi szervekre, megemelkedik bennük a hím nemi hormonok szintje, gyakrabban kísérik meg a közösülést, gyorsabban hatolhatnak be és ehhez kevesebbet kell mozgatniuk a medencéjüket, mint magukat nem mutogató nőstények jelenlétében.

Az ember szexuális ciklusa egészen más. A nők szexuális fogékonysága többé-kevésbé állandó, nem csak a peteérés néhány napjára korlátozódik. Voltaképpen nem is tudjuk, hogy a nők szexuális fogékonysága változik-e a ciklus alatt, és azt sem, hogy ha változik, akkor a ciklus mely szakaszában a legerősebb, holott ezzel a témával már számtalan tanulmány foglalkozott.

Az emberi peteérés olyannyira titokban zajlik, hogy 1930-ig nem is volt pontos tudományos adatunk az időbeli lefolyásáról. Az orvosok addig azt gondolták, hogy a nők a ciklus alatt bármikor teherbe eshetnek, és a teherbe esés éppen a menstruáció idején a legvalószínűbb. A hím majomnak csak egy fényesre duzzadt nőstényt kell keresnie a környéken, a szerencsétlen férfiaknak viszont halvány fogalmuk sincs arról, hogy a közelben lévő nők közül melyiknek van éppen peteérése. A nők megtanulhatják éppen a peteérést kísérő érzések felismerését, de az sokszor még a hőmérsékletméréssel és a hüvelyváladék minőségének értékelésével kiegészítve sem könnyű feladat. A mai leendő anyák, ha a megtermékenyülés kedvéért (vagy éppen annak elkerülésére) megpróbálnak valamiképpen tudomást szerezni a peteérésükről, akkor csak a modern könyvekben leírt, nehezen megszerzett tudásra támaszkodhatnak, a hidegvérrel végzett számolgatásra. Nincs más választásuk, mert nincs meg bennük a szexuális fogékonyságnak az a vérforraló belső érzete, ami a többi nőstény emlőst mozgatja.

A rejtett peteérés, a folyamatos szexuális fogékonyság és a menstruációs ciklus rövid fogamzóképes szakasza miatt bizonyos, hogy a közösülések nagy része nem a fogamzóképes időszakra esik. Az tovább rontja a helyzetet, hogy egyik nő menstruációs ciklusának hossza jobban eltér a másiktól, mint a többi nőstény emlős körében, sőt ciklusról ciklusra is jobban változhat, mint amazoknál. Emiatt a megtermékenyülés valószínűsége még a fogamzást nem gátoló, a lehető legnagyobb gyakorisággal közösülő friss házások között is csak 28 százalék egy-egy menstruációs ciklusban. Az állattenyésztők a legmélyebb kétségbe esnének, ha díjnyertes tehenüknek ilyen kicsi lenne a termékenysége, de ők úgy tervezhetik a mesterséges megtermékenyítést, hogy az egyetlen alkalommal is rögtön 75 százalékos esélyt adjon a tehénnek a megtermékenyülésre!

Az emberi közösülésnek bizonyosan nem a fogamzás a fő célja; az csak afféle esetleges melléktermék. Manapság, az emberi túlnépesedés idején az az egyik legkeserűbb tragédia, hogy a katolikus egyház szerint az emberi közösülésnek a fogantatás a természetes célja, és a születésszabályozásra egyes-egyedül a naptári módszer fogadható el. A gorillának és a többi

emlősfajnak remek volna a naptári módszer, de nekünk nem az. Az emberen kívül nincs más olyan faj, amelyben a közösülés célja ilyen távol lenne a fogantatástól, és a naptári módszer ennyire alkalmatlan lenne a fogamzásgátlásra.

Az állatnak a párosodás veszélyes luxus. A nemi aktus közben rengeteg értékes kalóriát éget el, alkalmat szalaszt el a táplálékszerzésre, ragadozók zsákmányává válhat, emellett sebezhetővé is a területét elfoglalni igyekvő vetélytársak számára. A párosodást a lehető legrövidebb idő alatt le kell bonyolítani, hogy el legyen végezve a fogamzás feladata. Az emberi közösülés mint a fogamzás eszköze viszont roppant idő- és energiaveszteségnek, valóságos evolúciós hibának tekinthető. Ha megtartottuk volna a többi emlőshöz hasonló párosodási ciklusunkat, vadászó-gyűjtögető őseink a közösüléssel eltékozolt idő alatt több masztodont ejthettek volna el. Eszerint a csak az eredményre figyelő felfogás szerint egy olyan vadászó-gyűjtögető csoport, amelyben a nők kinyilvánítják a peteérést, több csecsemőt nevelhetett volna és legyőzhette volna a szomszédos csoportokat.

Nem csoda tehát, hogy az emberi szaporodás evolúciójának ez a legtöbbit vitatott kérdése: miért alakult ki a rejtett peteérés, és miért jó nekünk a nem a fogamzási időben való közösülés. A tudósok nem érik be azzal a válasszal, hogy „a szex élvezetes”. Persze, hogy az, de az evolúció alakította ilyené. Ha a fogamzás idején kívüli közösülésből nem adódott volna valamiféle nagy hasznunk, akkor már régen olyan mutások irányítanák a világot, amelyek nem lennek gyönyört a szexualitásban.

A rejtett peteéréssel valamiképpen összefügg a rejtett közösülés paradoxonja. A csoportban élő többi állat, akár promiszkuus, akár monogám, mind a nyilvánosság előtt éli nemi életét. A sirálypárok a telep kellős közepén párosodnak, a peteérés idején a nőtény csimpánz egymás után öt hímmel is kopulálhat a többiek jelenlétében. Miért van az, hogy mi mégis a többi embertől elkülönülve, titokban közösülünk?

A biológusok a mai vitákban legalább hatféle elmélettel magyarázzák az emberi peteérés és közösülés rejtettségét. Érdekes módon ez a vita afféle Rorschach-tesztnek bizonyult: kiderül belőle, hogy a résztvevők közül ki milyen nemű és milyen szemléletű. S most lássuk, mit állítanak ezek az elméletek és kik állnak mellettük.

#### 1. *A hagyományos felfogású férfi antropológusok által kedvelt elmélet.*

Eszerint a felfogás szerint a rejtett peteérés és közösülés a vadászó férfiak együttműködésének elősegítésére és a közöttük dúló agresszivitás csökkentésére alakult ki. Hogyan lettek volna képesek a barlanglakók a mamut elejtéséhez szükséges összehangolt csapatmunkára, ha előbb reggel meg kellett volna vívniuk egymással a peteérés szakaszában levő barlanglakónő kegyeiért? Ennek az elméletnek az a rejtett mondanója, hogy a nők élettana leginkább azért fontos, mert hat a társadalom valódi mozgatóinak, a férfiaknak az egymás közötti kapcsolataira. Ez az elmélet azonban kiszélesíthető úgy, hogy ne legyen ennyire szembeűnően férfi szemléletű. A látható peteérés és közösülés szétrombolná a nő-nő, a férfi-nő és a férfi-férfi kapcsolatokat, és ezzel felbomlasztaná a társadalmat.

Ennek a népszerű elméletnek a szélesebb változatát szemléltessük egy szappanoperába illő jelenettel; ez majd megmutatja, milyen lenne az élet nekünk, mai vadászó-gyűjtögetőknek, ha nem volna elrejtve a peteérés és mindenki szeme láttára folyna a közösülés. Szappanoperánk szereplői: Bob és Carol, Ted és Alice, valamint Ralph és Jane. Bob, Alice, Ralph és Jane ugyanabban az irodában dolgozik; a férfiak szerződésekre vadásznak, a nők pedig számlatartozásokat gyűjtögetnek. Jane Ralph felesége, Carol Bobé, Alice pedig Tedé. Carol és Ted máshol dolgozik.

Alice és Jane ugyanazon a napon reggel ébredés után észreveszi, hogy élénkvörössé vált, mindenki tudomására hozva, hogy peteérésük küszöbön áll és szexuálisan fogékonyak. Alice és Ted még otthon közösülnek, majd elindulnak dolgozni, az egyik erre, a másik arra. Jane és Ralph együtt megy munkába, s ott olykor, munkatársaik jelenlétében közösülnek az irodai kanapén.

Bob meglátván, hogy Alice és Jane vörösre változott, és Jane az orra előtt Ralph-fal közösül, nem bír gerjedelmével. Képtelen a munkájára figyelni. Szakadatlanul ostromolja Alice-t és Jane-t.

Ralph elzavarja Bobot Jane mellől.

Alice hűséges marad Tedhez és visszautasítja Bobot, de a veszekedés nagyon megzavarja a munkájában.

Carol, mivel tudja, hogy Alice és Jane élénkvörössé vált, és ezzel elcsábíthatja Bobot, ő viszont éppen most nem, egész nap csak ül az irodájában, és majd szétrobban a féltékenységtől.

Az iroda mindennek eredményeképpen csak kevés szerződést kaparinthat meg, és kevés tartozást fog behajtani. Közben felvirágoznak azok az irodák, amelyekben rejtve marad a peteérés, és csak párban zajlik a szexuális élet. Bob, Alice, Ralph és Jane irodája végül tönkremegy, és csak azok az irodák maradnak fenn, amelyekben titokban folyik a peteérés és a közösülés.

Ez a kis példázat azt sejteti, hogy elfogadható az a hagyományos elmélet, amely szerint a rejtve folyó peteérés és közösülés hozzájárult az emberek közötti társadalmi együttműködés kialakításához. Sajnálatos módon vannak azonban nem kevésbé elfogadható más elméletek is; most ezeket fogom – rövidebben – ismertetni.

### 2. *Egy másik, jó néhány más hagyományos felfogású antropológus által kedvelt elmélet.*

A rejtett peteérés és a nem mások előtt üzött közösülés megerősíti a párkapcsolatot egy férfi és egy nő között, s ezzel megveti az emberi család alapjait. A nő szexuálisan vonzó és fogékony marad, s így mindig eleget tehet a férfi szexuális igényeinek, szorosabban magához kötheti, és jutalmazhatja a gyermek felnevelésében adott segítségéért. A férfi szemléletű mondanivaló: a nők a férfiak boldogítására jöttek létre. Ez az elmélet azonban nem ad választ arra a kérdésre, hogy a gibbonpárok vajon miért tartanak ki egymás mellett olyan kitartó monogám elkötelezettséggel, hogy az erkölcs mintaképei is lehetnének, ha csupán néhány évenként párosodnak.

3. *Egy modernebb férfi antropológus (Donald Symons) elmélete* Symons észrevette, hogy egy kis állatot zsákmányoló hím csimpánz nagyobb valószínűséggel osztja meg ezt a falatot egy éppen a párzási időszakban levő nőténnyel, mint a párzási időszakon kívüliekkel. Symons ennek a megfigyelésnek az alapján abból vélte lezármatatni a nők állandó párzaskészségét, hogy a nők ennek a kifejezésével biztosan megkaphatták gyakori húsadagjukat a férfi vadászoktól, és ezért cserébe szexuális örömmel jutalmazták a férfiakat. Symons egy másik hasonló elméletben abból indult ki, hogy a vadászó-gyűjtögető társadalmak többségében a nők nemigen választhattak férjet maguknak. Ezekben a társadalmakban a férfiak uralkodtak, és a férfi családok azzal jártak egymás kedvébe, hogy cserélgették lányukat a házasságban. Ám így a szexuális vonzerejét folyamatosan megtartó nő, még ha egy satnyább férfival kötött is házasságot, titokban elcsábíthatott egy kiváló férfit, és megszerezte annak génjeit születendő gyermekei számára. Symons elmélete még mindig férfiközpontú, de abban már előbbre lép, hogy elég okosnak tartja a nőket a maguk céljainak elérésére.

### 4. *Egy férfi és egy nő biológus (Richard Alexander és Katherine Noonan) közös elmélete.*

Ha a férfi felismerhetné a peteérés jeleit, akkor erre a tudására támaszkodva megtehetné, hogy csak a peteérés napjaiban, megtermékenyítés végett közösülne a feleségével. Az idő fennmaradó részében nyugodtan magára hagyhatná, és szerelmeskedhetne más nőekkel, tudván, hogy az otthon hagyott feleség szexuálisan nem fogékony, sőt talán meg is termékenyült. A nők tehát kifejlesztették a rejtett peteérést, hogy az apasági paranoiát is kihasználva az állandó házasság kötelékébe kényszerítsék a férfiakat. A férfiaknak, mivel nem tudják a peteérés idejét, a megtermékenyítés kedvéért a lehető legtöbbször kell közösülniük a feleségükkel, kevesebb idejük marad tehát más nőekkel bujálkodni. Ebből nemcsak a nőnek van haszna, hanem a férfinak is. A férfiak biztosak lehetnek apa mivoltukban, mert nem kell attól tartaniuk, hogy azokon a bizonyos napokon feleségük élénkpiros nemi szervvel hirtelen sok versenytársukat fogja magához vonzani. Végre egy olyan elmélet, amely láthatólag a szexuális egyenlőségre alapul!

### 5. *Egy női szociobiológus (Sarah Hrdy) elmélete.*

Hrdyt meglepte, hogy jó néhány főemlős – s nemcsak a nem emberszabású majmok, hanem a pávián, a gorilla és a közönséges csimpánz is – milyen sűrűn pusztítja el a nem tőle való kölyköket. Az anya, kölykeit elveszítvén újra párzásra alkalmas állapotba kerül; sokszor éppen a kölykeit elpusztító hímmel párosodik, és az így megnövelheti lezármatottainak számát. (Ez az erőszak sűrűn előfordul az emberi történelemben: a győztes férfiak megölték a legyőzött férfiakat és gyermekeiket, de meghagyták az asszonyokat.) Hrdy szerint a nők ellenlépésként, hogy az apaság felől összezavarják a férfiakat, kifejlesztették a rejtett peteérést. A kegyeit széles körben osztogató nő sok férfi segítségére számíthat gyermekeinek felnevelésében (de arra mindenképpen, hogy azok nem fogják megölni az ő gyerekeit), mert sok férfi gondolhatja azt, hogy ő az apja a nő gyermekeinek. Akár igaz ez az elmélet, akár nem, gratulálnunk kell Hrdynak ahhoz, hogy a hagyományos hím szexizmust átfordítva a nőket ruházta fel szexuális hatalommal.

### 6. *Egy másik női szociobiológus (Nancy Burley) elmélete.*

Az átlagosan 3 kilogrammos emberi újszülött kétszer annyit nyom, mint egy újszülött gorilla, az anya viszont eltölpül a 90 kilogrammos gorilla anyja mellett. Mivel az emberi csecsemő az anyához viszonyítva sokkal nagyobb mint az újszülött emberszabású majom az ő anyjához mérve, az embernek különösen fájdalmas és veszélyes a szülés. A modern orvostudomány beköszöntéig a nők gyakran behaltak a szülésbe, arról azonban soha sem hallottam hogy gorillák vagy csimpánzok is behaltak volna. Mihelyt az ember elég intelligens lett ahhoz, hogy felismerje a kapcsolatot a közösülés és a fogantatás között, a nők a gyermekszülés fájdalmának és veszélyének elkerülésére inkább tartózkodtak

volna a peteérés alatti közösüléstől, csak hogy akkor kevesebb leszármazottjuk lett volna, mint azoknak a nőknek, akik nem érzékelték a peteérést. Csak férfi antropológusok gondolják tehát a rejtett peteérésről, hogy azt a nők a férfiak kedvéért fejlesztették ki (1. és 2. elmélet); Nancy Burley véleménye szerint magukat szándékoztak megtevésztetni vele.

VAJON MELYIK HELYES a rejtett peteérésre vonatkozó hat elmélet közül? Efelől nemcsak a biológusok vannak bizonytalanságban; ez a kérdés az elmúlt években a figyelem középpontjába került. Ez a dilemma jól példázza, mennyire mindent átható probléma ok-okozati viszonyt felállítani az evolúciobiológiában, s éppúgy a történelemben, a pszichológiában és számos más olyan ismeretterületen, ahol – nem lévén befolyásunk a változókra – nem végezhetünk ellenőrzött kísérleteket. Az ilyen kísérlet lenne a legmeggyőzőbb módja az ok vagy a funkció bemutatásának. Ha újramodellezhetnénk egy olyan emberi törzset, amelyben a nők közhírré tették peteérésük napját, akkor láthatnánk, hogy vajon mi történt: a páron belüli vagy a párok közötti együttműködés bomlott-e fel, vagy a nők inkább a terhesség kivédésére használták fel újszülött tudásukat. Ilyen kísérletek híján soha sem tudhatjuk meg, milyen lehetett a valóságban a rejtett peteérés nélküli társadalom.

A mai, a szemünk láttára zajló események rendeltetését sem könnyű feladat meghatározni; a rég letűnt múltban játszott szerepeket pedig még sokkalta nehezebb. Tudjuk, hogy néhány százezer évvel ezelőtt, amikor a rejtett peteérés kialakulhatott, az emberi csontok és szerszámok mások voltak, mint ma. Alighanem más volt akkoriban az emberi szexualitás – egyebek között a rejtett peteérés – is; ma nehéz is elképzelni, hogy mennyire. A múlt értelmezésében mindig ott alapul az a veszély, hogy néhány csontlelettől megihletve „ősköltészeti” történeteket gyártunk, s azokba, mint a Rorschach-tesztbeli ábrákba, beleszójuk a magunk személyes előítéleteit is, de semmit sem mondunk arról, hogy ezek mennyiben tükrözik híven a múltat.

Ám ha már beszámoltam erről a hat elfogadható elmületről, nem mehetek tovább úgy, hogy ne kíséreljem meg valamiképpen egybefoglalni őket. S itt megint beleütközünk az oksági kapcsolatok felállításával összefüggő általános problémába. A rejtett peteéréshez hasonló bonyolult jelenségek nemigen szoktak egyetlen okból fakadni. A rejtett peteérést éppoly ostobaság lenne egyetlen okkal magyarázni, mint az I. világháború kitörését. Az 1900 és 1914 közötti időszakban sok olyan, egymástól független tényező hatott, amely közelebb hozta a háborút, más tényezők meg a békét segítették. A háború akkor tört ki, amikor a tényezők eredője a háború felé mutatott. Mindazonáltal ez nem ok arra, hogy az ellenkező végletbe essünk, s bonyolult jelenségeket az összes lehetséges tényező válogatás nélküli felsorolásával igyekezzünk megmagyarázni.

A hat elméletben felhozott dolgok listájának rövidítésére vegyük tekintetbe azt, hogy akármilyen tényezők okozták is egykor a mi különös szexuális szokásaink kialakulását, azok nem maradtak volna fenn, ha bizonyos tényezők nem tartották volna fenn őket. A megjelenésükhöz vezető tényezők azonban nem szükségképpen azonosak a mai fenntartó tényezőkkel. A 3. az 5. és a 6. elmélet háttérében álló tényezők például, ha sok évvel ezelőtt igen fontosak lehettek is, ma már aligha azok. A mai nőknek csak elenyésző hányada használja arra a szexet, hogy több férfitől táplálékot vagy egyéb szükséges dolgot szerezzen, vagy az apaság körül bizonytalanságot kelteve gyermekének eltartására ösztökélje a férfiakat. Merő „ősköltészet” – igaz, kézenfekvő ősköltészet – korábbi szerepükből kiindulni. Próbáljuk meg a rejtett peteérést és közösülést csupán a mai körülmények között értelmezni. Ebben legalább segítségül vehetjük az önvizsgálatot és mások megfigyelését.

Az 1., 2. és a 4. elmélet mozgatórugói, úgy látom, még ma is működnek, és alighanem ugyanannak a paradoxonnak, az emberi társadalmi szerveztségének legegységibb sajátosságának a különböző megnyilatkozásai. A paradoxon az, hogy a gyermekeik (és génjeik) fenntartására törekvő férfiak és nők a gyermek felneveléséhez hosszú távon együtt kell működnie egymással, sőt gazdasági tekintetben jó néhány más, a közelükben élő párral is. Nyilvánvaló, hogy a rendszeres szexuális kapcsolat révén a férfi és nő közti kötés erősebb lesz, mint köztük és azok között a nők és férfiak között, akikkel naponta találkoznak, de nincsenek szexuális kapcsolatban. A rejtett peteéréssel és állandó fogékonysággal kibővült „új szexualitás” (a legtöbb emlős normái szerint bizonyosan új) társadalmi összetartó erőként is hat, s nem csupán a megtermékenyítés eszköze. Ez az új rendeltetés nem a számító nők engedménye szexre kiéhezett férfiak számára, amint azt a hagyományos férfisoviniszta szemléletű 1. és 2. elmélet állítja, mert mindkét nem indítatva volt a kialakítására. Az egyazon csoporthoz tartozó szexuális és nem szexuális partnerek közötti különbség hangsúlyozására láthatatlanná váltak a peteérés jelei, sőt már a nemi aktus is másoktól távol zajlott le. Ami a gibbonokkal

kapcsolatos ellenvetést illeti – hogyan maradhatnak monogámak a folyamatos szexualitás adta jutalom nélkül –, arra könnyű magyarázatot adni: a gibbonpároknak alig van társadalmi kapcsolatuk más párokkal, gazdasági kapcsolatuk pedig egyáltalán nincs.

Az emberi here nagysága szerintem az ember társadalmi szerveztségének ugyanebből a sarkalatos paradoxonjából következik. A férfiak heréje azért nagyobb, mint a gorilláé, mert az ember sokszor csak az öröm kedvéért közösül, s azért kisebb, mint a csimpánzé, mert mi monogámabbak vagyunk. A túlméretezett emberi hímvessző pedig, akárcsak az oroszlán sörénye vagy a nők megnagyobbodott melle, csupán szexuális hivalkodásra való. Miért nem a nőstény oroszlánnak nőtt nagyobbra a melle, miért nem a hím oroszlánnak nőtt a szükségesnél nagyobb hímvesszője, s miért nem a férfiaknak nőtt hivalkodásra alkalmas sörényük? Ha történetesen nekik nőtt volna, az éppígy megfelelt volna. Lehet, hogy csak evolúciós véletlen folytán alakult minden így, annak jóvoltából, hogy ezek a különféle szervek viszonylag könnyen fejlődnek mindkét nemben és valamennyi fajban.

De valami nagyon lényeges még mindig hiányzik ebből a megfontolásból. Eddig az emberi szexualitás eszményített formájáról beszéltem: monogám párokról (és még néhány többnejű háztartásról), azután arról, hogy a férj biztos lehet a maga apaságában, s arról, hogy a férj inkább segít a feleségének felnevelni a gyerekeket, mintsem hogy más nővel szerelmeskedve elhanyagolja őket. Ennek az eszményképnek a tárgyalását azonban továbbra is jogosnak tartom, mert a tényleges emberi gyakorlat sokkal közelebb áll ehhez, mint a páviánok vagy csimpánzok gyakorlatához. Ám az eszménykép csak kitalálás. A viselkedést szabályozó társadalmakban mindig megvan az a kockázat, hogy az egyének csalnak, ha úgy gondolják, hogy a csalás adta előnyök nagyobbak a büntetésből fakadó hátrányoknál. Ez tehát csak mennyiségi kérdés. Olyan gyakori-e a csalás, hogy az egész rendszert összeomlással fenyegeti, vagy nem olyan gyakori, hogy a rendszert veszélybe sodorja, esetleg alig-alig fordul elő? Ha ezt az emberi szexualitás gyakorlatára vonatkoztatjuk, akkor az a kérdés, hogy a csecsemőknek vajon kilencven, harminc vagy csak egy százaléka születik házasságon kívüli kapcsolatból? Erről a kérdésről és a belőle fakadó következményekről szól a most következő fejezet.

## 4. FEJEZET

### A HÁZASSÁGTÖRÉS TUDOMÁNYOS ELEMZÉSE

*A házasságtörés hidegvérű elemzése szerint az élet egy evolúciós verseny, és az győz benne, aki a legtöbb fennmaradó utódot hagyja hátra. Ennek ismeretében könnyebb lesz megérteni, hogy az ember miért találta fel újra a házasságtörés intézményét, ha a másik két csimpánzfaj már túllépett rajta.*

AZ EMBEREK SOKFÉLE OKBÓL ADNAK HAZUG VÁLASZT ARRÁ A kérdésre, hogy elkövettek-e már házasságtörést. Következésképpen erre a fontos kérdésre hírhedten nehéz pontos tudományos választ kapni. A létező néhány rideg adatsor is egy majdnem fél évszázaddal ezelőtt, s egész más céllal végzett orvosi felmérés mellékterméke. Az eredményeket mindmáig nem hozták nyilvánosságra.

Csak nemrégiben szereztem tudomást ezekről a tényekről, a vizsgálatot vezető kiváló tudományos kutató jóvoltából. (Mivel nem szerette volna, ha e tekintetben ismertté válik a neve, csak Dr. X-nek fogom őt nevezni.) Dr. X az 1940-es évek végén az emberi vércsoportok genetikáját tanulmányozta; a vércsoportokat meghatározó molekulákhoz kizárólag öröklődés útján jutunk. Vörösvérsejtjeinken több tucatnyi ilyen vércsoport-meghatározó anyag van, és azokat vagy apai vagy anyai ágon örököljük. A kutatási terv egyszerű volt: el kell menni egy egyesült államokbeli jó hírű kórház szülészeti osztályára, vérmintát venni 1000 újszülöttől és a szüleiktől, majd genetikai alapérveléssel következtetni az öröklődési mintákra.

A vércsoportadatok szerint – Dr. X legnagyobb megdöbbenésére – a vizsgált újszülöttek 10%-a házasságtörésből jött a világra. A törvénytelen eredetre abból lehetett következtetni, hogy az újszülötteknek volt egy vagy több olyan vércsoportjuk, amelyet egyik állítólagos szülőben sem találtak meg. A vérmintákat rögtön a szülés után vették le, az anya személye felől tehát nem maradhatott kétség. Ha az újszülöttben olyan vércsoportot találtak, amilyen az anyában nem volt meg, akkor az csak az apától származhatott. S ha ez a vércsoport az anya férjében sem volt meg, akkor ebből a tényből csak az a következtetés adódhatott, hogy a gyermeket egy másik férfi nemzette, házasságon kívül. A házasságon kívüli szexuális kapcsolatok gyakoriságának egyébként sokkal nagyobbnak kellett lennie ennél a tíz százaléknál, mert az 1940-es években még jó néhányat nem ismertek az apaság megállapítására ma használt vércsoportok közül, és a nemi aktusok nagy többsége nem jár megtermékenyüléssel.

Az amerikaiak szexuális szokásainak tanulmányozása Dr. X felfedezésének idején még voltaképpen tabu volt. Elhatározta tehát, hogy bölcsen hallgat, és soha nem adja ki az eredményeit, nem is volt könnyű engedélyt szerezniem tőle ahhoz, hogy szóba hozzam ezt a vizsgálatot, persze a neve említése nélkül. Eredményeit azonban nemrégiben több hasonló, napvilágot is látott genetikai tanulmány is megerősítette. Ezek a tanulmányok 5 és 30 százalék közé teszik a házasságon kívül fogant amerikai és brit újszülöttek arányát. A vizsgált párok között azonban megint csak nagyobb kellett, hogy legyen azoknak az aránya, amelyekből legalább az egyik fél házasságtörést követett el –, ugyanabból a két okból, amelyet Dr. X tanulmányával kapcsolatban már említettem.

Most már választ adhatunk az előző fejezet végén felvetett kérdésre: arra, hogy vajon az ember körében a házasságon kívüli szex csak ritka eltévelyedés lenne, vagy gyakori jelenség a házasságon belüli szex mellett – netán olyan gyakori, hogy a házasság értelmét veszti? Mint kiderült, a középső válasz felel meg a valóságnak. A legtöbb apa valóban a maga gyermekét neveli, és az emberi házasság nem színlelés. Nem tettetés az, hogy nem vagyunk promiszkuitásban élő csimpánzok. Az is nyilvánvaló azonban, hogy a házasságon kívüli szex része az ember közönségének rendszerének, bár nem hivatalos része. A házasságtörést sok más, a szülők tartós párkapcsolatára épülő, s az emberéhez hasonló felépítésű társadalmakban élő fajban is megfigyelték. Mivel a közönséges csimpánzok és a törpe csimpánzok társadalmára nem jellemző a tartós párkapcsolat, azért csimpánzok házasságtöréséről nincs értelme beszélni. Kénytelenek voltunk újra feltalálni, mert csimpánzszerű őseink maradinak titulálták. Az emberi szexualitásról és annak az emberré válásban játszott szerepéről tehát csak akkor beszélhetünk majd, ha alaposan áttekintettük a házasságtörésre vonatkozó tudományos ismereteket.

A házasságtörés gyakoriságára vonatkozó ismeretek legnagyobbbrészt kutatók kérdéseire adott válaszokból származnak, s nem a csecsemők vércsoport-meghatározásából. Az 1940-es évek óta a

Kinsey-jelentés, majd az utána következő hosszú vizsgálsorozat fokról fokra megdöntötte a nyilvánosság előtt azt a legendát, hogy a házasságtörés ritka jelenség volna az Egyesült Államokban. S noha az állítólag már felszabadult 1990-es éveket éljük, a házasságtöréshez még mindig nagyon vegyes érzelmek kapcsolódnak. Ez ma is izgalmas témának számít, s szappanopera meg sem lehetne nélküle, sőt szinte párját ritkító vicctéma. De, mint azt Freud óta tudjuk, gyakran fordulunk a humorhoz, ha nagyon fájdalmas dolgot kell kezelnünk. A történelemben nem sok más okból származott annyi gyilkosság és emberi szenvedés, mint ebből. A házasságtörésről szinte képtelenség mindvégig komolyan írni, de éppily képtelenség lenne nem felháborodni azon, hogy miféle szadista intézményekkel igyekeznek némely társadalom útját állni a házasságon kívüli szexualitásnak.

MI VISZ HÁZASSÁGTÖRÉSRE vagy óv meg a házasságtöréstől egy házasságban élő személyt? A kutatóknak mindenre van elméletük, miért éppen a házasságon kívüli szexualitásra ne lenne (ezt HKSZ-nek rövidítjük; nem tévesztendő össze a házasság előtti szexualitással, röviden HESZ-szel). Sok állatfajban fel sem merülhet a HKSZ, az egyedek egyáltalán nem élnek házasságban. Például a nőstény szakállas makákó a maga párzási időszakában egymás után, válogatás nélkül párosodik a csoportban levő összes hímmel, és így átlagosan tizenhét percenként bonyolít le egy aktust. Néhány emlősfaj és a legtöbb madárfaj a „házasság” mellett dönt. Eszerint a közös utód nevelésére vagy védelmére a hím és a nőstény tartós párkapcsolatra lép egymással. A házasság létrejöttével lehetőségük nyílik a szociobiológusok által tapintatosan csak „kevert szaporodási stratégiának” (rövidítve KSZS) nevezett módszer követésére is. Ez hétköznapi nyelvre fordítva annyit tesz, hogy házasságban élve, házasságon kívül is keresnek szexuális kapcsolatot.

A házasságban élő állatok erősen eltérnek abban, hogy milyen arányban keverik a szaporodási stratégiákat. A kis emberszabású majom, a gibbon életében egyáltalán nem figyelhető meg a HKSZ-t, a sarki lúdében viszont rendszeresen. Az emberi társadalmak szintén eltérnek egymástól ebben a tekintetben, de azt gyanítom, hogy egyik sem jut a gibbonok hűségének a közelébe. A szociobiológusok játékelméleti megfontolásokra támaszkodva igyekeznek megmagyarázni ezt a változatosságot. Eszerint az élet egy evolúciós verseny, s az győz benne, aki a legtöbb fennmaradó utódot hagyja hátra.

A játékszabályok a kérdéses faj ökológiájából és szaporodásbiológiájából adódnak. Ezek után azt kell kideríteni, hogy milyen stratégiával lehet a legvalószínűbben nyerni: a szigorú hűséggel, a tiszta promiskuitással vagy a kettő keverékével. Egyvalamit azonban már most az elején tisztáznunk kell. A szociobiológiai megközelítés minden bizonnyal hasznos az állatok házasságtörésének magyarázatára, azon azonban heves vita folyik, hogy az emberre is alkalmazható lenne; erre a kérdésre egyébként később még visszatérek.

Rögtön az elején feltűnik, hogy ugyanazon faj hímei számára más a legjobb játékstratégia, mint a nőstények számára, éspedig azért, mert a hím és nőstény szaporodásbiológiailag két lényeges dologban eltér egymástól: az egyik a szükséges legkisebb reprodukciós erőfeszítés, a másik a megszalátás kockázata. Tekintsük át a különbségeket; fájdalmasan ismerősek lesznek majd az emberi gyakorlatból.

A férfiaknak a nemi aktusra elhasznált csekélyke idő és energia a gyermeknemzéshez szükséges minimális ráfordítás. A férfi ugyanazon a napon több nővel is képes gyermeket nemzeni. A nőnek azonban ez a minimális erőfeszítés a nemi aktusból, a terhességből, valamint (az emberi történelem legnagyobb részében) többévnnyi szoptatásból, vagyis hatalmas idő- és energiaráfordításból áll. Ezért a férfiak sokkal több utód nemzésére képesek, mint a nők. Egy XIX. századi vendég egy hetet töltött a többnejű indiai uralkodó, Nizam haidarábádi udvarában, s mint beszámol róla, nyolc nap alatt Nizam négy felesége szült, a következő hétre pedig újabb kilenc szülést vártak. A férfiak között Vérszomjas Moulay Ismail marokkói császár tartja az „életműcsúcsot” 888 leszármazottal, a nők körében azonban csupán 69 a legnagyobb teljesítmény (ezt a sok hármassikert szülő moszkvai asszony tartja). Kevés nő hagyott hűsnál több utódot maga után, s ezt a férfiak könnyedén felülmúlták a többnejű társadalmakban.

Ennek a biológiai különbségnek a következményeképpen – ha csak a megszületett utódok számát vesszük tekintetbe – a férfiak sokkal többet nyernek a HKSZ-ből vagy a többnejűségből, mint a nők. (Hadd figyelmeztessem azokat a hölgyolvasókat, akik felháborodásukban éppen abba akarnák hagyni az olvasást, nemkülönben azokat a férfiolvasókat, akik most ujjongani kezdenének, hogy ne álljanak meg itt: a HKSZ-t korántsem csak ebből az egyetlen szemszögből fogjuk megvizsgálni.) Az emberi HKSZ-ről elég nehéz statisztikai adatokat kapni, a többnejűségi vagy többférjűségi mutatókhoz már

könnyebb. Az egyetlen nyilvántartott többférjű társadalomban, a tibeti „Treba”-ban a nőknek két férjük volt, és átlagosan nem több, hanem *kevesebb* gyermekük, mint az egyférjű asszonyoknak. Másfelől a XIX. századi amerikai mormon férfiak ráébredtek a többnejűség hallatlan előnyeire: az egynejű férfiakkal átlagosan csak hét gyermekük volt, a kétnejűeknek viszont átlagosan tizenhat, a háromnejűeknek pedig húsz gyermekük. A többnejű mormon férfiak alkotta csoportban egy férfira átlagosan 2,4 feleség és tizenöt gyermek jutott, a mormon egyházi vezetők alkotta csoportban pedig öt feleség és huszonöt gyermek. Az egynejű férfiakkal a Sierra Leone-i többnejű Temne társadalomban is átlagosan csak 1,7 gyermekük volt, az ötnejűeknek viszont átlagban 7.

A legjobb játékstratégia szempontjából fontos másik szexuális aszimmetria a bizonytalansággal függ össze, hogy a valódinak vélt utódnak valójában kik a biológiai szülei. A megcsalt állat, nem a maga utódját felnevelvén, az evolúciós játék vesztese lesz, hiszen egy vetélytársat segít győzelemhez: a valódi szülő. A nő, a kórházi csecsemőcserétől eltekintve, nem lehetnek ilyen csalás áldozatai, hiszen látják az újszülöttet a tulajdon testükből a világra jönni. A külső megtermékenyítéssel szaporodó állatfajoknak meg a hímjeit nem lehet felszarvazni (hiszen a petesejt a nőstény testén kívül termékenyül meg). Néhány halfaj hímje például ott vigyázza a petesejteket lerakó nőstényeket, és a petékre azon nyomban rábocsátja a hímivarsejtjeit, majd összegyűjti és gondozza őket; biztos lehet tehát benne, hogy az ivadékoknak ő az apjuk. A férfiak viszont – és a belső megtermékenyítéssel szaporodó állatok hímjei, mivel a petesejt megtermékenyítése a női szervezeten belül történik – könnyűszerrel felszarvazhatók; a törvényes apa csak abban lehet biztos, hogy hímivarsejtjei bekerültek az anya szervezetébe, s onnan világra jön egy utód. Azt, hogy a nőstény szervezetébe más hím is bejuttassa az ivarsejtjeit és netán azok a sejtek termékenyítsék meg a petesejtet, csak úgy zárhatná ki, ha az egész termékenységi időszak alatt figyelemmel kísérné a nőstényt.

A dél-indiai nayarok társadalma egykor eléggé szélsőséges módszerrel oldotta fel ezt az egyszerű aszimmetriát. A nayar nők egyszerre vagy egymás után több szeretőt is tartottak, s emiatt a férjek egyáltalán nem lehettek biztosak az apaságukban. A nayar férfiak ebben a szorult helyzetben arra jutottak mint legjobb megoldásra, hogy nem a feleségükkel és a feltételezett gyermekeikkel éltek, hanem a lánytestvéreikkel, és azok gyermekeiről gondoskodtak. Abban legalább biztosak lehettek, hogy génjeik egynegyed részét az unokahúgok és – öccsök biztosan továbbviszik.

A szexuális aszimmetriának ezt a két alaptényezőjét szem előtt tartva most már megvizsgálhatjuk, hogy mi a legjobb játékstratégia, és hogy mikor érdemes HKSZ-t játszani. Nézzünk három, egyre összetettebb játéktervet:

### 1. játékterv

A férfiakkal, mivel nagyon keveset veszítenek és sokat nyernek vele, mindig érdemes HKSZ-re törekedniük. Gondoljuk meg, hogy az ember evolúciójában szinte mindvégig uralkodó vadászgyűjtögető életmód feltételei közepette egy nő egész életében jó esetben négy gyermeket nevelhet fel. Egyébként hűséges férje ezt a szaporodási eredményt egyetlen félrelépéssel négyről ötre növelhette, s ez jókora, 25%-os teljesítményemelkedés, alig néhány perces munka árán. Mi nincs rendben ezzel a káprázatosan naiv érveléssel?

### 2. játékterv

Nyomban tennék előbb egy megjegyzést az 1. játékterv alaptévedéséről: az a HKSZ-nek csak a lehetséges hasznára van tekintettel, az érte esetleg fizetendő árát már nincs. A HKSZ-t gyakorló férfi megfizethet azért, hogy a HKSZ-beli partnernő férje felfedezze őt, mert talán megsebesíti vagy meg is öli; a tulajdon felesége pedig elhagyhatja, sőt megtörténhet az is, hogy amíg ő HKSZ-szel foglalja el magát, addig a felesége is megcsalja őt, vagy a gyerekei látják kárát annak, hogy ő (a férfi) elhanyagolja őket. A Casanova-jelöltnek tehát, mondja a 2. játékterv, mint tapasztalt befektetőnek rá kell jönnie arra, hogyan lehet a nyereséget a legmagasabbra növelni és ezenközben a legkisebbre leszorítani a veszteséget. Van-e ennél józanabb okfejtés?

### 3. játékterv

Nyilvánvaló, hogy olyan férfi, aki kellően buta ahhoz, hogy megelégedjék a 2. játéktervvel, soha nem közeledett egyetlen nő felé sem a HKSZ, sem a HESZ szándékával. S ami még ennél is rosszabb, a buta férfinak eszébe sem jutott, hogy elgondolkodjék az emberi heteroszexuális aktus statisztikájáról, holott aszerint a férfiak részvételével folyó valamennyi HKSZ egyszersmind női HKSZ is (vagy legalábbis HESZ). Az 1. és 2. játéktervnek az a közös hibája, hogy nem törődik a női stratégiával, pedig anélkül minden férfitratégia bukásra van ítélve. Ezért a 3. játéktervnek egyesíteni kell a férfi és női stratégiát. De ha egy férjnek sikerült megértenie a nő maximális szaporodási potenciálját, akkor egy feleséget mi indíthat HKSZ-re vagy HESZ-re? Ez a kérdés foglalkoztatja a HKSZ iránt csupán



eszméileg érdeklődő szociobiológusok mai nemzedékét, és ez tette próbára a majdani házasságtörő férfiak leleményességét is az emberiség egész történelmében.

AHHOZ, HOGY ELMÉLETI tekintetben tovább boncolgathassuk a 3. játéktervet, pontos tapasztalati adatokra van szükségünk a HKSZ-ről. Mivel az ember szexuális szokásaira vonatkozó tanulmányok hírhedten megbízhatatlanok, azért előbb nézzük a párosával, nagy telepeken fészkelő madarokról nemrég megjelent cikkeket. Ezeknek a madaraknak a közösülési rendszere ugyanis közelebb áll az emberéhez, mint az emberszabású majmoké. A madarak persze sajnos nem mondhatják el azt, hogy mi indítja őket HKSZ-re, de ez mégsem olyan nagy baj, mert gyakran a mi válaszaink is csak jókora hazugságok. A telepes madarak vizsgálatában nagy könnyebbség, hogy csak meg kell gyűrűzni őket, majd néhány száz órán át megfigyelni, hogy ki kivel mit művel. Nincs tudomásom róla, hogy nagy emberi populációra is volnának hasonló adataink.

A madarak házasságtörését az utóbbi időben a gémekek, sirályok és ludak öt fájában vizsgálták. Mind az öt faj névlegesen monogám hím-nőstény párok által sűrűn lakott telepeken fészkel. Mivel az éppen táplálékot gyűjtő szülő őrizetlenül hagyott fészket biztosan elpusztítják és egy hím képtelen egyszerre két családot táplálni és őrizni, azért egy szülő egyedül nem tudja felnevelni a fiókákat. Emiatt a telepen élő madarak szexuális szabályaiban benne van az, hogy: tilos a többnejűség; házasságra még nem lépett nősténynek vagy nősténnyel értelmetlen párosodni, hacsak az nem szerez hamarosan magának egy hímet, a születendő utód gondját viselni; az egyedüli stratégia megtermékenyíteni egy másik hím már meglevő párját.

Az első tanulmányban a texasi Hog-szigeti nagy kékgémet és nagykovácsot figyelték meg. A hímek a maguk által készített fészkekben maradnak, és udvarolnak az odalátogató nőstényeknek. Azután, hogy a hím és a nőstény elfogadja egymást, nagyjából húsz alkalommal párosodnak. A tojásrakás után a nőstény a nap nagy részét táplálékszerzéssel tölti, a hím pedig őrzi a fészket és a tojásokat. A párosodás utáni egy-két napban a hím sokszor nyomban udvarolni kezd minden arra járó nősténynek, mihelyt az ő nősténye elhagyja a fészket, de nem lép HKSZ-re. A hím ezzel a félig hűtlen viselkedéssel alighanem „válási biztosítást” köt, vagyis fenntart magának egy tartalék párt arra az esetre, ha a párja elhagyná (az a beszámoló szerint az esetek 20%-ban csakugyan el is hagyja). Az arra járó „biztonsági tartalék” nőstények tudatlanságból elfogadják az udvarlást; párt keresnek maguknak, és amíg a nőstény vissza nem tér, hogy elkergesse őket (ez is sokszor megtörténik), addig nem is szereznek tudomást arról, hogy a hímnek már van párja. Végül a hím teljes bizonyosságot szerez arról, hogy a párja nem fogja elhagyni, és felhagy a más nőstények megkörményezésével.

A második tanulmány szereplőjének a mississippi kis kékgémnek a viselkedése feltehetőleg szintén a válási biztosításból fakad, de ez a madár jóval tovább megy, mint a Hog-szigeti nagy kékgém. A kutatók hatvankét HKSZ-t jegyeztek fel; a legtöbbször a fészken ülő nőstény és a szomszéd fészkebeli hím párosodott, akkor, amikor a hím párja táplálékszerző úton volt. A nőstények többsége előbb ellenállt, de azután megadta magát, és némely nősténynek több HKSZ-ben volt része, mint házasságon belüli. A házasságtörő hím, nehogy más hím párosodhasson az ő nőstényével, a lehető legrövidebb idő alatt végzett a táplálkozással, gyakran visszatért a maga fészkehez, ügyelni a párjára, és a HKSZ-ért nem ment messzebbre a szomszéd fészkeknél. A HKSZ rendszerint arra az időre esett, amikor a kiszemelt nőstény még nem végzett a tojásrakással, és még megtermékenyíthető volt. A házasságtörő párosodás azonban rövidebb volt, mint a házasságon belüli (csak nyolc másodperc, s nem húsz), következésképpen alighanem kisebb hányadban járt megtermékenyítéssel, és az érintett fészkek majdnem fele hamarosan el is árvult.

A Michigan-tavi ezüstsirályok párban élő hímjeit 35%-ban kapták rajta HKSZ-en. Ez az arány közel esik a Playboy Press által a fiatal amerikai férfiakra vonatkozó, 1974-ben közreadott 32%-hoz. A sirályok nősténye viselkedés szempontjából azonban nagyon eltér a nőkéttől. A Playboy Press ugyanis a fiatal amerikai feleségek körében 24%-os HKSZ-et mutatott ki, a házasság nőstény sirályok viszont mindenkor erkölcsösen visszautasították a hímek házasságtörési szándékkal való közeledését, és soha nem csábították el a szomszéd hímeket a hímjük távollétében. Így minden HKSZ HESZ volt a nőstények részéről. A hímek a maguk megcsalásának kockázatát csökkentendő, párjuk termékeny időszakában sokkal több időt szántak a betolakodók elhessegetésére, mint a termékeny időszakon kívül. A kevert szaporodási stratégiát űző némely házasság férfihoz hasonlóan szorgalmas táplálással és a fogékony időszak alatti gyakori párosodással vették rá a párjukat arra, hogy azok hűségesegek maradjanak hozzájuk az idő alatt is, amíg ők maguk HKSZ után járnak.

A pontos adatokból a legutolsók a Manitobában élő sarki lúdra vonatkoznak. A sarki ludak körében, ahogyan, mint mondtam, a kis kékgémében is, főleg a hím törekszik HKSZ-re, és a szomszéd fészeken a hím távollétében egyedül ülő, kezdetben tartózkodó nőtényhez közeledik. A hím egyébként rendszerint HKSZ miatt van távol. Úgy tűnhet, hogy a hím így épp annyit nyer, mint veszít, csak hogy a hím lúd nem ilyen ostoba. Addig őrzi a nőtényt, amíg az tojásokat rak. (A hím jelenlétében a fészken ülő nőtény ötvenedannyi ajánlatot kap, mint a távollétében.) A hím csak az apaságáról megbizonyosodva, a tojásrakás befejezése után indul HKSZ keresésére.

A madarak vizsgálata megmutatja, hogy mennyire fontos tudományosan vizsgálni a házasságtörést. Ezek a vizsgálatok jó néhány kifinomult stratégiát ismertek fel a házasságtörő hímek gyakorlatában: a hímek ezekkel a stratégiákkal egyfelől igyekeznek otthon biztossá tenni az apaságukat, másfelől és ezzel párhuzamosan szélében-hosszában továbbadni ivarsejtjeiket. Ilyesféle stratégia „válási biztosításként” házasságtörő nőtényeknek udvarolni, amíg bizonytalan a nőtény hűsége, a fogamzóképes időszakban őrzeni a nőtényt, bőséges táplálással és gyakori párosodással rávenni arra, hogy hűséges legyen, amíg a hímje távol van, és fogamzóképes szomszéd nőtények körül legyeskedni, amikor a hímnek a maga párja nincs fogamzóképes időszakban. Csak hogy tudományos módszerek alkalmazásával sem lehet kielégítően tisztázni, hogy a nőtények mennyit nyernek HKSZ-szel, már ha nyernek. Az egyik lehetséges válasz az, hogy a párjuk elhagyását fontolgató nőtény kócsagok a HKSZ révén keresgélnek új társat. Az sem lehetetlen, hogy a pár nélkül maradt nőtények HKSZ-szel termékenyülnek meg, majd egy hasonló nőténnyel összeállva igyekeznek felnevelni a fiókákat.

A telepen élő madarak tanulmányozásában az a korlátozó tényező, hogy a nőtények sokszor nem akarnak részt venni a HKSZ-ben. Ha a nők tényleges, tevőlegesebb szerepét jobban meg akarjuk érteni, akkor nem tehetünk mást, az embereken végzett tanulmányokkal kell foglalkoznunk, bármily rejtélyesek is azok a kulturális eltérések, a megfigyelés torzítása és a válaszok megbízhatatlansága miatt.

AZ ÖSSZEHASONLÍTÓ FELMÉRÉSEK rendszerint a következő különbségeket mutatják ki a világ különböző részein honos kultúrákban élő nők és férfiak között: a férfiakat jobban érdekli a HKSZ, mint a nőket, a férfiakra inkább jellemző, hogy pusztán a változatosság kedvéért váltogassák szexpartnereiket; a nőket inkább a házasságon belüli kielégületlenség és (vagy) a tartós kapcsolat iránti vágy vezérli a HKSZ-re; a férfiak kevésbé igényesen válogatják meg alkalmi szexuális partnereiket, mint a nők. Az általam ismert új-guineai hegylakók közül a férfiak például azért keresnek módot a HKSZ-re, mert a feleségükkel (vagy a feleségeikkel, ha többnejűek) óhatatlanul unalomba fullad a szexuális életük, a nők viszont főleg azért, mert a férjük nem képes őket szexuálisan kielégíteni (például azért, mert már idős). Egy számítógépes társkereső szolgálat sok száz fiatal amerikai által kitöltött kérdőívéből az derült ki, hogy a nők szinte minden szempontból – például szellemi képességek, társadalmi helyzet, táncudás, vallás, származás stb. tekintetében – sokkal többet vártak el leendő partnerüktől, mint a férfiak. Azok csak egyetlen kategóriában bizonyultak válogatósabbnak: a testi tulajdonságok dolgában. Később, a találkozások után a férfiak és nők „tapasztalatszerző” kérdőívet is kitöltöttek, s azok szerint a számítógép által kiválasztott partner iránt kétszer annyi férfi érzett erős romantikus vonzódást, mint nő. A nők tehát válogatósabbak voltak a partnerekkel kapcsolatos reakciókban, a férfiak kritikátlanabbak.

Nyilvánvaló, hogy ingatag talajra kerülünk, ha az emberektől őszinte választ remélünk a házasságtörést firtató kérdésekre. Az emberek azonban törvényekkel és a viselkedésükkel is kifejezhetik felfogásukat. Az emberi társadalmak néhány képmutató és szadista jellegzetességében például a HKSZ-t űző férfiak két alapnehézsége nyilatkozik meg. Először is, a kevert szaporodási stratégiát követő férfiak szeretnének más férfiak feleségével is szexuális kapcsolatot fenntartani, a maguk feleségének (vagy feleségeinek) viszont megtiltják, hogy rajtuk kívül más férfiakkal is szexuális kapcsolatba kerüljön. Néhány férfi tehát előnyt szerez mások rovására. Másodszor, mint arról már szóltam, a férfiak széleskörű felszarvazási paranoiájának van tényleges biológiai alapja.

A házasságtörésről hozott törvényekből jól kiviláglik, hogyan kezelték a férfiak ezt a helyzetet. Egészen a legutóbbi időkig alapjában valamennyi törvény aszimmetrikus volt, a zsidó éppúgy, mint az egyiptomi, a római, az azték, a mohamedán, az afrikai, a kínai, a japán meg a többi. Egyes-egyedül arra szolgáltak, hogy biztossá tegyék a házasság férfiak apaságát, ezért csak azt nézték, hogy a kapcsolatban részt vevő nőnek van-e férje; hogy a férfi résztvevőnek van-e felesége, azt egyáltalán nem. E törvények szerint a házasságtörés női résztvevője követett el bűnt a férje ellen, s a férj ezért kártérítésre kapott

jogot – gyakran arra, hogy erőszakkal elégtételt vegyen vagy hogy elváljon a feleségétől és visszakövetelje az érte mint menyasszonyért fizetett pénzt. Házassági férfi HKSZ-ben való részvétele nem minősült a feleség elleni bűntettnek, csak a a partnernő férje elleni bűntettnek (ha a partnernő férjes volt), vagy a nő apja és a fivérei ellen való bűntettnek (ha a nő férjzetlen volt, hiszen csökkent az értéke mint jövedő menyasszonynak).

A házassági férfi hűtlensége ellen nem is szült törvény, csak 1810 után: az abban az évben hozott francia törvény megtiltotta a férjnek, hogy ágyasokat tartson a feleség akarata ellenére. Történelmi távlatokból nézve csupán a legutóbbi 150 esztendő újdonosságai a modern Nyugaton a házasságtörésről elfogadott, nagyjából szimmetrikus törvények. Amerikában és Angliában még manapság is gyakori, hogy ha a vádlott megölte házasságtörésen ért feleségét vagy annak a szeretőjét, akkor a vádló, a bíró és az esküdtszék a gondatlanságból elkövetett emberölés legenyhébb fokozatára szállítja le a gyilkosság vádját.

Az apaság kétségtelenné tételére talán a Tang dinasztia kínai császárai alkalmazták a legjobban kidolgozott módszert. Az udvarhölgyek egy csoportja feljegyezte a császár több száz feleségének és ágyasának menstruációs időpontját, a császár így mindig azzal a feleséggel közösülhetett, aki azon a napon a legnagyobb valószínűséggel esett teherbe. A közösülés időpontját is feljegyezték, és mintegy kiegészítésként kitérőként az asszony karjába tetoválták, és bal lábán egy ezüst perccel tették örökre emlékeztetővé. Említeni is felesleges, hogy a háremtől éppoly alaposan tartottak távol a császáron kívül minden más férfit.

Más kultúrákban a férfiak egyszerűbb, de sokkal visszataszítóbb módszerekkel tették kétségtelenné az apaságukat. Korlátozták a feleségek szexuális hozzáférhetőségét, és a lányukét meg a lánytestvérükét is, hiszen értük, ha bizonyosan szűzen keltek el, nagy árat lehetett kérni. A nők még viszonylag jól jártak, ha csak felügyelet alatt vagy majdhogynem börtönben tartották őket. Ugyanezt a célt szolgálta mediterrán országokban dívó „becsület és szégyen” törvénye (értsd: a HKSZ nekem igen, neked nem; és az én jó híremet csak ez utóbbi kezdi ki). A finomkodva és félrevezetően „női körülmetelésnek” nevezett barbár megcsonkítás már a durvább módszerek közé tartozott; eltávolították a nők csiklóját és a külső nemi szervek nagy részét is, hogy visszafogják a nők érdeklődését a házasságon belüli vagy kívüli közösülés iránt. A tökéletes biztonságra törekvő férfiak azután feltalálták a nemi aktust teljesen lehetetlenné tevő infibulációt, azaz a női nagyajkak összevarrását. Gyermekszülés vagy az elválasztás után eltávolították az infibulációt, hogy a nő újra megtermékenyíthető legyen, és azután, ha a férj hosszabb útra indult, megint visszaállították. A nők körülmetelését és az infibulációt Afrikától Szaúd-Arábián át Indonéziáig még ma is huszonhárom országban alkalmazzák.

S ha már a házasságtörésre vonatkozó törvények, a császári udvarban vezetett feljegyzések és a kényserítő korlátozások mind csődöt mondanak, akkor végső lehetőségként még mindig ott van a gyilkosság. A jó néhány amerikai városban és más országokban végzett felmérések szerint a gyilkosságok legfőbb oka a szexuális féltékenység. A gyilkos általában a férj, az áldozat a házasságtörő feleség vagy annak szeretője, vagy megfordítva: van, hogy a szerető gyilkolja meg a férjet. A következő oldalon látható táblázat a Detroitban 1972-ben történt gyilkosságok gyakorlati adatait tartalmazza. Az emberiség történelmében igen gyakori volt a szexuális féltékenység miatt indított háború, s ennek csak a központosított politikai államok kialakulása vetett véget: az már magasabb célokat tűzött a katonák elé. A trójai háborút az robbantotta ki, hogy Parisz elcsábította (megszöktette, megerőszakolta) Menelaosz feleségét, Helénét. Az új-guineai hegyekben manapság legfeljebb a disznók birtoklásáért folyó viták adnak annyi okot a háborúskodásra, mint a szex miatti összekülönbözés.

A házasságtörés ügyében hozott aszimmetrikus törvények, a nők közösülés utáni tetoválása, a nők elzárása, nemi szerveik megcsonkítása mind-mind éppoly jellemzőek az emberi fajra, mint az ábécé feltalálása. Pontosabban szólva, csupán új módszerek a hímelek ősi evolúciós céljának megvalósítására, azaz génjeik továbbadására. E cél eléréséhez vannak más, ősbibb, már állatok által alkalmazott módszereink is: a féltékenységből elkövetett gyilkosság, a gyermekgyilkosság, a megerőszakolás, a csoportok közötti háború és maga a házasságtörés. A férfi infibulátorok teljesen összevarrják a nők hüvelyét, néhány hím állat ugyanezt az eredményt éri el azzal, hogy párosodás után összeragasztja a nőtény hüvelyét.

A szociobiológusok már egyre világosabban látják, hogy a különféle fajok között milyen nagyok az eltérések e módszerek részleteiben. A legutóbbi kutatások kétségtelenné tették azt a megállapítást, amely szerint a természetes szelekció hatására azok a viselkedésminták és anatómiai szerkezetek fejlődtek ki az állatokban, amelyek révén az utódszám a lehető legnagyobb lehet. Igen kevés tudós kételkedik abban, hogy a természetes szelekció alakította ki az ember anatómiáját. Nincs azonban még

egy olyan elmélet, amely jobban megosztotta volna biológus munkatársaimat, mint az az állítás, hogy a természetes szelekció a viselkedésünket is alakította.

**4.1. TÁBLÁZAT. Az 1972-ben Detroitban szexuális féltékenységből elkövetett gyilkosságok csoportosítása**

	<i>Esetszám</i>
<i>A féltékeny férj által elkövetett gyilkosságok</i>	
a féltékeny férfi megölte a hűtlen asszonyt	16
a féltékeny férfi megölte a vetélytársát	17
a vádlott nő megölte a féltékeny férfit	9
a vádlott nő rokona megölte a féltékeny férjet	2
a féltékeny férfi megölte hűtlen homoszexuális szeretőjét	2
a féltékeny férfi véletlenül megölt egy ártatlan bábépszkodót	1
	–
	42
<i>A féltékeny nő által elkövetett gyilkosságok</i>	
a féltékeny nő megölte a hűtlen férfit	6
a féltékeny nő megölte a vetélytársnőjét	3
a vádlott férfi megölte a féltékeny nőt	2
	–
	11
Az összes gyilkosságok száma	58

Az ebben a fejezetben tárgyalt viselkedési módokat a modern nyugati társadalmak barbárnak tekintik. Néhány biológust nemcsak ez a fajta viselkedés sért, hanem egyszersmind a viselkedés evolúciójának szociobiológiai magyarázata is. Viselkedést „megmagyarázni” sokak szemében majdnem ugyanaz, mint mindjárt meg is védeni azt.

A szociobiológiával éppúgy vissza lehet élni, mint az atomfizikával és minden más tudással. Az emberek eddig mindig találtak indokot más emberek kihasználására vagy elpusztítására, s azóta, hogy Darwin megfogalmazta a maga evolúciós elméletét, az evolúciós érvelést is bevetik erre a célra. Az emberi szexualitás szociobiológiai tárgyalását úgy is fel lehet fogni, mint igazoláskeresést arra, hogy a férfiak kihasználják a nőket, mert hiszen felhoztak már biológiai érveket arra is, hogy miért bántak el a fehérek a feketékkel vagy a náciak a zsidókkal. Azokban a bírálatokban, amelyeket néhány biológus szegez a szociobiológia ellen, minduntalan kétféle félelem tér vissza: az egyik az, hogy a barbár viselkedés evolúciós alapokon nyugvó magyarázata felmentésül is szolgálhat erre a viselkedésre, a másik pedig az, hogy amennyiben a viselkedés genetikai alapjai meghatározhatók, akkor hiábavaló is volna a megváltoztatásával próbálkozni.

Úgy gondolom, hogy egyik félelemnek sincs valóságos alapja. Először is, az ember törekedhet arra, hogy megértse valaminek az eredetét, akár csodálatos az a valami, akár gyalázatos. A gyilkosságok indítékairól szóló könyvek legtöbbje nem azért íródott, hogy védje a gyilkosságot, hanem a gyilkosság okainak megértésére, és gyilkosságok megelőzésére való felhasználásra. Ami a második félelmet illeti, nem holmi rabszolgái vagyunk kialakult jellegzetességeinknek, még a genetikailag megszerzeteknek sem. A modern civilizáció meglehetősen sikerrel vet gátat ősi viselkedésmódoknak, például a gyermekgyilkosságnak, és a modern orvostudománynak az az egyik fő feladata, hogy kivédje káros génjeink és a mikrobák hatását, pedig már tudjuk, hogy miért teljesen természetes igyekezet ezeknek a géneknek és mikrobáknak a részéről az, hogy elpusztítsanak bennünket. Az nem teszi semmissé az infibuláció ellen felhozott vádakot, hogy a gyakorlat tanúsága szerint az infibuláció genetikailag hasznos a férfi infibulátoroknak; továbbra is elítéljük, mert elítélendőnek tartjuk egyik embernek a másik által való megcsonkítását.

Mivel a szociobiológia hasznos az emberi társas viselkedés evolúciós összefüggéseinek megértésében, ezt a felfogásmódot nem szabad teljességgel elutasítani. Nem lehet az összes emberi tevékenység célját az utódlás kérdésére egyszerűsíteni. Amikor az emberi kultúra megszilárdult, nyomban új célokat követelt. Sokan töprengenek azon, hogy legyen-e egyáltalán gyermekük, és sokan úgy határoznak, hogy idejüket és energiájukat inkább másnak szentelik. A későbbi fejezetekben ugyanilyen távlatokhoz jutunk el a csupán emberre jellemző szexualitási forma, a művészet és a kábítószer-élvezet jellegzetességeivel kapcsolatban. Ezeknek a tevékenységeknek is felismerhetők a maguk állati előzményei, eredetileg ezek is a fennmaradást és a gének átadását szolgálták, majd szintén elkezdtek önálló életet élni. Csak annyit állítok tehát, hogy az evolúciós érvelés értékes eszköz az emberi gyakorlat e vonatkozásainak megértésében; azt már nem állítom, hogy más úton-módon ne lehetne megérteni mai alakjukat.

Röviden szólva, azért fejlődöttünk, amiért a többi állat: hogy megnyerjük a szaporodási játszmát. Ennek a versenynek egyetlen célja van: a lehető legtöbb utódot hátrahagyni. A játék stratégiájának sok hagyományát máig őrizzük. De erkölcsi célok is mozgatnak bennünket, s azok ellentmondásba kerülhetnek a szexuális verseny céljaival és módszerével. Az a tény, hogy választhatunk a célok között, az egyik legsarkalatosabb eltérés köztünk és a többi állat között.

## 5. FEJEZET

### HOGYAN VÁLASZTUNK MAGUNKNAK PÁRT ÉS SZEXPARTNERT

*A legtöbb ember sokkal igényesebb szexpartnerének megválasztásában, mint a (másik két) csimpánz. Melyek a házastárs és hálótárs kiválasztásának legfontosabb szempontjai, és ki-ki hogyan alakítja ki egyéni szépségideálját?*

EGYSZER, AMIKOR AZ ÚJ-GUINEAI FORÉ TÖRZS FÉRFITAGJAIVAL táboroztam, és este a nőkre és a szexre terelődött a beszélgetés, barátaim az ízlésüket magyarázgatták:

„A foré törzsbeli nők a legszebbek. Csodálatos fekete bőrük van, sűrű, sötét göndör hajuk, telt ajkuk, széles orruk, apró szemük, kellemes illatuk, és tökéletes formájú a mellük meg a mellbimbójuk. A többi új-guineai törzs nőtagjai nem ilyen vonzóak, a fehér nők pedig egyszerűen förtelmesek. Elég, ha csak egy pillantást vetsz a fehér asszonyokra és a mieinkre, rögtön meg fogod érteni, hogy miért. A fehér nő bőre olyan, mint a beteg albínóé, haja egyenes, akár a madzag, néha sárga, mint a kiegészített fű, vagy vörös, mint a mérges kígyó; szája és orra keskeny, mint a penge, nagy szeme olyan, mint a tehéné, visszataszító izzadtság szaga van, és formátlan a melle meg a mellbimbója. Ha elszántad magad arra, hogy feleséget veszel, és gyönyörű asszonyt akarsz, akkor csak a foré törzsből válassz.”

Többek között azért nem hallgattam a tanácsra, mert nekem történetesen épp ezek a „förtelmes” nők tetszettek. És ezzel csak a magam társadalmának eszményeit követtem, éppúgy, ahogyan foré barátaim is a magukéit. Már Darwin is megjegyezte, hogy az általa ismert nemzetek – a kínai, a hottentotta, a fekete afrikai, a Fidzsi-szigeteki és mások –, mind a maguk külseje alapján ítélik meg a szépséget. Az emberi szépségre és a nemi vonzerőre csakugyan nem volna általános érvényű szabály? Ha nincs, akkor a házastársunk kiválasztását mozgató ízlést vajon örököljük vagy társadalmunk tagjainak megfigyelése révén tanuljuk? Hogyan is választjuk ki házastársunkat és szexpartnerünket?

Talán meglepő lesz észrevenni, hogy ez a probléma az emberi faj evolúciója során alakult ki, legalábbis nekünk sokkal fontosabb, mint a másik két csimpánzfajnak. Már a 3. fejezetben olvashattuk, hogy az elvileg folyamatos intim viszonyt fenntartó párokon alapuló közösülési rendszer emberi találmány. A törpe csimpánz egyáltalán nem válogatós a szexualitásban, hiszen a nőtények egymás után sok hímmel párosodnak, sőt a nőtények között és a hímek között is van szexuális tevékenység. A közönséges csimpánz nőtény és hím egyede olykor néhány napra társul egymással, vagyis nem olyan promiszkuus, mint a törpe csimpánz, de emberi fogalmak szerint ez még mindig promiszkuitás. Az ember sokkal válogatósabb a szexuális viszonyaiban, mert apai segítség nélkül sokkal nehezebb felnevelni a gyermekeket (legalább is a vadászó-gyűjtögető életmód mellett), és mert a szexualitás része annak az összetartó erőnek, amely különbséget tesz a szülőitársak és a gyakran látott többi férfi vagy nő között. A pár és a szexuális partner kiválasztása nem emberi találmány, inkább csak olyasvalaminek az újrafelfedezése, amit a (névleg) tartós párkapcsolatban élő állatok továbbra is használnak, de csimpánz őseink elfelejtettek. Sok madárfaj válogat, és válogat távoli emberszabású majom ősről, a gibbon is.

Már a 4. fejezetben is láthattuk, hogy a monogám párokon alapuló emberi társadalom eszményített leírása mellett ott van a házasságon kívüli szexualitás. Ebben is megjelenik a partnerválasztás, és a házasságtörő nők megint csak válogatósabbak, mint a házasságtörő férfiak. A házastárs és a szexpartner kiválasztása ezért fontos részt tesz ki abból, ami az embert emberré teszi; a csimpánz létből való kiemelkedésben ennek a kiválasztásnak akkora a szerepe, mint a fizikai antropológiában részletesen tárgyalt medencecsont-átalakulásnak. A következő fejezetben látni fogjuk, hogy a szexuális válogatás alighanem központi szerepet játszott a modern ember igen feltűnő változatosságának kialakulásában. Vagyis annak a nem csekély hányada, amit emberi rasszváltozatoknak tartunk, a szépségeszmény szerinti szexpartner-választásból adódhatott mint melléktermék.

A HÁZASTÁRS ÉS SZEXPARTNER kiválasztása nemcsak elméletileg érdekes, hanem személyes tekintetben is. A legtöbbünket élete nagy részében erősen foglalkoztatja ez a kérdés. A párt még nem

találtak naponta órákon át ábrándoznak arról, hogy ki lesz majd a jövőbelijük. És ez a kérdés még sokkal izgatóbbá válik, ha összevetjük azt, hogy kit mi hoz lázba az azonos kultúrában élők közül. Gondoljon azokra a férfiakra vagy nőkre, akiket szexuálisan vonzónak érez. Ha Ön történetesen férfi, akkor kiken akad meg a szőkeken vagy a barnákon, a kicsi vagy a telt keblűeken, a nagy vagy a kis szeműeken? S ha Ön nő, akkor a szakállas férfiakat vagy a borotvált képűeket kedveli, a magasakat-e vagy az alacsonyokat, a mosolygósokat vagy a savanyú ábrázatúakat? Nyilván nem akárcire figyel fel, hanem csak bizonyos típushoz vonzódik. Mindenkinek van olyan ismerőse, aki elvált, s a második házastársa a megszólalásig olyan, mint az első volt. Az egyik munkatársam a lapos, sovány, barna hajú, kerek arcú barátnőnk egész sorát vonultatta fel, mígnem talált egyet, akivel jól megértették egymást, és össze is házasodtak. Bármilyen legyen is az ízlésünk, előbb-utóbb rájövünk majd arra, hogy néhány barátunké homlokegyenest ellenkező.

A mindenki által hajszolt egyéni eszménykép jó példája a „keresőképnek”. (A keresőkép egy olyan gondolati kép, amelyhez hozzámérjük a körülöttünk levő tárgyat vagy személyt, ha valamit gyorsan meg szeretnénk találni, például a sok ásványvizes üveg között a Perrier-t az élelmiszerbolt polcán vagy gyermekünket a játszótéri gyerekseregben.) Hogyan alakítjuk ki magunkban a házastárs keresőképét? Olyasvalakit keresünk, aki hasonlít ránk vagy ismerős nekünk, vagy inkább a nekünk idegen ember hoz bennünket izgalomba? Összeházasodna-e polinéziai asszonnyal az európai férfiak többsége, ha módja lenne rá? Olyan társat keresünk, akivel kiegészítjük egymást, s az majd kielégíti igényeinket? Kétségkívül léteznek például olyan önállóan férfiak, akik anyáskodó nőket választanak, de mennyire jellemző ez a párosítás?

A pszichológusok ennek felderítésére megmérték jó néhány házaspár fizikai megjelenését és egyéb, jellemző adatokat, majd megpróbálták ennek alapján megérteni, hogy mi közelíthette egymás felé a párokat. Az eredmény számszerűsítésére a korrelációs együtthatónak nevezett statisztikai mutató a legegyszerűbb matematikai eszköz. Rendezzünk sorba 100 férjet egy bizonyos tulajdonság (mondjuk, a testmagasságuk) szerint, majd a feleségeket is (ugyanezen tulajdonság szerint); a korrelációs együttható ebben a helyzetben azt mutatja, hogy a férj általában ugyanazon a helyen áll-e a férfiak sorában, mint a felesége a nőkben. A +1 értékű korrelációs együttható tökéletes egyezésnek felel meg: annak, hogy a legmagasabb férfinak a legmagasabb nő a felesége, a sorban a harminchetedik férfinak a harminchetedik nő a felesége stb. A -1 értékű korrelációs együttható azt mutatja, hogy épp fordítva áll a dolog: a legmagasabb férfinak a legalacsonyabb nő a párja, a harminchetedik legmagasabb férfinak a harminchetedik legalacsonyabb nő stb. S végül, ha a korrelációs együttható 0, akkor a férjek és a feleségek a magasság szempontjából teljesen véletlenszerűen kapcsolódnak össze, vagyis egy magas férfi éppakkora valószínűséggel vesz el magas nőt, mint alacsonyat. Bár ezek magasságra vonatkozó példák voltak, a korrelációs együtthatót bármi másra nézve is kiszámíthatjuk, például a jövedelemre vagy az intelligenciahányadosra is.

Ha elegendően sok mindent mérünk meg elegendően sok házaspáron, akkor a következőkre jutunk. A korrelációs együttható – s ez aligha meglepő – a vallás, az etnikai hovatartozás, a rassz, a társadalmi-gazdasági helyzet, az életkor és a politikai nézetek körében a legnagyobb, értéke általában +0,9. A legtöbb férj és feleség tehát ugyanolyan vallású, etnikai hátterű stb. A következő legmagasabb korrelációs együttható a +0,4, s talán ezen sem fog senki meglepődni, mert ez személyiségjegyeket és intelligenciát jellemez: az extrovertáltságot, a rendezettséget és az intelligenciahányadosot. A rendetlenek hajlamosak a rendtelennel házasodni, bár egy rendetlen és egy betegesen rendszerető még mindig jobb eséllyel marad meg egy fedél alatt, mint egy politikai reakciós és egy vele összeházasodott baloldali érzelmű ember.

Mennyire illenek össze a házaspárt alkotó férfiak és nők a fizikai jellemzők tekintetében? Ez néhány házaspár megvizsgálása után sem lesz még szembetűnő, és pedig azért nem, mert testi jellemzők vonatkozásában magunknak nem olyan gondossággal választunk társat, mint a kutyanak, a versenylovunknak és a vágómarháknak. Persze azért válogatunk. Ha kellő számban vizsgálunk meg házaspárokat, akkor egyszer csak nagyon egyszerű választ kapunk. *Átlagban* a házastársak minden vizsgált fizikai tulajdonságban valamelyest, de már szignifikánsan hasonlítanak egymásra.

Ez igaz mindazokra a nyomban látható tulajdonságokra, amelyek mindjárt elsőre eszünkbe jutnak, ha szerelmi eszményképünket szeretnénk leírni: a testmagasságra, a testsúlyra, a szemszínre és a bőrszínre, de igaz megdöbbenően sok további tulajdonságra is, még olyanokra is, amelyek eszünkbe se jutnának a tökéletes szexpartnert magunk elé képzelve. Többek között az orrszélesség, a fülcimpa vagy a középső ujj hossza, a csuklókörfog, a szemtávolság, a tüdőterfogat tartozik ide, és sok egyéb, egymástól teljesen eltérő jellegzetesség. A vizsgálatok egymástól teljesen eltérő populációkban – a

lengyelországi lengyel népességben, a michigani amerikaiak és a csádi afrikaiak körében – is mindig ezt az eredményt adták. Aki nem hiszi, az igyekezzék legközelebb, ha több házaspár is van a társaságban, megfigyelni a szemek színét (vagy megmérni a fülcimpákat), majd vegye elő számológépét, és számolja ki a korrelációs együtthatókat.

A fizikai tulajdonságokat jellemző együttható átlaga (+0,2) nem olyan nagy, mint a személyiségjegyekre (+0,4) vagy a vallásra (+0,9) vonatkozó együttható, de még mindig szignifikánsan nagyobb a nullánál. Néhány fizikai tulajdonságban még sokkal nagyobb az együttható, például a középső ujj hosszúságának együtthatója megdöbbentően nagy: 0,61. Az emberek, legalábbis tudattalanul, sokkal nagyobb súllyal veszik tekintetbe párjuk középső ujjának hosszúságát, mint a hajszínét vagy szellemi képességeit!

A HASONLÓ TEHÁT HASONLÓVAL HÁZASODIK. Erre a rokonlelkűség az egyik magyarázat a sok kézenfekvő közül: igyekszünk a társadalmi-gazdasági helyzetünk, vallásunk és etnikai háttérünk szempontjából hozzáink hasonló emberek szomszédságában élni. Példaként felhozhatjuk az amerikai nagyvárosokban mindenki által ismert gazdagok városrészét, a szegénynegyedet, a zsidónegyedet, a kínai negyedet, az olasz negyedet, a fekete negyedet stb. Templomba menet így a miénkkel azonos vallású emberekkel találkozunk, és napi működésünkben is hajlunk arra, hogy hozzáink hasonló társadalmi-gazdasági helyzetű vagy hasonló politikai nézeteket valló emberekkel kerüljünk kapcsolatba. Mivel így sokkal több lehetőségünk adódik arra, hogy ezekben a tulajdonságokban hozzáink hasonló emberekkel találkozzunk, mint tőlünk különbözőkkel, azért persze annak is nagyobb a valószínűsége, hogy a miénkhez hasonló vallású és társadalmi-gazdasági helyzetű emberek közül választunk magunknak házastársat. De nincs olyan lakónegyed, amely a lakosok fülcimpahosszúsága szerint szerveződött volna, azt tehát nyilván más magyarázza, hogy az emberek miért hajlamosak ebben a tekintetben is magukhoz illőt keresni.

A hasonló a hasonlóhoz tendenciának az is nyilvánvalóan oka, hogy a házasság nem egyszerűen választás, hanem egyezkedés. Nem úgy megy a dolog, hogy járunk és addig keresgélünk, amíg rátalálunk egy szemszínbén és a középső ujj hosszúságában megfelelő személyre, majd közöljük vele, hogy „összeházasodunk”. A házasság legtöbbször inkább javaslat, mintsem egyoldalú kinyilatkoztatás, és ez a javaslat valamiféle tárgyalássorozatnak a csúcspontja. A tárgyalás annál könnyebben megy, minél jobban hasonlítanak a tárgyaló felek politikai nézetek, vallás és személyiségjegyek dolgában. Következésképpen a házasságban élő párok személyiségjegyeikben közelebb állnak egymáshoz, mint a nem házasságban élők, a boldog házasságban élők közelebb állnak egymáshoz, mint a boldogtalan házasságban élők, és a tartós házasságban élők is közelebb állnak egymáshoz, mint az időközben elváltak. Ezzel persze még mindig nem magyarázza meg a házaspárok fülcimpahosszúságának hasonlóságát, bár azt ritkán hozzák fel válóokként.

A rokonlelkűség és a könnyű egyezkedés mellett nyilván a fizikai megjelenésen alapuló szexuális vonzódás is meghatározó tényező abban, hogy kivel lépünk házasságra. Ez nem is meglepő. A legtöbbször tisztában van azzal, hogy a látható sajátosságokból milyen kedvel: milyen magasságot, testalkatot, hajszínt. Az a meglepő, legalábbis elsőre, hogy mennyire fontos a fülcimpa, a középső ujj, a szemek egymástól való távolság és a többi, tudatosan általában észre sem vett tulajdonság is. Mindazonáltal ezek a tulajdonságok mind hozzájárulnak ahhoz, hogy amikor bemutatnak nekünk valakit, egy belső hang azt mondja bennünk: „Igen, nekem való!”.

Nézzük a mi példánkat. Marie-val, a feleségemmel már a bemutatkozásunk pillanatában nagyon vonzóan találtuk egymást. Most, utólag már értem is az okát. Mindkettőnknek barna a szeme, hasonló a testmagassága és a testalkata, a hajszíne stb. Másrészt viszont rögtön éreztem azt is, hogy valamiben nem egyezett egészen az ideállommal, bár akkor még nem jöttem rá, hogy miben. A rejtély csak akkor oldódott meg, amikor Marie-val először elmentünk megnézni egy balettelőadást. Odaadtam neki a színházi látcsöveget, és amikor visszaadta, akkor láttam, hogy a két szemlencsét egészen közel tolta egymáshoz; nem is tudtam használni a távcsövet, amíg vissza nem állítottam a két lencse távolságát. Ekkor döbbsentem rá, hogy neki sokkal közelebb ülő szemei vannak, mint nekem, holott nekem addig olyan nők tetszettek, akiknek távol ülő szemei voltak, olyanok, mint az enyém. Marie fülcimpája és egyéb érdemei jóvoltából megbékéltem a köztünk szemtávolságban mutatkozó különbséggel. A távcsöves jelenet után azonban megértettem, hogy engem mindig olyan nők hoztak lázba, akiknek távol ültek a szemei, még ha nem voltam is ennek tudatában.



Hajlamosak vagyunk tehát magunkhoz hasonlóval összeházasodni. De álljunk csak meg egy percre! Mely férfiak hasonlítanak leginkább erre vagy arra a nőre? Azok, akiknek felerészben ugyanazok a géneik, mint a nőnek magának, vagyis az apja és a fiútestvére! Éppígy egy férfihoz is leginkább az anyja vagy a lánytestvére illenék házastársul! A legtöbbünk azonban aláveti magát a vérfertőzés tilalmának, s nem házasodik össze az ellenkező nemhez tartozó szülővel vagy testvérrel. Inkább azt mondanám tehát, hogy az emberek az ellenkező nemű szülőhöz vagy testvérhez *hasonlatos* személlyel hajlamosak összeházasodni. Egy, az 1920-as években népszerű dal jól összegzi tényleges viselkedésünket:

*Szeretnék egy lányt  
Éppen olyan lányt  
Akiel drága jó apám összeházasodott...*

Azért hasonlítunk sokan a házastársunkra, mert sokunk igyekszik ellentétes nemű szülőjére vagy testvéreire, végső soron tehát tulajdon magára hasonlító párt találni. Már gyermekként elkezdjük alakíttatni eljövendő szexpartnerünk keresőképét, és ezt a képet a gyermekkorunkban leggyakrabban látott ellenkező nemű emberek mintájára formáljuk. A legtöbb embernek ez az anyja (vagy apja) és a lánytestvérei (vagy fiútestvérei), valamint a közeli, gyermekkori barátok.

IDÁIG JUTVÁN AZ OLVASÁSBAN, az Olvasó alighanem előveszi a mérőszalagját, és méricskéláni kezdi a házastársát vagy a nagy szerelmét, és a fülcimpák tekintetében roppant összeférhetetlenséget fedez fel. Esetleg előhúzza egy fényképet az anyjáról vagy valamelyik leánytestvéréről, és konstatálja, hogy a párja a legkevésbé sem hasonlít rájuk. Talán félre is akarja majd hajítani a könyvet mint tökéletes sületlenséget. De akkor se hagyja abba az olvasást, ha az Ön felesége nem szakasztott mása az Ön édesanyjának, és ne gondolja azt sem, hogy sürgősen pszichiáterhez kell fordulnia, mert alighanem kóros a keresőképe. Végül is ne feledjük el azt, hogy

1. A tanulmányok egybehangzó tanúsága szerint a vallás és a személyiség sokkal erősebben befolyásolja párválasztásunkat, mint a fizikai megjelenés. Csupán arra a nyilvánvaló tényre szeretnék kilyukadni, hogy a fizikai tulajdonságoknak is van némi hatásuk. Sőt az a gyanúm, hogy a fizikai tulajdonságok szempontjából az alkalmi szexpartnerekkel kapcsolatos korrelációs együttható sokkal nagyobb, mint a házastársakkal kapcsolatos. Ennek az az oka, hogy alkalmi szexpartnereinket megválaszthatjuk csak a fizikai vonzalom szerint, tekintet nélkül a vallásra vagy a politikai nézetekre. Ezt a jóslat persze még további alapos vizsgálatra szorul.

2. Azt se feledjük, hogy a keresőképre hatással lehet minden olyan, a mienkkel ellenkező nemű lény, akit gyakran látunk gyermekkorunkban. A szülőkön és a testvéreken kívül a barátok is közéjük tartozhatnak. Lehet, hogy házastársa a szomszédban lakó kislányra hasonlít, s nem az Ön mamájára.

3. Végül ne feledkezzünk meg arról, hogy keresőképünket sok, egymástól független fizikai tulajdonság alakítja, így a legtöbbünk megelégszik azzal, hogy választottja sokféle tulajdonságban legalább nagyjából hasonlítson ehhez a keresőképhez, semmint hogy csak néhány tulajdonságban, de azokban tökéletesen. Ez az elgondolás a „bögyös vörös hajú” néven ismeretes. A bögyös vörös hajú anya és lánytestvér mellett felnőtt férfira később is a bögyös vörös hajúak tesznek majd nagy hatást, csak hogy a vörös hajúak viszonylag ritkák, a bögyös vörös hajúak meg még ritkébbak. Ezenfelül a férfi még az alkalmi szexpartnerek kiválasztásakor is alighanem tekintetbe vesz majd egyéb fizikai tulajdonságokat is, feleséget pedig majd aszerint választ, hogy a hölgy mit tart a gyermekekről, a politikáról és az anyagiakról. Ezért a bögyös vörösek fiai közül néhány szerencsésnek sikerül mindkét tulajdonságában a mamához hasonló lányt találnia, néhányuknak be kell majd érnie bögyös, nem vörös hajúakkal, néhányuknak nem bögyös vörös hajúakkal, a legtöbbjüknek pedig az egészen átlagos, nem bögyös barnákkal.

Ennek most sokan ellene vethetnék, hogy érvelésem csak olyan társadalmakra használható, amelyekben a házastársak maguk választhatják a párjukat. Indiai és kínai barátaim nyomban figyelmeztetnek is, hogy ez csupán a XX. századi Amerika és Európa különös szokása. Korábban Amerikában és Európában sem volt így, és a világ egyéb részein ma sincs így, mert a házasság általában a két érdekelt család megegyezésével köttetik. A menyasszony és a vőlegény sokszor nem is

ismeri egymást az esküvő napjáig. Az ilyen házasságokra hogyan lehet hát ezt a gondolatmenetet alkalmazni?

Ha csak a legális házasságokról beszélünk, akkor persze sehogy. A házasságon kívüli szexpartnerekre azonban – és amint az az amerikai és brit gyermekek vércsoportvizsgálatai révén bebizonyosodott (4. fejezet), a gyermekeknek az esetek nem elhanyagolható hányadban ezek a partnerek az apjuk – igenis lehet alkalmazni. Voltaképpen azt gondolom, hogy még az olyan társadalmakban is gyakori a házasságon kívüli apaság, amelyekben a nők szabadon választhatják meg a párjukat, de azokban a társadalmakban még gyakoribb, amelyekben a szülők rendelkeznek a házasság dolgában, és a nők választása csak házasságon kívüli kapcsolatokban juthat érvényre.

**NEMCSAK ARRÓL VAN TEHÁT SZÓ,** hogy a foré férfiaknak jobban tetszenek a foré nők, mint a kaliforniaiak és viszont; keresőképünk ennél sokkal különösebb. De még ez után a betekintés után is maradnak megválaszolatlan kérdések. Örököljük-e vagy tanuljuk, hogy anyánk legyen a minta a keresőképhez? S ha módom lenne választani aközt, hogy a nőrokonaimmal vagy egy idegen nővel lépjek-e szexuális viszonyra, akkor a nővéremet és az első unokatestvéremet minden bizonnyal elutasítanám, de inkább választanám-e a másodunokatestvéremet, mint az idegen nőt (mert az unokatestvérem feltehetőleg jobban hasonlít rám)? Néhány sarkalatos kísérlet fényt deríthet erre – zárjunk ketrecbe, mondjuk, egy férfit nőnemű első-, másod-, harmad-, negyed- és ötöd-unokatestvéreivel, majd számoljuk meg, hogy melyikkel hányszor közösült, és ismételjük meg ezt a kísérletet sok más férfival vagy nővel – és azok unokatestvéreivel. Fájdalom, emberrel bajos ilyen kísérletet végezni, de sokféle más állatfajjal már megtették, és azok tanulságos eredménnyel végződtek. Csupán három példát említenék: az unokatestvér-kedvelő fűrj, valamint az illatos egerek és patkányok esetét. (Legközelebbi rokonunkat, a csimpánzt nem hozhatjuk fel példának, mert az egyáltalán nem válogat.)

Elsőnek nézzük a barna vagy fehér színű japán fűrj esetét. Az általában a biológiai szülei és testvérei között nő fel, bár előfordul, hogy a fűrjanyák kicserélik egymással a tojásaikat még azelőtt, hogy abból kikelnének a fiókák, s ezzel „keresztadajkaság” alakul ki. A fűrjfiókat ily módon nevelőszülők nevelik fel, „áltestvérek” között: egy fészekben keltek ki, de genetikailag nem rokonok.

Egy hím fűrjet tehát két nőtény társaságában bezártak egy kalitkába, és megfigyelték, hogy melyikkel tölt több időt vagy melyikkel párosodik sűrűbben. Kiderült, hogy a hím a fióka korában látott nőtényekkel megegyező színű nőtényeket kedvelte jobban. Sőt amikor a barnákat kedvelő hím korábban ismeretlen barna nőtények között válogathatott (olyanok között, amelyek a rokonai voltak, de őt magát még a kikelés előtt elkülönítették tőlük), akkor az első unokatestvére iránt nagyobb hajlandóságot mutatott, mint a harmad-unokatestvére vagy egy nem rokon nőtény iránt, sőt a nővérei iránt. Nyilvánvaló, hogy a hím fióka korában megjegyezte a vele együtt felnövő nővérek (és az anyja) külsejét, majd hozzájuk hasonló, bár nem túlságosan hasonló párt keresett. Elegáns szakkifejezéssel ezt az Optimális Közepes Hasonlóság Alapelvének nevezzük. A beltenyésztés is csak mértékkel hasznos, mint minden más az életben: egy kicsi még rendben van, de a sok már nem jó. Például a hím a vele rokonságban nem álló barna nőtények közül inkább az ismeretlen felé hajlik, mint a vele együtt felnövekvők felé (az „altestvér” megnyomja a hím „ne túl sok vérfertőzést” gombját).

Az egerek és a patkányok szintén kölyökkorukban tanulják meg, hogy milyen társat keressenek, de ők inkább a szag, s nem a külső alapján választanak. Amikor a nőtény egérkölyköket felnevelő szülőket folyamatosan ibolyaillattal fűjták be, a felnövekedett nőtények nem szagtalan hímekeket kerestek, hanem ibolyaillatúakat. („Szeretnék egy fiút, éppen olyan fiút, aki olyan illatú, mint drága jó apám”.) Egy másik kísérletben az újszülött hím patkányokat felnevelő anyák mellbimbóit és hüvelyét citromillattal fűjták be, majd a felnövekedett hímekeket citromillatú, valamint illatosítatlan nőtény patkányokkal zárták össze. Minden ott esett találkozást videosalagra vettek, majd visszajátszották a felvételt és elemezték a kulcseseményeket. Kiderült, hogy az illatosított anyák fiai hamarabb kezdtek párosodni az illatosított nőtényekkel, és gyorsabban jutottak el velük az ejakulációig, mint az illatmentesekkel, az illatosítatlan anyák fiai meg épp fordítva. Például az illatos patkányanyák fiai olyan izgalomba jöttek az illatos szexpartnertől, hogy 11,5 perc alatt jutottak el az ejakulációig, ez az illatosítatlan nőténnyel párosodva azonban több mint 17 percükbe telt. Az illatosítatlan patkányanyák fiainak illatos partnerrel több mint 17 percig tartott az ejakulációhoz eljutni, illatosítatlannal viszont elég volt 12 perc is. A hímekek nyilvánvalóan megtanulták és nem örökölték azt a képességet, hogy anyjuk szagára szexuális izgalomba jöjjenek.

MIT MUTATNAK A FÜRJEKKEL, egerekkel és patkányokkal végzett kísérletek? Tökéletesen világos, hogy mit. Az ezekhez a fajokhoz tartozó állatok növekedésük közepette megtanulják felismerni szüleiket és testvéreiket, majd arra programozódnak, hogy az anyjukhoz és nőnemű testvéreikhez meglehetősen hasonló egyedeket keressenek, de ne magát az anyát, s ne is a nőnemű testvéreket. Valószínűleg *örökölnék* valamiféle keresőképet arról, hogy mitől patkány a patkány, de azt már nyilván *tanulják, hogy milyen is a (nekik) szép és megfelelő patkány.*

Rögtön átláthatjuk, hogy milyen kísérletekkel bizonyíthatnánk az emberre nézve is ezt az elméletet. Vegyünk egy átlagos, boldog családot, a papára fűjjünk naponta ibolyaillatot, a szoptatási időszakban kenjük be citromolajjal a mama mellbimbóit, majd várjunk húsz évet, és nézzük meg, hogy a lány- és fiúgyermekek kivel házasodnak. Sajnos sok akadály tornyosul az emberre érvényes Tudományos Igazság felállítása elé. Néhány megfigyelés és véletlen kísérlet azonban mégis közelebb vitt bennünket a valósághoz.

Vegyük a vérfertőzés tilalmát. A tudósok azon vitatkoznak, hogy az ember esetében ez a tilalom ösztönös-e vagy tanult. Csakhogy ez a fejezet más kérdéssel foglalkozik: tegyük fel, hogy valahogyan kirovódik ránk a vérfertőzés tilalma; mármint tanuljuk vagy génjeinkben hordozzuk azt az információt, hogy mire kell ezt a tilalmat alkalmazni? Gyermekkorunkban általában legközelebbi rokonaink vesznek körül bennünket (szüleink és testvéreink), az tehát, hogy később nem tekintjük őket szexpartnernek, éppúgy fakadhat öröklődésből, mint tanulásból; csakhogy azonban az örökbe fogadott gyermekek is tartózkodnak a vérfertőzéstől, s ez arra utal, hogy tanult sajátosságról van szó.

Ezt a következtetést megerősítik az izraeli kibucokban, vagyis termelő közösségekben végzett érdekes megfigyelések; ezekben a kibucokban a tagok nagy csoportként együtt szállásolják, oktatják és nevelik gyermekeiket. Az ugyanahhoz a kibucához tartozó gyermekek születésüktől kezdve fiatal felnőttkorukig bizalmas közelségben élnek egymással, olyasformán, mint egy sok testvérből álló nagycsalád. Ha a rokonlelkűség alapján választanánk magunknak házastársat, akkor a legtöbb gyermeknek a kibucban belül kellene házasodni. De 2769, kibucban felnevelt gyermek későbbi házasságkötésének tanulmányozásából az jött ki, hogy csupán tizenhárom köttetett azonos kibucához tartozó fiatalok között. A többi gyermek mind a maga kibucán kívüli társsal házasodott össze.

S még erről a tizenhárom esetről is kiderült, hogy olyan kivételek, amelyek erősítik a szabályt. Mind a tizenháromban a pár egyik tagja hatéves kora után került a kibucba. A születésüktől fogva ugyanabban a csoportban nevelkedett gyermekek még szexuális kapcsolatba sem kerültek egymással, nemhogy összeházasodtak volna. Ez a majdnem 3000 fiatal, bár naponta lett volna módjuk szexuális kapcsolatba kerülni, és kívülállókkal ez sokkal nehezebben ment volna, meglepően tartózkodó volt egymással. Életünk kritikus első hat éve határozza meg azt, hogy később szexuálisan ki felé hajlunk. *Megtanuljuk*, bár nem tudatosan, hogy azok, akikkel ebben az időszakban bensőséges viszonyba kerülünk, felnőtt korunkban alkalmatlanok szexuális partnernek.

Keresőképünkől nemcsak azt tanuljuk, hogy kitől tartózkodjunk, hanem azt is, hogy kihez vonzódjunk. Egy 100%-ban kínai barátom, egy hölgy például véletlenül olyan környezetben nőtt fel, amelyben minden második család fehér volt. Felnőtt korában olyan területre költözött, ahol sok kínai férfi is élt, és egy ideig kínai és fehér fiúkkal is randevűzött, de azután rájött, hogy inkább a fehérekhez vonzódik. Kétszer házasodott, mindkét alkalommal fehér férfival. Saját tapasztalataitól indítva kérdezgetni kezdte kínai barátnőit. Kiderült, hogy bár felnőtt korukban sok lehetőségük adódott, hogy bármelyik típusból válasszanak, a fehérek között nevelkedett barátnőiből a legtöbb végül fehér férfihoz ment feleségül, a kínaiak szomszédságában nevelkedettek viszont kínaihoz. Következésképp a gyermekkorunkban velük együtt felnevelkedettek formálják szépségideálunkat és keresőképünket, ha végleges házastársként nem jönnek is szóba.

Gondoljon csak mindenki a maga példájára: milyen férfit vagy nőt tart fizikailag vonzónak, és ízlését hol alakította ki? Azt hiszem, hogy ezt másokhoz hasonlóan én is vissza tudom vezetni a szülők, testvérek vagy gyermekkori barátok külső megjelenésére. Nem szabad tehát bedőlni a szexuális vonzerővel kapcsolatos olyasféle általánosításoknak, mint hogy a „férfiak a szőkét szeretik” vagy „a férfiak nem tesznek ajánlatot szemüveges nőnek” stb. Minden efféle „szabály” csak néhány emberre igaz, és nagyon sok olyan férfi akad, akinek rövidlátó és barna hajú volt a mamája. A feleségemmel mindketten szemüveges és barna hajú szülők, szemüveges, barna hajú gyermekei vagyunk, és szerencsére számunkra a szépség a szemléletől függ.

## 6. FEJEZET

### A SZEKUALIS SZELEKCIÓ ÉS AZ EMBERI RASSZOK EREDETE

*A világ különböző részéről származó embereket egy szempillantás alatt felismerhetjük „faji jellegzetességeikről”. A házastárs és szexpartner kiválasztásában is ezek a tulajdonságok a legfontosabbak: a bőr, haj és a szem színe, vagy a mell és a nemi szervek formája. A külső megjelenés és a szépségideál így egymással párhuzamosan fejlődve lett az egyik helyen ilyen, a másikon másmilyen.*

„FEHÉR EMBER! NÉZD A PASAS, EGY SORBAN HÁROM PASAS. A pasas egy tartozni Buka-sziget, a pasas kettő tartozni Makira-sziget, na a pasas három tartozni Sikaiana-sziget. Még nem érted? Nem elég hogy ránézni? Nem jók a te szemeid?”

Nem, a fenébe is, még jók a szemeim. Először látogattam a Csendes-óceán dél-nyugati részén fekvő Salamon-szigetekre, és az itteni pidgin angol nyelven elmagyaráztam fennhéjázó vezetőmnek, hogy nagyon is jól látom a sorban álló három ember között a különbséget. Az elsőnek koromfekete bőre és göndör haja volt, a másodiknak sokkal világosabb bőre és göndör haja, a harmadiknak egyenesebb haja és sokkal ferdebb vágású szeme. Csak annyi volt a baj, hogy kevés tapasztalatom volt arról, hogyan festenek a különféle Salamon-szigetéről származó emberek. Mire az első Salamon-szigeteki körutam végére értem, a bőr, a haj és a szem alapján én is meg tudtam állapítani, hogy melyik ember melyik szigetről való.

A Salamon-szigetek az itt lakók változatos jellegzetességei révén az emberiség mikrokozmosza. Sokszor még a hozzá nem értő is ránézésre megmondja, hogy ki melyik világrészről származik, a gyakorlott antropológus pedig esetleg még a megfelelő ország megfelelő részén is „elhelyezi”. Nézzünk például egy svédet, egy nigériait és egy japánt; bárki azonnal megmondja, hogy ki melyik országból való. A felöltözött embereken a változatos tulajdonságok közül persze a bőrszín, a szem és haj színe és formája, meg a testalkat látszik a legjobban, a férfiak arcszörzetének mennyisége. Ruhátlan embereken a testszörzetben, a női mell és mellbimbó alakjában és színében, a szeméremajkak, és a tompor formájában, valamint a férfiak hímvesszőméretében és szögében fedezhetünk fel különbségeket. Mindezek a tulajdonságok együttesen alkotják az emberi rasszok változatait.

Az utazókat, az antropológusokat, a vakbuzgókat, a politikusokat és egyáltalán, mindannyiunkat régóta izgatják az emberek közti földrajzi eltérések. A tudósok sok ismeretlen és lényegtelen fajjal kapcsolatban megoldottak már számtalan titokzatos kérdést, joggal várhatjuk el hát tőlük, hogy választ adjanak a tulajdon fajunkra vonatkozó legnyilvánvalóbb kérdésekre: miért térnek el külsőleg a más-más területről származó emberek? Nem érthetjük meg teljesen azt, hogy miben kezdtünk eltérni a többi állattól, ha nem firtatjuk egyszersmind azt is, hogy e folyamatban hogyan fejlődtek ki a különféle emberi populációkban az egymástól szembeűnően különböző bélyegek. Csakhogy a rasszok kérdése valóságos aknamező; nem csoda hát, hogy Darwin *A fajok eredetéről* című, 1859-ben megjelent híres könyvéből kihagyott mindent, ami az emberi rasszokra vonatkozott. Manapság is kevés tudós veszi magának a bátorságot, hogy a rasszok eredetét tanulmányozza, hiszen már a téma iránti érdeklődése miatt is könnyen fajgyűlölőnek bélyegezhetik.

Van annak egy másik oka is, hogy nem értjük az emberi rasszok változatainak jelentőségét, és pedig az, hogy ez váratlanul nehéz probléma. Tizenkét évvel azután, hogy Darwin ebben a könyvében a természetes szelekciónak tulajdonította a fajok kialakulását, egy másik, 898 oldalas könyvben azt fejtegette, hogy az emberi rasszok az általunk az előző fejezetben tárgyalt szexuális preferenciából fakadnak, és tagadta, hogy a természetes szelekció szerepet játszott volna a kialakulásukban. Ez a könyv azonban, jöellehet talán túl bőven is fejtegette tárgyát, sok olvasóban kétséget hagyott. Darwin szexuális szelekcióról szóló elméletét (ő nevezte el így) mindmáig vitatják. A mai biológusok inkább a természetes szelekcióval magyarázzák az emberi rasszok közötti nyilvánvaló különbségeket, különösen a bőrszín eltéréseit. De még abban sem jutottak egyezségekre, hogy a természetes szelekció miért tette sötétté a bőrt a trópusokon. Elmagyarázom majd, hogy magam miért tartom helyesnek Darwin szexuális szelekciós elméletét, s miért vélem úgy, hogy a természetes szelekció csak másodlagos szerepet játszott a rasszok kialakulásában. Az emberi rasszok feltűnő változatosságát ilyenformán úgy fogom fel, hogy az jórészt mint melléktermék adódott az emberi életciklusnak a Második részben tárgyalt újramodellezéséből.

AHHOZ, HOGY EZT A KÉRDÉST helyes távlatba állíthassuk, először is vegyük észre, hogy a fajon belüli változatosság nem korlátozódik az emberre. Földrajzi változékonyságot mutat az elég széles körben elterjedt állat vagy növényfajok legtöbbször, köztük – a törpe csimpánz kivételével – az összes magasabb rendű emberszabású majomfaj. Az észak-amerikai fehér koronás verébnél, az eurázsiai sárga barázdabillegetőnél és néhány egyéb madárfajnál olyan szembevetendő a variáció, hogy a tapasztalt ornitológusok a tollazat mintázata láttán megállapíthatják a madár hozzávetőleges születési helyét.

Az emberszabású majmok variációja és az ember földrajzi változatai sok mindenben hasonlítanak egymásra. Például a gorilla három ismert alfaja közül a nyugati síkvidéki gorilla teste a legkisebb, szőrzete szürke vagy barna; a hegyi gorilla hosszú szőrű; a keleti síkvidéki gorilla szőrzete fekete, akárcsak a hegyi gorilláé. A fehérkezű gibbon alfajai szintén változnak a szőrzet színében (változatos fekete, barna, vöröses vagy szürke), hosszúságában, a fogak hosszúságában, valamint az állkapocs és a szemöldökív kiugrásában. A gorilla- és a gibbonpopulációkban imént említett módosuló tulajdonságok az emberi populációkban is helyről helyre változnak.

Hogyan állapítható meg, hogy a különböző területekről származó, felismerhetően eltérő állati populációk különböző fajokhoz tartoznak-e vagy ugyanannak a fajnak a rasszaihoz (más néven alfajaihoz)? Ahogyan a 2. fejezetben már kifejtettem, a megkülönböztetésnek az az alapja, hogy természetes körülmények között, ugyanazon faj egyedei szaporodnak egymás között, a különböző fajhoz tartozó egyedek viszont nem képesek erre. (Igaz azonban, hogy némely közeli rokonságban álló faj vadon élve ugyan nem szaporodik egymással, de fogságban esetleg mégis, ha az egyik faj hímje egy ketreche van összezárva a másik nőstényével, például az oroszlán és a tigris, és egyébre nincs módjuk.) Eszerint az ismérv szerint pedig minden ma élő emberi populáció ugyanahhoz a fajhoz tartozik, mivel a különböző vidékekről származó emberek kapcsolatba kerülve mindig szaporodhatnak egymással, még akkor is, ha külsőleg annyira eltérnek egymástól, mint az afrikai bantuk és a pigmeusok. Az emberi populációk beépülhetnek egymásba, éppúgy, mint más fajok populációi, és csak önkényesen határolhatjuk el önálló rasszként ezt vagy azt a populációt. Az egymással való szaporodás döntő ismérve alapján a sziamang néven ismert nagy gibbon különálló fajt alkot, mivel hibridizáció nélkül él együtt a kisebb gibbonfajjal a vadonban. Ugyanennek az ismérvnek az alapján tekintjük a neandervölgyit a *Homo sapiens*től eltérő fajnak: mert még nem találtak hibrid csontvázat, holott a crómagnoni és a neandervölgyi ember nyilvánvalóan kapcsolatba került egymással (lásd a 2. fejezetet).

Az ember jellegzetes alfaji variációi már sok ezer éve léteznek, s könnyen lehet, hogy még sokkalta régebbtől fogva. Hérodotosz görög történetíró már a Kr. e. 450 körül leírta a nyugat-afrikai pigmeusokat, a fekete bőrű etiópokat és egy kékszemű, vörös hajú népcsoportot a mai Oroszország területéről. Ókori festmények, egyiptomi és perui múmiák, valamint az európai tőzeglápokban megőrződött emberi testek azt bizonyítják, hogy az emberek haj- és arcbeli jellegzetességei már sok évezreddel ezelőtt is éppúgy eltértek egymástól, mint manapság. A mai rasszok eredetét még korábbra, legalább tízezer évvel ezelőtre tehetjük, mivel az ebből az időszakból maradt, s a világ különböző részéről származó koponyák már az időben is igen sok olyan vonásban különböztek egymástól, amilyenekben az ugyaninnen való maiak. Az már kétségesebb, amit néhány antropológus állít – mások meg vitatnak –, hogy ugyanis a rasszok koponyajellegzetességei több százezer éve ugyanazok lennének. Ha ezek a tanulmányok helytállóak, akkor néhány ma is látható emberi rasszváltozat még a Nagy kiugrás előttről eredhet, még a *Homo erectus* idejéből.

MOST PEDIG TÉRJÜNK VISSZA ahhoz a kérdéshez, hogy vajon a természetes szelekciónak vagy a szexuális szelekciónak volt-e nagyobb része az ember szembevetendő földrajzi különbségeinek kialakulásában? Vegyük először a természetes szelekció melletti érveket, a fennmaradást elősegítő jellegzetességek szelekcióját. Manapság egyetlen tudós sem tagadja, hogy a természetes szelekció az oka a fajok közötti számos különbségnek, például annak, hogy az oroszlának miért van karmos mancsa, nekünk, embereknek meg fogásra alkalmas ujjaink. Azt sem tagadja senki, hogy a természetes szelekcióval megmagyarázható némelyik állatfaj földrajzi variációja („rasszváltozata”). A sarki menyét például, olyan vidékeken élve, amelyeket télen hó borít, nyáron barna színűre váltja a bundáját, télen meg fehérre, a délebbi elterjedésű menyét viszont egész évben barna marad. Ez a rasszbeli különbség növeli a fennmaradás valószínűségét, mert a zsákmányállatoknak roppant feltűnő lenne a barna háttértől elütő fehér menyét.

Ugyanezen az alapon a természetes szelekció nyilván megfelelő magyarázatot ad az ember bizonyos földrajzi variációira is. Sok afrikai fekete szervezetében megvan a sarlósejtes hemoglobin génje, a svédékében viszont egyáltalán nincs meg, mert ez a gén megvédi a feketéket egy trópusi betegségtől, a maláriától – nélküle a malária sokukat elpusztítaná. Nyilván a természetes szelekció tette olyan hatalmassá az Andokban élő indiánok mellkasát (mert hatalmas mellkassal több oxigént lehet felvenni az oxigénben szegény magaslati levegőből), a természetes szelekció jóvoltából tömzsiék az eszkimók (ez a testalak jól tartja a meleget), karcsúak a dél-szudániak (könnyebben adják le a meleget), mandulavágású az észak-ázsiaiak szeme (mert így kevésbé éri a hideg és a hóról visszaverődő fény). Ezek mind könnyen felfogható példák.

Éppígy megmagyarázza-e vajon a természetes szelekció a rasszok közötti szembetűnő (és a rasszok megkülönböztetésében fontosnak ítélt) bőr-, szem- és hajszínbeli eltéréseket? Ha igen, akkor azt várjuk, hogy a világ különböző részein ugyanolyan éghajlati körülmények között ugyanaz a tulajdonság újra és újra megjelenik (például a kék szem), és nyilván a tudósok is egyetértenek abban, hogy ez a bizonyos tulajdonság mire jó.

Úgy tetszhet, hogy a bőrszín kialakulását a legegyszerűbb megérteni. Az emberi bőrszín a fekete, barna, rézvörös és sárga különböző árnyalataitól kezdve a rózsaszín szeplős vagy szeplő nélküli változatáig terjed. Ezeknek a változatoknak a kialakulását rendszeren a következőképpen magyarázzák a természetes szelekcióval. A napfényes Afrikában a lakosságnak feketés a bőrszíne. Feketés (feltehetőleg) a más napfényes vidékeken – India déli részén, Új-Guineában és másutt – élők is. A bőrszín, mint mondjuk, egyre világosabb lesz, ahogyan az Egyenlítőtől északra és délre a Sarkok felé haladunk, mindaddig, amíg el nem jutunk Észak-Európába: ott a legvilágosabb. Nyilvánvaló, hogy azoknak az embereknek lesz sötét a bőrszínük, akik sok napfénynek vannak kitéve. Olyasformán mehet ez, ahogyan a fehér emberek leburnulnak a nyári napsütésben (vagy szoláriumokban), azt leszámítva, hogy a leburnulás visszafordítható válasz a sok napfényre, és nem állandó, örökölhető reakció. Éppily nyilvánvaló az is, hogy miért jó a sötét bőr a napfényes vidékeken: azért, mert véd a leégés és a bőrrák ellen. Azok a fehér bőrűek, akik túl sok időt töltenek napon, hajlamosak bőrrákban megbetegedni, és leginkább a napnak legjobban kitett fejen és kézen. Ugye értelmes magyarázat?

Igen, értelmes...; csak hogy a dolog egyáltalán nem egyszerű. A leégés és a bőrrák csak kevésbé gyengíti le az embert, és kevés halálesetet okoz. Mint természetes szelekciós tényezőnek sokkalta enyhébb a hatása, mint a gyermekkori fertőző betegségeké. Ezért sok egyéb elmélet született az Egyenlítőtől a Sarkok felé állítólag egyre sápadtabb bőrszínnek a megmagyarázására.

Az egyik közkedvelt alternatív elmélet arra támaszkodik, hogy a nap ibolyántúli sugarainak hatására a legfelső festékréteg alatti bőrrétegben indul meg a D vitamin képződése. A napfényes trópusi területeken azért alakulhatott ki a sötét bőrszín, hogy megvédje az ott élőket a túl sok D vitamin okozta vesebetegségtől, Skandináviában viszont, ahol hosszú és sötét a tél, a világos bőrszín védi meg az ottaniakat a túl kevés D vitamin okozta angolkórtól. Két másik, szintén népszerű elmélet azt állítja, hogy a sötét bőr jóvoltából a trópusi nap infravörös sugarai nem hevítethet túl belső szerveinket, vagy – épp ellenkezőleg – a sötét bőr segít megtartani a trópusi lakosok testhőmérsékletét, ha csökken a levegő hőmérséklete. Akinek ez a négy elmélet sem elég annak hadd mondjak gyorsan még négyet: a sötét bőr jól álcázza az embert az őserdőben; a világos bőr kevésbé érzékeny a fagyásra; esetleg a sötét bőr védené meg viselőjét a trópusi berilliumszennyeződéstől, végül a világos bőr a trópusokon egy másik vitamin (a folsav) hiányához vezet.

Ezzel a nyolc lehetséges elmélettel a kezünk ügyében nemigen állíthatjuk, hogy értjük, miért sötét a napfényes éghajlat alatt élő lakosság bőrszíne. Ez egymagában még nem cáfolja az elgondolást, hogy valami módon a természetes szelekció tette sötétté az emberek bőrét a napfényes éghajlaton. Végül is a sötét bőrnek többféle előnye is lehet a világoshoz képest; majd egy nap a tudósok választanak közülük. Nem is ez a baj a természetes szelekcióval mint ható okkal, hanem az, hogy a sötét bőr és a napfényes éghajlat egyáltalán nem szükségszerűen jár együtt. Néhány viszonylag kevésbé napsütötte területen, például Tasmaniában a bennszülöttek bőre nagyon sötét, a trópusi Délkelet-Ázsia napos területein viszont csak közepesen sötét. Az amerikai indiánoknak sem fekete a bőrük, még az Újvilág legnaposabb részein sem. Ha a felhősséget is tekintetbe vesszük, akkor az jön ki, hogy az egyenlítői Nyugat-Afrika, Kína déli része és Skandinávia a világ legkevesbé napsütötte területei közé tartozik – itt napi átlagban 3 és fél órát sem süt a Nap –, mégis itt lakik rendre a világ legfeketebb, legsárgább és legsápadtabb bőrű népe! A Salamon-szigeteken ugyanolyan az éghajlat, rövid távolságon belül koromfekete és világosabb bőrű emberek váltogatják egymást. Nyilvánvaló, hogy a bőrszín kialakításában nem a napfény volt az egyedüli tényező.

Az antropológusok elsőre ellen-ellenvetéssel: az időtényezővel válaszolnak ezekre az ellenvetésekre. A trópusokon azért élnek világosabb bőrű emberek is, magyarázzák, mert csak nemrégiben vándoroltak oda, s még nem telt el megfelelően hosszú idő a fekete bőrszín kialakulásához. Az amerikai indiánok ősei például csak 11 ezer évvel ezelőtt érthették el az Újvilágot (18. fejezet) és ennyi idő valószínűleg kevés volt ahhoz, hogy a trópusi Amerikában kialakuljon a fekete bőrszín. Csakhogy ha az idővel próbáljuk elhárítani a bőrszín éghajlati elmélete elleni kifogásokat, akkor ezt az időtényezőt meg kell vizsgálni azon népek körében is, akikre az elmélet igaznak látszik.

Az éghajlati elmélet mellett legfőképpen a hideg, sötét, ködös északon élő skandináv nép példája szól. Sajnálatos módon azonban a skandinávok még annyi ideje sem élnek Skandináviában, mint az amerikai indiánok az Amazonas mentén. Skandináviát nagyjából a 9 ezer évvel ezelőtti időig jégpáncél borította, ezért ott nemigen élhetett sem fehér bőrű ember, se fekete bőrű. A mai skandinávok a közkeleti földművesek (10. fejezet), valamint a Dél-Oroszország területén élő indoeurópai nyelvű népek (15. fejezet) terjeszkedése révén, csupán 4 ezer vagy 5 ezer évvel ezelőtt jutottak el Skandináviába. A skandinávok vagy már korábban, más területen, más éghajlat alatt jutottak a maguk fehér bőréhez, vagy mégis Skandináviában, de akkor feleannyi idő alatt mint amennyit az indiánok az Amazonas mentén töltöttek – bőrsötétedés nélkül.

Egyedül csak Tasmania őslakosairól jelenthetjük ki teljes bizonyossággal, hogy az utolsó 10 ezer évben nem változtatták helyüket. Az Ausztráliától délre, Chicagóhoz vagy Vlagyivosztokhoz hasonló mérsékelt éghajlati övben fekvő Tasmania egészen addig összekötetésben volt Ausztráliával, ameddig – 10 ezer éve – a tengerszint emelkedése folytán el nem szakadt tőle, s szigetté nem vált. Mivel az újabb kori Tasmania őslakosainak nem volt néhány kilométeresnél hosszabb út megtételére alkalmas hajójuk, azért tudhatjuk, hogy az őslakosok a még az összeköttetés idején Ausztráliából bevándorolt gyarmatosítók leszármazottai, s folyamatosan itt éltek, míg a XIX. századi brit gyarmatosítók (16. fejezet) ki nem pusztították őket. A tasmaniaiak olyan nép voltak – ha volt ilyen nép egyáltalán –, amelynek megvolt a kellő ideje ahhoz, hogy bőrszínét a természetes szelekcióval a helyi mérsékelt övi éghajlathoz igazítsa. De bizony az ő bőrszínük feketés volt, s az állítólag az Egenylítőhöz illik.

A természetes szelekcióval a bőrszín kialakulása tehát nehezen bizonyítható, a haj- és szemszín kialakulása meg gyakorlatilag a legkevésbé sem. Az éghajlattal való összefüggése nem következetes, és még csak félig elfogadható elméletet sincs a különböző szintípusok feltehető előnyeiről. A szőke haj éppúgy jelen van a hideg, nedves, kevés napfényes Skandináviában, mint Közép-Ausztrália forró, száraz, napfényes sivatagában. Mi a közös ebben a két területben, és a szőkeség hogyan működött közre a svédek és az ausztráliai bennszülöttek fennmaradásában? Vajon a szeplő és a vörös haj segíti-e az íreket a manófogásban? Felteszik – bár nem tudni, okkal-e –, hogy a skandináv lakosok között gyakori kék szemmel homályos, ködös időben jobban lehet látni; az én Új-Guinea még ködösebb és még homályosabb hegyei között élő barátaim viszont sötét színű szemmel is kitűnően látnak.

A változatos nemi szervek és a másodlagos nemi jelleg kialakulását, úgy fest, még ennél is nagyobb képtelenség a természetes szelekcióval megmagyarázni. A félgömb alakú mell a nyári csapadékmennyiséghez való idomulás jele, a kúp alakú meg a téli ködözéshez való idomulása vagy fordítva? A busman nők kiálló szeméremajkai vajon az üldözött oroszlánok ellen ad védelmet, vagy a vízvesztésüket csökkenti a Kalahári-sivatagban? Ugye, azt már végképp nem hiszi el az Olvasó, hogy a szőrös mellkasú férfiak nem fáznak, ha ing nélkül mennek ki a sarki tájba? De ha mégis elhinné, akkor magyarázza meg nekem hogy a nőknek miért nem szőrös a mellkasuk – mert, ugye, a hideg rájuk is hat?!

**ILYESFÉLE TÉNYEK TÁNTORÍTOTTÁK EL** Darwint attól, hogy a maga természetes szelekciós elméletével magyarázza az emberi rasszok változatosságát. Egy rövid, tömör megállapítással vetett véget ez irányú próbálkozásainak: „Az emberi rasszok külső eltérései nem járnak sem közvetlen, sem közvetett haszonnal.” Amikor általa megfelelőnek ítélt elméletet alkotott, akkor azt – mintegy szembeállítva a természetes szelekcióval – a szexuális szelekció elméletének nevezte el, s mindjárt egy egész könyvet szánt a magyarázatára.

Az elmélet alap gondolatát könnyű megérteni. Darwin sok olyan állati tulajdonságot vett észre, amelyeknek a fennmaradás szempontjából nem volt semmilyen szembetűnő értékük, de nyilvánvalóan szerepet játszottak a társ megtartásában – vagy azzal, hogy vonzották az ellenkező neműeket, vagy azzal, hogy elriasztották az azonos nemű vetélytársakat. Ismerős példa erre a hím páva farktolla, a hím oroszlán sörénye és az ösztrusz alatt álló nőstény pávián élénk vörös ülepe. Ha egy hím nagyon vonzó

a nőtények szemében vagy nagyon riasztó a többi hím – a vetélytársak – számára, akkor több utódot fog maga után hagyni, és nagyobb sikerrel adhatja tovább génjeit és tulajdonságait – s ez nem a természetes szelekció következménye, hanem a szexuális szelekcióé. A nőtények tulajdonságaira ugyanez áll.

Ahhoz, hogy a szexuális szelekció működésbe lépjen, az evolúciónak egyszerre két változást kellett előidéznie: az egyik nemből ki kellett alakulniuk bizonyos jellegzetességeknek, a másikban pedig vonzalomnak ezek iránt a jellegzetességek iránt. A nőtény páviánok nemigen villogtathatnák vörös ülepüket, ha ez a hímeiket elriasztaná a párosodástól. A szexuális szelekció bármilyen tulajdonságot kialakíthat, ha az a nőténynek meglévő, tetszik a hímnek, és nincsenek túlságosan káros következményei az életbenmaradásra nézve. A szexuális szelekció kialakította tulajdonságokból jó néhány egészen önkényesnek látszik. Az úrből idejűt, embert még sohasem látott látogató nemigen jósolhatná meg előre, hogy vajon a férfiaknak lesz-e szakálluk vagy a nőknek, a szakáll az arcot ékesíti-e vagy a köldök felett húzódik, és a nőknek nem lesz-e vörös és kék ülepük.

Azt hogy a szexuális szelekció csakugyan hathat, Malte Andersson svéd biológus bizonyította be egy, az afrikai hosszú farkú paradicsomvidán végzett elegáns kísérlettel. Ennek a madárnak a hímjei párzási időszakban 50 centiméteresig növeszthetik a farktollaikat, a nőtények farktolla pedig csak 7,5 centiméteres. Néhány poligám hím hat nőtényt is szerezhethet – a többi, pár nélkül maradt hím rovására. A biológusok már korábban is azt gyanították hogy a hosszú farktoll valamiféle jel a nőtények hárembe csábítására. Andersson a kísérletben 15 centiméteresre vágta le kilenc hím farktollait, majd a levágott darabokat kilenc másik hím farktollaihoz ragasztotta, s ettől azok farktolla 75 cm hosszúak lett; ezután megfigyelte, hogy a nőtények hova fészkelnek. Kiderült, hogy a mesterségesen meghosszabbított farktollú hímekeknek közel négyszer annyi nőtényt sikerült elcsábítaniuk, mint a megrövidített farktollúaknak.

Andersson kísérletére talán az első reakciónk az, hogy micsoda ostoba madarak! Képzeld el egy olyan nőtényt, amely egyes-egyedül a hosszú farktoll alapján választ apát az utódainak! De még azelőtt, hogy túlságosan eltöltene bennünket az önelégültség, gondoljuk csak végig, mi derült ki a legutóbbi fejezetben az emberek párválasztásáról. A mi szempontjaink talán jobban tükrözik a genetikai értékeket? Némelyik férfi és nő nem jut-e indokolatlanul nagy előnyhöz bizonyos testrészek mérete és formája miatt, holott az pusztán a szexuális szelekció önkényes jele? Miért formálódtunk olyanná, hogy egy szép arc felkelti a figyelmünket, pedig semmi haszna a fennmaradásért folyó versenyben?

Az állatok körében a szexuális szelekció alakított ki bizonyos, a fajon belül változatosságot mutató tulajdonságokat. Például az oroszán sörényének helyről helyre más a hosszúsága és a színe. Új-Guineában a selyemszalagos paradicsommadár hímje díszes farktollaival tetszeleg a nőtények előtt, de a különböző populációkban változatos formájú és színű farktollak alakultak ki. Ahogyan nyugatról keletre haladunk, a fark előbb széles és bíborszínű, majd rövid és fehér, azután nagyon hosszú és fehér, odébb hosszú és bíbor, s végül újra széles és bíborszínű. A sarki lúdnak szintén kétféle színváltozata van, a kék az Arktisz nyugati részén fordul elő, a fehér inkább a keletin. Mindkét változat a magából való nőtényt kedveli. Vajon az emberi mell formája és a bőrszín is csak ilyen, területről területre tetszőlegesen változó szexuális tetszetősség következménye lenne?

Darwin 898 oldal után meggyőzte magát arról, hogy erre a kérdésre csak harsogó „igen” lehet a válasz. Megjegyezte, hogy a házastárs és szexpartner kiválasztásában túlságosan figyelmet szentelünk a melleknek, a hajnak, a szemnek és a bőrszínnek, s azt is, hogy a világ különböző részén az emberek aszerint tartják szépségnek a mellet, a haját, a szemet és a bőrt, hogy mit szoktak meg. A Fidzsi-szigetek lakói, a hottentották és a svédek mind a maguk önkényesen kialakított szépségideáljukon nőttek fel, s az a populációban fenntartja az ez irányú összhangot, hiszen az ideáltól túlságosan eltérő egyed nehezebben talál párt magának.

Darwin már nem érthette meg, hogy szigorú körülmények között ellenőrizni lehessen az ő emberi párválasztásról felállított elméletét. Az elmúlt évtizedekben azonban egyre több ilyen tanulmány látott napvilágot; ezek eredményeit az 5. fejezetben foglaltam össze. Ott kiderült, hogy az emberek haj-, szem-, bőrszín és minden elképzelhető tulajdonság szempontjából magukhoz hasonló házastársat keresnek. Ezt a látszólagos önimádatot azzal magyaráztam, hogy szépségideálunk a gyermekkorunkban magunk körül leggyakrabban látott emberek, főleg szüleink és testvéreink tulajdonságainak bevésszével alakul ki. De hasonlítani is hozzájuk hasonlítunk a legjobban, mivel közösek a génjeink. Ezért egy világos bőrű, kék szemű szőke között felnövő világos bőrű, kék szemű, szőke egyén szemében ez a típus lesz a szép, és ilyen párt is fog keresni magának. Sötét bőrű, sötét



hajú új-guineai barátaim viszont a többi új-guineai között felnőve hajlamosak különösen visszataszítónak látni a világos bőrű, kék szemű szökéket.

Ahhoz, hogy az emberi párválasztásnak ezt a bevésésen alapuló elméletét pontosan tanulmányozhassuk, talán svéd csecsemőket kellene új-guineai nevelőszülőkhöz adni, vagy a svéd szülőket kellene tartósan feketére festeni. Ezután már csak várni kellene húsz évet, és nyomban tanulmányozhatnánk is, hogy ezek az időközben felcseperedett gyermekek vajon a svédeket választják-e inkább, vagy az új-guineaiakat. Az emberre érvényes Igazság keresése sajnos most is megbukik a gyakorlati nehézségeken, de állatokon lehet ilyen, szigorú feltételek között folyó kísérleteket végezni.

Nézzük csak példaképpen a sarki lúd kék vagy fehér változatát. A vadon élő fehér lúd tanulja-e vagy örökli, hogy a fehéret keresse, s ne a kéket? Kanadai biológusok inkubátorban keltettek ki kisludakat, majd nevelőszülők fészkébe helyezték őket. A kisludak felnőve a nevelőszülőkhöz hasonló színű párt választottak maguknak. Ha kék és fehér madarak keverékéből álló rajban nevelték fel őket, akkor felnőtt korukban nem válogattak a kék és fehér társak között. S végül ha néhány szülőt rózsaszínűre festettek, akkor az utódjaik mindig a rózsaszínűre festett ludakat keresték. A kisludak eszerint nem öröklök, hanem a szülők (testvérek, játszótársak) jellegzetességeinek bevésésével tanulják meg a színválasztást.

AKKOR MÉGIS MIT GONDOLOK – kérdezheti az olvasó –, hogyan alakultak ki az eltérések a világ különböző részein élő emberek között? Szervezetünk belsejébe nem látunk bele, azt csak a természetes szelekció formálta, s ezért van az, hogy a trópusi afrikaiakban, s nem a svédekben alakult ki a sarlósejtes hemoglobin maláriaellenes hatása. A természetes szelekció sok külső tulajdonságunkra is hatott. A párválasztásban meghatározó külső tulajdonságainkat azonban – akárcsak az állatokéit – a szexuális szelekció is formálta.

Az emberben a bőr, a szem, a haj, a mellék és nemi szervek ezek a fontosabb külső tulajdonságok. Ezek a világ minden részén párhuzamosan fejlődtek a belénk vésődött esztétikai megítéléssel, s némiképp önkényes eredményt hoztak. Azt, hogy melyik populációra végül mely szem- vagy hajszín lett a jellemző, azt jórészt a véletlen döntötte el; ezt a véletlen jelenséget a biológusok „alapítóhatásnak” nevezik. Az annyit jelent, hogy ha néhányan megtelepednek egy addig lakatlan területen, s ott az utódaik elszaporodnak és elfoglalják az egész területet, akkor az alapító egyedek génjei még számos nemzedékkel később is uralkodni fognak az utódpopulációban. A sárga vagy fekete tollazatú paradicsommadarakhoz hasonlóan némelyik emberi populációban is sárga lett a haj, másokban fekete, némelyikben kék színű lett a szem, másokban zöld, s volt, amelyikben narancssárga lett a mellbimbó, másokban meg barna.

Ezzel nem azt mondom, hogy az éghajlatnak nincs semmi hatása a bőrszínre. Elismerem, hogy a trópusokon élőknek általában (de egyáltalán nem mindig, mert sok a kivétel) csakugyan sötétebb a bőrük, mint a mérsékelt égöv alattiaknak, és ez valószínűleg a természetes szelekció következménye, bár a pontos mechanizmust még nem ismerjük. Csak azt állítom, hogy a szexuális szelekciónak van olyan erős hatása, hogy megzavarja a napfényes órák száma és a bőrszín közötti tökéletes összefüggést.

Ha az Olvasó még mindig kételkedne abban, hogy a tulajdonságok és az esztétikai megítélés együttesen különféle és tetszőleges végpont felé fejlődhet, akkor gondoljon csak a divát fordulataira. Amikor én az 1950-es években iskolás voltam, a nők a kefehajú, simára borotvált arcú férfiakat kedvelték. Azóta a férfidivat felvonultatta a szakállat, a hosszú haját, a fülbevalót, a vörösre festett haját és a mohawk indiánfrizurát. Ha valaki az 1950-es években vette volna a bátorságot, hogy ezek közül valamelyik későbbi divatnak megfelelő külsőt öltön, akkor a lányok undorodtak volna tőle, és nulla valószínűséggel talált volna párt magának. Nem mintha kefehajúval jobban lehetett volna alkalmazkodni az utolsó sztálini év légköri viszonyaihoz, vagy a mohawk frizura növelte volna az életbenmaradás esélyeit a Csernobil utáni időkben. Nem, a férfiak megjelenése és a nők ízlése egymással összefüggésben fejlődött, és mivel nem kellett hozzá génmutáció, sokkal gyorsabban mehetett végbe, mint a bőrszínre érintő evolúciós változások. Vagy a nők kezdték el megkedvelni a kefehajat, mert sok jó tulajdonsággal bíró férfi viselte, vagy a férfiak kezdték el viselni azért, mert sok jó tulajdonságú nőnek tetszett, de lehet, hogy a kettő egy időben, egymással párhuzamosan történt. A nők külsejére és a férfiak ízlésére is ugyanez érvényes.

A zoológust lenyűgözi, hogy a szexuális szelekció földrajzilag mennyire változatosá tette az embert. Ebben a fejezetben már beszéltem arról, hogy az emberi variációk jellegzetes életciklusunk, valamint a házastárs- és szexpartnerválasztásunk melléktermékeként alakultak ki. Nem ismerem más vadon élő

fajt, amelynek a szeme színe lehet zöld, kék, szürke, barna vagy fekete, a bőre színe a fehértől a feketéig változhat, a haja pedig vörös, sárga, barna, fekete, szürke vagy fehér is lehet. Csak az evolúció időkorlátai szabhatnak határt annak, hogy a szexuális szelekció mely színekkel díszít fel bennünket. Ha az emberiség még fennmarad a következő 20 ezer évben, akkor, úgy gondolom, akadnak majd természetes zöld hajú és vörös szemű nők is – és olyan férfiak, akik éppen hozzájuk vonzódnak majd.

## 7. FEJEZET

### MIÉRT KELL MEGÖREGEDNÜNK ÉS MEGHALNUNK?

*Szervezetünk karbantartásáról folyamatosan gondoskodnunk kell, éppúgy, mint az autónkéről. A természetes szelekció által az emberbe és a többi állatfajba programozott önjavítási lehetőségek sajnos végesek. Emiatt azután megöregszünk és meghalunk, de mi legalább lassabban jutunk idáig, mint emberszabású rokonaink.*

„ANYU, MIÉRT KELLETT MEGHALNIA A NAGYPAPÁNAK? TE IS MEG fogsz halni? Én is? És miért?”

A halál és az öregedés rejtélyéről gyermekkorunkban gyakran faggatózunk, fiatalkorunkban tagadjuk, hogy volna, felnőttkorunkban pedig vonakodva elfogadjuk. Egyetemista koromban nemigen foglalkoztatott az öregedés. Most, ötvenhárom évesen sokkal jobban érdekel. Amerikában a mai fehér felnőtt lakosság körében a férfiak várható élettartama 78 év, a nőké 83. A 100 éves kort azonban csak kevesen érjük meg. Miért megy könnyedén 80 évig élni, miért sokkal nehezebb 100 évig, s miért szinte lehetetlen eljutni 120-ig? Miért elkerülhetetlen, hogy az emberek a legkorszerűbb orvosi kezelés mellett, az állatok elegendő mennyiségű élelemmel és ragadozóktól elzárva is legyengüljenek és meghaljanak? Ez az élet nyilvánvaló ténye, de az már egyáltalán nem nyilvánvaló, hogy mi az oka.

Abban a tényben, hogy megöregszünk és meghalunk, hasonlatosak vagyunk az összes többi állathoz. A részletekben azonban sokat haladtunk előre evolúciós történetünk folyamán. Egyetlen emberszabású majomfaj egyetlen egyede sem érte el még az amerikai fehér lakosság mai várható élettartamát, sőt még az ötven éves kort is csak kivételes esetben. Az ember tehát lassabban öregszik, mint legközelebbi rokonai. A lassulás nem lehet túl régi fejlemény, a Nagy kiugrás idejére tehető, hiszen csak kevés neandervölgyi jutott el a negyvenéves korig, jó néhány crô-magnoni viszont a hatvanasig is.

A lassú öregedés igen fontos az emberi életvitelben, mert az nagyban függ az átadott információktól. A nyelv kialakulásával sokkal több információt közölhettünk egymással, mint korábban. Az írás feltalálásáig az idős emberek voltak az átadott információk és tapasztalatok megőrzői, sőt a törzsi társadalmakban még ma is. A vadászó, gyűjtögető életmód körülményei között egyetlen hetvenéves ember tudása is megmenthette a törzs életét. A hosszú élettartam tehát lényeges volt emberré válásunk szempontjából.

Az, hogy megérhetjük-e a bölcs öregkort, végső soron nyilvánvalóan a kulturális és technikai fejlődéstől függött. Dárdával könnyebb megvédenünk magunkat az oroszán ellen, mint pusztá marokkóval, és nagy teljesítményű vadászfegyverrel még könnyebb. A kultúra és a technika fejlődése azonban még nem lett volna elegendő, ha ezzel összhangban nem alakul át a szervezetünk is. Az állatkertben tartott emberszabású majmok között egy sem éri meg a 80 éves kort, hiába segíti a modern technika és az állatorvosi felügyelet. Ebben a fejezetben látni fogjuk, hogy biológiai felépítésünk hozzáidomult a kulturális fejlődésünk által kínált hosszabb várható élettartamhoz. Sőt, azt gyanítom, a crô-magnoni nem csak a szerszámai jóvoltából élt átlagosan hosszabb ideig, mint a neandervölgyi. Biológiai felépítésünk alighanem olyan változáson esett át valamikor a Nagy kiugrás körüli időkben, amelytől meglassúbbodott az öregedésünk. Talán erre az időszakra esik az öregedés velejárójának, a menopauzának – ennek a paradox módon a nőket hosszabban életben tartó változásnak – a kialakulása.

Röviden szólva, az életünket meghosszabbító kulturális és biológiai változásoknak együtt kellett megjelenniük. A 3-6. fejezetekben tárgyalt szexuálanatómiai, élettani, viselkedési és preferenciabeli változás után a késleltetett öregedés volt a legutóbbi olyan változás életciklusunkban, amellyel mi, a harmadik csimpánz felemelkedhettünk.

AZ, HOGY A TUDÓSOK hogyan vélekednek az öregedésről, attól függ, hogy közvetlen vagy végső magyarázatot keresnek. A kettő közötti különbség tisztázására nézzük a következő kérdést: „Miért rossz szagú a bűzös borz?” A vegyész vagy molekuláris biológus a következő választ adná:

„A bűzös borz azért bűzlik, mert meghatározott molekulaszervezetű részecskéket választ ki, s azok a részecskék a kvantummechanika alapelvei szerint kellemetlen szagúak, akármilyen is a biológiai szerepük.”

Az evolúcióbíológus viszont így érvelne:

„Azért bűzlenek, mert ha nem bűzlenének, könnyen zsákmányul esnének a ragadozóknak. A természetes szelekció készítette őket ilyen kellemetlen szagú anyagok termelésére; a legbűdösebb borznak van a legnagyobb esélye az életbenmaradásra, és ő hagyja majd hátra a legtöbb utódot. Az, hogy ezeknek a vegyi anyagoknak mi a molekulaszervezetük, csupán részletkérdés, a borznak bármilyen más bűzös anyag is jó lenne.”

A vegyész közvetlen magyarázattal szolgált, vagyis elmagyarázta azt, hogy közvetlenül milyen mechanizmus okozza a kérdéses jelenséget. Az evolúcióbíológus meg végső magyarázatot adott: a mechanizmust keltő események láncolatára vagy azok szerepére utalt. A vegyész és az evolúcióbíológus elutasítaná egymás válaszát, mondván, hogy nem ez az „igazi magyarázat”.

Az öregedést is két ilyen, egymástól független, egymással alig kommunikáló tudóscsoport tanulmányozza. Az egyik csoport a közvetlen magyarázatot keresni, a másik a végsőt; az evolúcióbíológusok azt igyekeznek megérteni, hogy a természetes szelekció miért hagyta az öregedést kialakulni, és állítólag már a választ is megtalálták; az élettanászok pedig az öregedés sejt-folyamatait tanulmányozzák, és elismerik, hogy még nem tudják a kérdésre a választ. Én meg azt gondolom, hogy addig nem fogjuk megérteni az öregedést, amíg mindkét választ meg nem találjuk. Várakozásaim szerint az öregedés evolúciós (végső) magyarázata segíteni fog abban, hogy megtaláljuk az élettani (a közvetlen) magyarázatot.

**MÉG MIELŐTT BELEBOCSÁTKOZNÉK** ebbe az okfejtésbe, elébe kell vágnom élettanász barátaim ellenvetéseinek. Ők hajlamosak azt gondolni, hogy az élettani folyamatokban valami elkerülhetetlenné teszi az öregedést, és az evolúciós megközelítésnek itt nincs semmi keresnivalója. Az egyik elmélet például annak tulajdonítja az öregedést, hogy az immunrendszer egyre nehezebben különbözteti meg a saját sejtet az idegentől. Az ezen a nézeten levő élettanászok hallgatólagosan feltételezik, hogy a természetes szelekció nem vezethetett volna ilyen végzetes hiba nélküli immunrendszerhez. Mi a biztosíték arra, hogy igazuk van?

Ennek az ellenvetésnek az értékeléséhez lássuk először a biológiai javító mechanizmusokat, mivel az öregedést sokan csak ki nem javított károsodásnak tekintik. A „javítás” szóról alighanem mindjárt a legtöbb szenvedéssel járó javítás, az autónk javítása fog eszünkbe jutni. Autóink előregszenek és kimúlnak, de mi sok pénzzel megpróbáljuk ezt az elkerülhetetlen végzetet minél tovább halasztani. Éppígy magunkat is folyamatosan, bár nem tudatosan javítjuk, a molekuláris szinttől kezdve a szöveti szinten át a szervek szintjéig. Önjavító mechanizmusaink is kétfélék, akárcsak a drága autójavításai: a kárellenőrzés és a rendszeres csere.

Kárellenőrzésre a lökhárítócsere lehet az autós példa: a lökhárítót nem rutinszerűen cseréljük, mondjuk, akkor, amikor olajat cserélünk, hanem csak akkor, ha sérülés érte. A szervezetünkben zajló kárellenőrzésre a sebgyógyulás a legfeltűnőbb példa: ezzel javítjuk a bőrünkön esett sérülést. Sok állat ennél sokkal látványosabb eredményt produkál: a gyíknak újra kinő a letört farka, a tengeri csillagnak és a ráknak a karjai és nyúlványai, a tengeri uborkának az emésztőrendszere, a zsinórféregnek pedig a méregtűskéje. Szabad szemmel nem látható, molekuláris szinten folyik az örökítőanyag, a DNS kizárólag kárellenőrzéssel való javítása. Bizonyos enzimek azonnal felismerik és kijavítják a kettős spirálon esett károsodásokat, az ép DNS-re viszont ügyet sem vetnek.

A javítás másik fajtája, a rendszeres csere szintén ismerős minden autótulajdonosnak. Apróbb hibák megszüntetésére inkább bizonyos időközönként kicseréljük az olajat, a légszűrőt és a golyóscsapágyakat, és nem várjuk meg, hogy az autó előbb elromoljon. Az élővilágban a fogak cserélődnek ilyesféle, előre ütemezett módon, az embernek két sorozat foga alakul ki életében, az elefántnak hat, a cápának meg akárhány. Bár mi, emberek kénytelenek vagyunk a velünk született csontvázalattal leélni az életünket, a rákok és más ízeltlábúak rendszeres vedléssel váltják külső szilárd vázukat. Az előre tervezett javításra a haj folyamatos növekedése is meglehetősen szembetűnő példa: mindegy, hogy milyen rövidre vágjuk, a növekedés pótolja a levágott részt.

A rendszeres csere mikroszkopikus és szubmikroszkopikus szinten is zajlik. Szervezetünk sokféle sejtje folyamatosan megújul, a beleket borító nyálkahártya sejtjei néhány naponként, a húgyhólyag nyálkahártya sejtjei kéthavonta, a vörösvérsejtek pedig négyhavonként. Molekuláris szinten a fehérjemolekulák között folyik szakadatlan anyagcsere, a különféle fehérjékre jellemző sajátos ütemben; ezzel kerüljük el a károsodott molekulák felhalmozódását. Ha kedvesünk mai küllemét összevetjük azzal, ahogyan egy hónappal ezelőtti fényképen festett, nemigen látunk majd változást,

holott a testét alkotó egyedi molekulák egy hónap elteltével már nagyrészt kicserélődtek. A Természet naponta darabokra szed, majd újra összerak bennünket.

Az állati szervezet nagy része tehát szükség szerint javítható vagy rendszeresen cserélhető, de hogy mennyire, az fajonként és szervenként változik. Az emberi javítóképesség korlátaiban élettani szempontból nincs semmi szükségszerű. Ha a tengeri csillag visszavonhatja elvesztett lábát, akkor miért ne növeszthetnénk vissza mi, emberek is? Mi gátol bennünket abban, hogy mi is hatszor váltsunk fogat, mint az elefánt? Négy újabb sorozatra való természetes foggal nem kellene idős korban fogat tömetnünk, koronát és műfogsort készíttetnünk. Miért nem óvjuk meg magunkat az ízületi gyulladástól? – csak a rák módjára rendszeresen kellene cserélgetnünk az ízületeinket. Miért nem cseréljük rendszeresen a szívünket – ahogyan a zsinórféreg a méregtűskéjét –, s mindjárt nem lennénk szívbetegek. Azt gondolhatjuk, hogy a természetes szelekció előnyt ad annak az embernek, aki nem hal meg szívbetegségben 80 éves korában, hanem legalább 200 évig él és nemz utódokat. Akkor hát miért nem tudjuk szervezetünk minden darabkáját kijavítani vagy kicserélni?

A válasz így vagy úgy mindenképpen összefügg a javítás költségével. Itt megint segíteni fog az autójavítással vont párhuzam. Ha hihetünk a Mercedes-Benz cég dicsekvésének, akkor az általuk gyártott autó olyan tökéletes, hogy bármi karbantartás nélkül – még olajozás vagy olajcsere nélkül is – évekig utazhatunk vele. Ennek az időtartamnak a leteltével persze az időközben felhalmozódott javíthatatlan károsodások miatt az autó darabjaira hullik szét. Ezért a Mercedes-tulajdonosok általában inkább rendszeresen karbantartatják a kocsijukat. Mercedes-tulajdonos barátaim szerint a karbantartás nagyon drága, minden alkalommal több száz dollárba kerül, de ők úgy gondolják, hogy megéri. A karbantartott Mercedes sokkal tovább tart, mint a karban nem tartott, és a rendszeres karbantartás sokkal olcsóbb, mint néhány évente kidobni a kocsit és vadonatújat venni.

Így okoskodnak a Mercedes-tulajdonosok Amerikában és Németországban. De tegyük fel, mondjuk, hogy Pápua Új-Guinea fővárosában – egyszersmind az autóbalesetek fővárosában –, Port Moresbyban élünk; ott minden autó, akár karbantartják, akár nem, egy éven belül szinte bizonyosan használhatatlanná válik. Új-Guineában sok autótulajdonos nem fecséreli pénzt autója karbantartására, s az így megtakarított pénzből új autót vesz.

Éppígy a javítás költsége meg a javítással és a javítás nélkül elérhető élettartam közötti különbség fogja meghatározni azt, hogy valamely állatnak mennyit érdemes a biológiai javítására fordítania. Az ilyesféle „érdemes” kérdések azonban nem az élettan, hanem az evolúciobiológia körébe vágnak. A természetes szelekció rendszerint a végsőig fokozza az egyed utódtermelő képességét, hogy azok az utódok azután fennmaradva maguk is megint utódokat hagyjanak maguk után. Az evolúciót tehát stratégiai játéknak tekinthetjük, s ebben a játékban az a győztes, aki a legtöbb utódot hozhatja létre a maga stratégiájával. A játékelméletben használatos gondolkodásmód segítségünkre lehet annak megértésében, hogy hogyan lettünk azzá, amik vagyunk.

**AZ ÉLETTARTAM ÉS A BIOLÓGIAI javításra fordított befektetés kérdése a játékelmélet által kutatott evolúciós problémáknak egy még tágabb osztályához tartozik: arról a rejtélyről van szó, hogy mi szabja meg az előnyt adó tulajdonságok legfelső határát? Az élettartam mellett sok egyéb biológiai tulajdonsággal kapcsolatban is óhatatlanul felvetődik az a kérdés, hogy a természetes szelekció miért nem tette őket hosszabbá vagy nagyobbá vagy gyorsabbá vagy miért nem csinált többet belőlük. Például a magas, az okos vagy a gyorsabb lábú nyilván előnyben van a kicsi, a buta és a lassú emberekhez képest – s még inkább előnyben volt az emberi evolúció igen-igen hosszú szakaszában, akkor, amikor még oroszlánok és hiénák elől kellett menekülnünk. Miért nem fejlődöttünk átlagban is a mainál nagyobbá, okosabbá és gyorsabbá?**

Az evolúciós tervezés problémája bonyolultabb, mint elsőre látszik, és pedig amiatt, hogy a természetes szelekció az egyedre mint egészre hat, s nem a részeire. Az egész ember marad fenn az utódokban, s nem az ő nagy agytérfogata vagy gyors lába. Az állat valamely testrészének megnövekedése bizonyos szempontból hasznos, más szempontból meg esetleg hátrányos lehet. Például a megnövekedett testrész nem illene össze ugyanannak az állatnak a többi testrészével vagy túl sok energiát vonna el azoktól.

Az evolúciobiológusok ennek a bonyodalomnak a kifejezésére a mágikus „optimalizáció” szót használják. A természetes szelekció úgy alakítja a különféle tulajdonságok méretét, sebességét vagy mennyiségét, hogy azok együtt – az állat meglévő alapadottságainak határain belül – a lehető leghosszabbra nyújtsák az egész állat fennmaradását, és a lehető legnagyobbra növeljék a

reprodukciós sikerességét. Ezért a különféle tulajdonságok önmagukban nem közelítenek a maximális érték felé, hanem inkább egy optimális középérték felé: ne legyen sem túl nagy, sem túl kicsi. Az állat mint egész így sikeresebb lesz, mint ha ezek a tulajdonságok kisebbek vagy nagyobbak volnának.

Ha ez az állatokkal kapcsolatos okoskodás túlságosan elvontnak tűnne, gondoljunk helyettük mindennapi gépeinkre. Az ember a gépek mérnöki tervezésekor lényegében ugyanazokat az alapelveket használja, mint a természetes szelekció az állatok evolúciós tervezésekor. Vegyük példának az összes gépem közül a legfőbb büszkeségemet, az 1962-es bogárhátú Volkswagent, az én mindmáig egyetlen autóm. (A hívők lelkesebbje biztosan emlékszik rá, hogy a bogárhátúba abban az évben vezették be a nagy hátsó ablakot.) Egyenletes, vízszintes úton, némi hátszéllal megtámogatva az én VW-m 104 kilométer/óra sebességet is elérhet. A BMW-tulajdonosok szemében ez alighanem gyengécske teljesítmény. Miért nem selejtezem ki ezt a gyenge, 40 lóerős négyhengeres motort, s miért nem szerelem be helyette a szomszédom BMW 750 IL autójának 12 hengeres, 296 lóerős motorját, s döngetek vele 290 kilométer/óra sebességgel az autópályán?

Bár autóügyben eléggé begyepesedett vagyok, még én is tudom, hogy ez így nem menne. Kezdjük azzal, hogy a hatalmas BMW motor nem férne bele az én motorházamba, ezért azt meg kellene nagyobbítani. Aztán a BMW motort az autó orrában kell elhelyezni, a VW viszont farmotoros, tehát meg kellene egyet s mászt változtatni a sebességváltón és egyéb alkatrészekben. Azután meg kellene változtatni a 100 kilométer/óra sebességre, s nem 290 kilométer/órára tervezett lengéscsillapítót, és féket is át kellene alakítani. Mire befejezném az autó hozzáidomítását a BMW motorhoz, nem sok maradna az eredeti bogárhátúból, és az egész átalakítás rengetegbe kerülne. Az az érzésem, hogy a gyenge 40 lóerős motorom nekem a lehető legjobb abban a tekintetben, hogy az utazósebességet csak az autó egyéb, teljesítménnyel összefüggő tulajdonságainak megváltoztatása árán növelhetném, sőt életviteltem más pénzigényes vonásainak feláldozásával.

A piac végül is felszámolja az efféle, BMW motorral ellátott VW-hoz hasonló műszaki szörnyszülőtteket, bár mindannyian ismerünk olyan szörnyetegeket, amelyek felszámolása meglehetősen sokáig tartott. A tengeri hadviselés iránti csodálatomban osztozóknak jó például szolgálhatnak erre a brit cirkálók. Az I. világháború előtt és alatt a brit haditengerészet tizenhárom cirkálónak nevezett hadihajót bocsátott vízre; ezek méretben és nehézfegyverzetben ugyanolyanok voltak, mint a csatahajók, csak éppen sokkal gyorsabbak azoknál. A felfokozott sebesség és a tűzerő azonnal megragadta a nagyközönség fantáziáját, és a cirkálók az újságok címlapjára kerültek. De ha veszünk egy 28 ezer tonnás csatahajót, csaknem állandó értéken tartjuk a hatalmas fegyverzet tömegét, erősen megnöveljük a motorok tömegét, de úgy, hogy az összsúly mindeközben 28 ezer tonna körül maradjon, akkor ehhez valamilyen más rész tömegéből kell lefaragni. Ezekben a cirkálókon főleg a páncélburkolat, a könnyűfegyverzet, a belső kamrák és a légvédelem tömegéből faragtak le.

Ez az egészét tekintve az optimálisnak jóval alatta maradt tervnek megvoltak a maga kivédhetetlen következményei. 1916-ban a jütlandi csatában a brit *Indefatigable* (a Fáradhatatlan), a *Queen Mary* és az *Invincible* (a Legyőzhetetlen) szinte azonnal felrobbant egy-egy gránátbecsapódástól. A *Hood* hadihajó 1941-ben alig nyolc perccel azután felrobbant, hogy felvette a harcot a *Bismarck* német csatahajóval. A *Repulse* (a Visszaverés) csatahajót néhány nappal a Pearl Harbor-i japán támadás után elsüllyesztette egy japán bombázó, s ezzel a *Repulse* kétes hírnevet szerzett: az első olyan cirkáló volt, amelyet a levegőből semmisítettek meg egy tengeri ütközetben. A britek, szembesülve azzal az eltagadhatatlan igazsággal, hogy néhány látványosan felfokozott tulajdonságból nem jön ki optimális egész, felhagytak a cirkálóépítéssel.

Röviden szólva, a mérnökök nem kontárkodhatnak bele ebbe vagy abba a részbe a gép egészétől függetlenül, mert minden alkatrész másra is felhasználható pénzt és helyet emészt fel. A mérnököknek inkább azt kell firtatniuk hogy a gépet a részeknek mely *kombinációja* teszi a leghatékonyabbá. Ugyanebből az okból az evolúció sem piszmoghat az állat egészétől függetlenül csak egyetlen tulajdonsággal, mert minden szerkezet, enzim vagy DNS-darab más egyébre is felhasználható energiát és helyet vesz el. A természetes szelekció ehelyett az olyan tulajdonságegyüttest részesíti előnyben, amellyel az állatnak a lehető legnagyobb lehet a reprodukciós teljesítménye. A mérnököknek és az evolúcióbíológusoknak tehát mindig a kompromisszumot kell figyelniük, ha valaminek a megváltozásáról van szó: azt tehát, hogy az a változás mibe kerül és mennyi haszonnal jár.

HA EZT A GONDOLATMENETET a magunk életciklusára akarjuk alkalmazni, akkor nyomban beleütközünk majd abba a nyilvánvaló nehézségbe, hogy sok tulajdonságunk látszólag egyáltalán nem

növeli képességünket az utódok létrehozására, hanem inkább csökkenti. Az öregedés és a halál nem is az egyedüli példa erre; ilyen sajátosságunk a menopauza, azután az, hogy egyszerre általában csak egy gyermeket hozunk a világra, s évente legfeljebb egyszer, s az is, hogy 12-16 éves korunkig nem is vagyunk alkalmasak utódok létrehozására. Nem lett volna bölcsebb dolog a természetes szelekció részéről olyan nőt előnyben részesíteni, aki 5 éves korában már eléri a pubertást, három hét alatt kihordja a terhességet, rendszeresen ötös ikreket szül, soha nem kerül menopauzába, sok biológiai energiát fordít szervezete javítására, kétszáz évig él, és több száz utódot hagy hátra?

Ez a kérdésfeltevés így azt a benyomást kelti, mintha az evolúció külön-külön is megváltoztathatná testünk darabkáit, mit sem törődve az ezért fizetendő rejtett árral. Például egy nő nyilvánvalóan nem tudná három hétre csökkenteni a terhesség idejét anélkül, hogy valami meg ne változna benne vagy a gyermekében. Ne feledjük, hogy csak véges nagyságú energiával gazdálkodhatunk. Még az igen nehéz fizikai munkát végző és bőségesen táplálkozó favágók és edzésben levő hosszútávfutók sem hasznosítanak többet napi 5000 kalóriánál. Hogyan kellene a kalóriákat önmagunk javítása és a gyermekekről való gondoskodás mint cél között megosztani, ha a lehető legtöbb gyermeket akarjuk felnevelni?

Az egyik véglet az, hogy minden energiánkat a gyermekekre fordítjuk, a magunk biológiai javításra semmit; szervezetünk ettől még az első gyermek felnevelése előtt megöregedne és felbomlana. A másik véglet meg az, hogy tékozzunk minden nekünk megadatott energiát testünk karbantartására; biztosan sokáig élénk, de a gyermeknemzés és felnevelés kimerítő folyamatára már nem maradna energiánk. A természetes szelekciónak az volt a feladata, hogy megfelelően megossa az energiát a javítás és a szaporodás között: úgy, hogy az egész életre vett átlagban a lehető legnagyobb legyen a reprodukciós teljesítmény. Az arány fajról fajra más, és olyasfajta tényezőktől függ, mint a véletlen haláleset kockázata, a reprodukciós biológia és a különböző javítófolyamatok ára.

Ennek a távlatnak a megnyílásával kísérletileg ellenőrizhető jóslatokat tehetünk arra nézve, hogy mennyire térhetnek el egymástól az állatok javító mechanizmusaikban és az öregedésük ütemében. 1957-ben George Williams evolúcióbíológus néhány megdöbbentő ténytet idézett az öregedésről, olyanokat, amelyek csak evolúciós szemszögből nézve válnak érthetővé. Tekintsünk át néhányat Williams példái közül, és fogalmazzuk át a biológiai javítás nyelvére – a lassú öregedést a jó javító mechanizmus mutatójának tekintve.

Az első példa arra az életkorra vonatkozik, amelyben az állat megkezdi a szaporodást, és utódokat hoz létre. A fajok között óriási a változatosság: az emberek között csak kevesen válnak tízenkét éves koruk előtt olyan éretté, hogy gyermeket hozhatnának világra, egy valamirevaló egér viszont már kéthónapos korában képes erre. A szaporodásra csak viszonylag későn alkalmassá váló – e tekintetben tehát az emberhez hasonló – állatfajoknak sok energiát kell fordítaniuk a javításra, hogy életben maradjanak a reprodukciós életkorig. Ezért azt várjuk, hogy az első reprodukciós életkorral párhuzamosan nő a javításba való befektetés.

Például mi, emberek – sokkal későbbi életkorban jutván el az első reprodukcióig, mint az egér, sokkal lassabban is öregszenek az egérnél, és feltehetőleg sokkal hatékonyabban javítjuk a szervezetünket. Az egér még a legjobb táplálkozás és orvosi ellátás mellett is szerencsés esetben éri csak meg a második születésnapját, másfelől meg igen szerencsétlen ember az, aki nem él legalább húsz esztendeig. Az evolúciós indok: az ember, ha csak annyi energiát fektetne szervezete javításába, mint egy egér, már jóval a pubertáskor elérése előtt meghalna. Ezért érdemesebb az embert javítani, mint az egeret.

Mire fordulhat ez az általunk megkövetelt többletenergia? Első pillantásra az ember javítóképesége nem látszik éppen nevezetesebbnek. Az amputált kart nem növesztjük újra, még a csontvázunkat sem cseréljük rendszeresen, mint néhány rövid életű gerinctelen. Csakhogy egy egész szervnek a ritka, de látványos kicserélése aligha a legfontosabb elem az állatok javítási repertoárjában. A legnagyobb ráfordítást sejtjeink és molekuláink nagy tömegének láthatatlan, napról napra való kicserélődése követeli. A szervezet fenntartására, még ha egész nap ágyban fekszünk is, a férfiaknak napi 1640 kalóriát kell felvenniük, a nőknek 1430-at. A fenntartó anyagcsere nagy része a láthatatlan, előre tervbe vett megújítást fedezi. Ezért úgy vélem, hogy többet kerülünk mint egy egér, mert energiánk nagyobb részét fordítjuk önjavításra, és csak kisebbet egyéb célokra: testünk melegen tartására és gyermekgondozásra.

A második bemutatandó példa a javíthatatlan sérülések kockázatáról szól. Néhány biológiai károsodás javítható, de vannak biztosan végzetes károsodások (például az, ha valakit oroszlán fal fel). Ha nagy a valószínűsége annak, hogy holnap megesz bennünket egy oroszlán, akkor ma nem érdemes költséges fogszabályozási próbálkozásokba bocsátkozni. Sokkal jobb, ha nem álljuk útját a további

fogromlásnak, hanem inkább hamarjában utódokat hagyunk magunk után. Ám ha egy állatnak kicsi az esélye arra, hogy végzetes baleset folytán elpusztuljon, akkor a megnövekedett élettartam lesz a potenciális jutalom azért, hogy energiáját az öregedést késleltető, drága javítómechanizmusokra fordította. Ez a megfontolás indítja arra a Mercedes-tulajdonosokat Amerikában és Németországban, hogy inkább kifizetik az olajcserét – Új-Guineában meg nem.

Ennek az a biológiai megfelelője, hogy a madarak kisebb valószínűséggel esnek ragadozók martalékává, mint az emlősök (a madarak repülve menekülnek), és a teknősök is kisebbel, mint a többi hüllő (mert a teknőst védi a páncélja). Így a madarak és teknősök sokat nyernek a drága javító mechanizmusokkal a hamarosan úgyis zsákmányul eső röpképtelen emlősökhöz és páncél nélküli hüllőkhöz képest. S csakugyan, ha összehasonlítjuk a lakásunkban tartott, ragadozóktól védett, jól táplált állatok élettartamát, a madarak hosszabb ideig élnek (azaz lassabban öregednek), mint a hasonló termetű emlősök, és a teknősök is hosszabb ideig, mint a hasonló testméretű, páncél nélküli hüllők. A legjobban védett állatok a ragadozóktól mentes, távoli tengeri szigeteken élő viharfecskek, albatroszok és egyéb tengeri madarak. Komótos életciklusuk vetekszik a miénkkel. Némelyik albatrosz tíz éves koráig nem is alkalmas a szaporodásra, és még azt sem tudjuk, hogy meddig élnek, mivel a madár maga hosszabb életű, mint a biológusok által néhány évtizede, kormeghatározás céljából a lábára húzott fémgűrű. Az albatrosz ivarérettségéhez szükséges tíz év alatt az egérs populáció már hatvan nemzedéken is régen túljutott, és az egyedek legtöbbször már áldozatul esett a ragadozóknak vagy az öregségnek.

Harmadik példaként hasonlítsuk össze ugyanannak a fajnak a hím és nőstény egyedeit. Azt várjuk, hogy az a nem kap nagyobb potenciális jutalmat a javító mechanizmusoktól és fog kevésbé öregedni, mely balesetekben ritkábban pusztul el. Sok fajban – talán a legtöbben – a hímek körében nagyobb a baleseti halálozás aránya, részben azért, mert a küzdelmekben és a vakmerő párharcokban nagyobb kockázatnak vannak kitéve. A férfiakra ez napjainkban is igaz, és feltehetőleg igaz volt fajunk egész történetében; a más férficsoportok ellen vívott háborúban és a csoporton belüli egyéni küzdelmekben a férfiak halnak meg nagyobb valószínűséggel. Sok faj hímje nagyobb is, mint a nőstény, és a gímszarvas, valamint az újvilági feketeterítő tanulmányozásából az derült ki, hogy az élelemhiánynak is inkább a hímek esnek áldozatul.

A férfiak a nagyobb baleseti halálozási arányszámnak megfelelően gyorsabban is öregszenek, mint a nők, és körükben a nem baleseti halálozás arányszáma is nagyobb, mint a nőkében. Ma a nők várható élettartama nagyjából hat évvel magasabb, mint a férfiaké; a különbség egy része abból adódik, hogy a férfiak között több a dohányzó, bár a két nem várható élettartama a nem dohányzók körében is eltér. Ezek a különbségek arra utalnak, hogy az evolúció a nőket úgy programozta be, hogy több energiát fordítsanak az önjavításra, a férfiakat meg úgy, hogy több energiát szánjanak a küzdelemre. Más szóval, a férfiakat kevésbé érdemes javítani, mint a nőket. Nem szándékozom ezzel rossz hírbe hozni a férfiak közötti harcot, mert az a férfinak igen fontos evolúciós célt szolgál: más férfiak rovására, azok gyermekeinek és törzsének rovására saját feleséget szerezni és gyermekeinek meg a törzsének forrásokkal szolgálni.

**AZ UTOLSÓ EZEK KÖZÜL** a példák közül – amelyekkel azt igyekeztem bemutatni, hogy az öregedéssel kapcsolatos megdöbbentő tények némelyikét tényleg csak evolúciós szemszögből lehet megérteni – azzal a csak emberre jellemző jelenséggel foglalkozik, hogy jóval tovább élünk reprodukciós korunknál, különösen a nők a menopauzájuknál. Mivel az evolúciót az hajtja, hogy a gének átkerüljenek a következő nemzedékbe, azért a többi állatfaj ritkán él tovább a reprodukciós koránál. A Természet a halált a reprodukciós kor végére programozta be, mert a szervezet további karbantartása ezután nem járna evolúciós haszonnal. Mindenképpen magyarázatra szoruló kivétel az, hogy a nők előre beprogramozva több évtizeddel túlélnek a menopauzát s a férfiak is olyan kort érnek meg, amelyben a legtöbb férfi már nem nemz utódokat.

Ha jobban belegondolunk, akkor nyilvánvaló a magyarázat. Az emberi faj gyakorlatában a szülői gondoskodás intenzív része szokatlanul messze kitolódik, majdnem két évtizedig tart. Még azok az idős emberek is mérhetetlenül fontosak – s nem csak a gyermekeiknek, hanem az egész törzsnek is – akiknek az utódai már felnőttkorba léptek. Ők voltak az alapudás tárházai, különösen az írás feltalálása előtti időkben. A Természet ellátott tehát bennünket azzal a képességgel, hogy szervezetünk többi részét a női szaporítószervek működéséktelensége után is még elfogadhatóan javíthassuk.



Másfelől azon viszont eltöprenghetünk, hogy a természetes szelekció egyáltalán miért programozta be a menopauzát? Az öregedéshez hasonlóan a menopauzát sem lehet élettanilag elkerülhetetlen folyamatnak tekinteni. A legtöbb emlősnek – ideértve a férfiakat, valamint a hím és a nőstény csimpánzokat és gorillákat – a kor előrehaladtával csak fokozatosan csökken a szűnik meg a termékenysége, s nem a nőkre jellemző hirtelenséggel. Miért fejlődött ki ez a különös, látszólag szaporodásellenes emberi jelenség? Nem lett volna jobb, ha a természetes szelekció inkább azoknak a nőknek kedvezett volna, akik az utolsó percig termékenyek maradnak?

Az emberi menopauza kialakulásának két, csak az emberre jellemző tulajdonság az oka: az egyik az, hogy a gyermekszülés rendkívül veszélyes az anyára nézve, a másik az, hogy az anya halála igen veszélyes a gyermekre nézve. Idézzük fel csak a 3. fejezetből azt a tényt, hogy az emberi újszülött milyen hatalmas az anyához képest: a 3 kilogrammos csecsemőt 50 kilogrammos anya hozza a világra, az alig 2 kilogrammos gorillakölyköt meg egy 100 kilogrammos gorillaanya. Ezért olyan veszélyes a szülés a nőkre. A nők a modern szülészet felvirágzása előtt sűrűn belehaltak a szülésbe, a gorillák és a csimpánzok viszont soha.

Emlékezzünk továbbá arra is, szintén a 3. fejezetből, hogy az ember csecsemője nagyon erősen függ a szüleitől, kivált az anyjától. Az újszülött lassan fejlődik, emiatt az elválasztás után sem képes önálló táplálkozásra (nem úgy, mint az emberszabású majomkölykök), ezért a vadászó-gyűjtögető anya halála alighanem még idősebb korú gyermekére nézve is végzetesebb lehetett, mint egyéb főemlősök között. A sokgyermekes vadászó-gyűjtögető anya ezért egy-egy újabb gyerekszüléssel a kockára teszi már meglévő gyermekeinek életét. Mivel minél idősebb a gyermek, annál több az anya belefektetett energiája, s mert az anya életkora előrehaladtával egyre nagyobb valószínűséggel halhat meg szülés közben, azért nyeresési esélyei annál kisebbek lesznek, minél idősebb lesz. Miért kockáztassuk három gondoskodásra szoruló gyermek életét egy negyedikért?

Valószínűleg ezek miatt az egyre romló nyeresési esélyek miatt zárult le – a természetes szelekció révén – a menopauzával a női termékenység, avégett, hogy védve legyenek az anyának a már meglévő gyerekekkel kapcsolatos ráfordításai. Mivel a gyermekszülés az apát nem fenyegeti halállal, azért a férfiaknak nincs menopauzájuk. Az öregedéshez hasonlóan a menopauzával is azt szemléltethetjük, hogy hogyan lehet életciklusunk egyébként érthetetlen jellemzőit az evolúciós megközelítéssel más megvilágításba helyezni. Lehet, hogy a menopauza csak az elmúlt 40 ezer év terméke, azóta létezik, amióta a *crô*-magnoni és a többi anatómiailag modern ember kezdte túllépni a hatvanéves életkort. A neandervölgyi és a korai emberek egyébként is meghaltak még negyven éves koruk előtt, asszonyaiknak tehát semmi hasznuk nem származott volna abból, ha a menopauza olyan idős korokban áll be, mint a mai *Femina sapiens* életében.

A mai ember majmokénál hosszabb élettartama tehát nemcsak a kulturális adaptációból adódik, mint az élelemszerzéshez és a ragadozók elrettentéséhez szükséges eszközök alkalmazása. A menopauzában és az önjavításra fordított nagyobb energiában megnyilatkozó biológiai adaptációból is fakad. Akár a Nagy kiugrás idején zajlott le ez a biológiai adaptáció, akár előbb, mindenképpen beletartozik azok közé az élettörténetünket meghatározó változások közé, melyek lehetőséget adtak a harmadik csimpánznak arra, hogy emberré váljék.

**AZ ÖREGEDÉSSSEL KAPCSOLATBAN** az evolúciós felfogásból szeretnék még levonni egy legutolsó következtetést, és pedig azt, hogy ez a felfogás megingat egy, az öregedés élettani vizsgálataiban régóta uralkodó nézetet. A gerontológiai szakirodalmat az „Öregedés Oka” – lehetőség szerint egyetlen, de legfeljebb is csak néhány fő ok – utáni kutatás igyekezete hatja át. Biológusi pályafutásom alatt a hormonális változások, az immunrendszer működésének hanyatlása és idegi károsodások voltak a legnépszerűbb jelöltek az Ők titulusára, de ez idáig egyikük sem szerzett túlnyomó támogatottságot. Az evolúciós okfejtés azonban azt sejteti, hogy ez a kutatás ezután is eredménytelen marad. Az öregedést *bizonyosan nem lehet* egyetlen vagy néhány uralkodó élettani folyamattal jellemezni. Az öregedésnek a természetes szelekció hatására minden élettani rendszerben összehangoltan kell zajlania, s ebből az következik, hogy az öregedés számtalan egyidejű változást hoz magával.

Ennek a jóslatnak a következő az alapja. Nincs értelme óriási költségek árán fenntartani a szervezet egyik darabját, ha eközben más részek gyorsabban mennek tönkre. Megfordítva, a természetes szelekció nem engedheti meg azt, hogy néhány rendszer a többinél jóval korábban tönkremenjen, mert e néhány rendszer javítási költsége árán jókora élettartam-növekedést lehetne vásárolni, és ez a vásárlás meg is érné. A Mercedes-tulajdonosoknak sem szabad olcsó golyócsapágyat beszereltetniük,

ha minden más alkatrésze bőven költenek. Ha nem tesznek ilyen ostobaságot, azaz néhány dollárral többet költenek golyóscsapágyakra, akkor megkértszerezhetik ennek a drága autónak az élettartamát. Persze gyémánt golyóscsapágyakat sem volna értelme a kocsiba szereltetni, mert már jóval azelőtt, hogy ezek a csapágyak tönkremennének, az egész autót megenné a rozsdá. A Mercedes-tulajdonosnak és az embernek is az tehát az optimális stratégia, ha az autójának vagy a szervezetének minden részét csak éppen annyira javítja, hogy végül minden egyszerre menjen tönkre.

Úgy látom, hogy ez a lehangoló előrejelzés beigazolódnik, s hogy inkább ehhez az evolúciós elképzeléshez közelítünk, mintsem az élettanászok által régóta keresett Öregedés Okának megfejtéséhez. Az öregedés jeleit könnyen felfedezheti az ember, ha figyel rájuk. Magamon már tapasztalom fogaim romlását, izomerőm, hallásom, látásom, szaglásom és ízlelésem erős megfogyatkozását. Ugyanezeknek az érzékeknek a dolgában a nők mindig jobban állnak, mint a velük egykorú férfiak, bármelyik korcsoportot vesszük is. Itt van előttem a családi lista: szívgyengeség, érlemeszesedés, fokozott csonttörékenység, csökkent veseműködés, immunrendszer-gyengeség és emlékezetvesztés. S folytathatnám szinte a végtelenségig. Az evolúció valóban úgy rendezte el, hogy minden rendszerünk tönkremenjen, és hogy csak annyit fordítsunk a javításra, amennyit érünk.

Gyakorlati szempontból ez elkésztető egy következtetés. Ha az öregedésnek egyetlen alapoka lenne, akkor annak az oknak a gyógyítása elhozná nekünk az örök ifjúságot. Ez a gondolat azokban az időkben dívott, amikor az öregedést főleg hormonális jelenségnek vélték, s olyan kísérleteket ihletett, amelyek során idős embereket igyekeztek hormonok befecskendezésével vagy ivarmirigyek átültetésével csodásan megfiatalítani. Egy ilyen kísérletről szól Conan Doyle, Sir Arthur *A kúszó ember kalandjai* című elbeszélése. Az idős Presbury professzor teljesen belehabarodik egy fiatal nőbe, és kétségbeesett próbálkozásokat tesz tulajdon megfiatalítására, de megfiatalodás helyett majom módjára mászik éjfél után. A nagy Sherlock Holmes rájön a jelenség okára: a professzor hulmán langur majom szérumának befecskendezésével próbálta megfiatalítani magát.

Figyelmeztethettem volna a professzort, hogy rögeszmés, csak a közvetlen ok-okozati összefüggésekre figyelő rövidlátása tévútra fogja vinni. Ha gondolt volna a végső evolúciós oksági összefüggésekre, mindjárt észrevehette volna, hogy a természetes szelekció nem engedne bennünket olyan mechanizmus révén elhasználni, amelynek a kezeléséhez egyetlen fajta gyógymód is elegendő. De talán jól is van így. Sherlock Holmes nagyon aggódott amiatt, hogy mivé lennénk, ha valaki feltalálná ezt az életelixírt:

„Nagy veszély ez – igazi veszély az emberiségre nézve. Gondolja csak meg, Watson, hogy az anyagiasak, a kéjencek, a világi örömeik élvezői mindannyian meghosszabbíthatnák hitvány életüket. Ez a legalkalmatlanabbak fennmaradása volna. Micsoda fertővé válna akkor a világ?”

Holmes nagyon megkönnyebbülne, ha megtudná, hogy aggodalmai, úgy fest, nemigen fognak igazolódni.

## HARMADIK RÉSZ EGYEDÜLÁLLÓAN EMBERI

AZ ELSŐ ÉS MÁSODIK RÉSZBEN EGYEDI KULTURÁLIS jellegzetességeink genetikailag meghatározott alapjait tárgyaltuk. Láttuk, hogy ezekhez az alapokhoz tartoznak a csontváz jól ismert vonásai, például a nagy agykoponya vagy az ember alkalmazkodása a felegyenesedett testtartáshoz, valamint testünk egyéb szöveteinek és a viselkedésnek a sajátosságai, azután a reprodukcióval kapcsolatos endokrinológiai tulajdonságaink és társadalmi szervezetségünk.

Am ha csak ezekben a genetikailag meghatározott tulajdonságokban lennénk mások, akkor nem emelkednénk ki az állatok közül és nem veszélyeztetnénk a magunk és a többi faj létét. Más állat is jár két lábra emelkedve, például a strucc; van más állat is, amelynek viszonylag nagy az agytérfogata (bár nem akkora, mint az emberé), akadnak telepeken, monogám párban élők (jó néhány tengeri madár) és nagyon hosszú életűek is (a teknős, az albatrosz).

Egyediségünk a genetikai alapokra épülő kulturális jellegzetességekben rejlik, s ez adja a hatalmunkat is. Az ember kulturális jellegzetességei a beszélt nyelv, a művészet, az eszközökön alapuló technológia és a mezőgazdaság. Am ha itt megállnánk, akkor egyoldalúan és magunkat tömjénezve tekintenénk egyedi mivoltunkra. Azokra a tulajdonságokra, amelyeket eddig felsoroltam, mind büszkék lehetünk. Bár ami azt illeti, régészeti leletek tanúsága szerint a mezőgazdaság bevezetése áldás is volt, meg nem is: sok embernek inkább ártott, mások meg hasznot húztak belőle. A kábítószer-élvezet meg úgy, amint van, visszataszító emberi tulajdonság, de legalább nem veszélyezteti fajunk fennmaradását, két másik kulturális szokásunk azonban nagyon is: az egyik a népirtás, a másik a többi faj tömeges kipusztítása. Zavarban is vagyunk, hogy minek tartjuk őket: esetenkénti kóros aberrációnak, vagy éppolyan emberi alaptulajdonságnak, mint azokat, amelyekre a legbüszkébbek vagyunk.

Ezek az emberi fajt meghatározó kulturális bélyegek az állatokra láthatólag nem jellemzők, még legközelebbi rokonainkra sem. Körülbelül 7 millió évvel ezelőtt kellett kialakulniuk, a többi csimpánztól való elszakadás után. Sőt, ha nincs is tudomásunk arról, hogy a neandervölgyi beszélt-e, rászokott-e kábítószerekre vagy adta-e a fejét népirtásra, abban biztosak lehetünk, hogy nem gyakorolta a mezőgazdálkodást, sem a művészetet és egyáltalán nem tudott rádiót gyártani. Ezek az utóbbi jellegzetességek tehát alighanem a legutóbbi tízezer év újdonságai. Persze nem keletkezhettek a semmiből; nyilván voltak állati előzményei, s milyen jó is volna, ha azonosíthatnánk őket.

Valamennyi meghatározó kulturális tulajdonságunkkal kapcsolatban fel kell tennünk azt a kérdést, hogy vajon voltak-e előzményei. Mikor kezdte ez a tulajdonság őseinkben felölteni a mai formáját? Mik voltak kialakulásának korai szakaszai, és azok nyomon követhetők-e a régészet módszereivel? Kétségkívül egyediek vagyunk a Földön, de mennyire vagyunk egyediek a Világegyetemben?

Két legveszedelmesebb tulajdonságunkat, a népirtást és a környezetrombolást a Negyedik és Ötödik Részben fogom tárgyalni. Itt nemesebb, kétélű és enyhén kártékony tulajdonságainkkal kapcsolatban tesszük fel az iménti kérdéseket. A 8. fejezet a beszélt nyelv gyökereivel foglalkozik; a beszélt nyelv vezethetett el bennünket, embereket a Nagy kiugráshoz – amint azt már a 2. fejezetben felvettem –, és a beszélt nyelvet mindenki az egyik legfontosabb különbségnek tekinti ember és állat között. Elsőre úgy tűnik, lehetetlenség nyomon követni az emberi nyelv kialakulását. Az írás létrejötte előtti időkből csak a művészettel, a mezőgazdasággal és az eszközökkel kapcsolatos első próbálkozásainkról maradtak fenn régészeti leletek, a nyelvről nem. Úgy fest, hogy semmi sem szolgál ezeknek a korai állomásoknak a szemléltetésére – sem fennmaradt egyszerűbb emberi nyelv, sem állati nyelv.

Valójában sok-sok állati előzményt ismerünk: sok faj fejlesztett ki hangra alapuló kommunikációs rendszert. Sok rendszerről csak most kezdjük felismerni, hogy mennyire kifinomult. Azt is látni fogjuk, hogy mégis van néhány olyan egyszerű nyelv, amelyet nem is tudatosan talált fel a mai ember, s ezek a nyelvek váratlanul jó például szolgálnak. Ezek az összetett állati „nyelvek” és az egyszerű emberi nyelvek együtt, kétfelől építkezve kezdenek hidat verni afőlé a szakadék fölé, amely a beszéd szempontjából elválasztani látszik az embert az állatoktól.

A 9. fejezet a legcsodálatosabb emberi találmánynak, a művészetnek az eredetéről szól. A feltehetőleg csak szórakozásra feltalált, a gének fenntartásával semmiképpen nem összefüggő emberi művészet és az állati viselkedés, úgy tetszik, ég és föld. Csakhogy a fogságban tartott emberszabású majmok és elefántok festményei és rajzai, bármi indította is alkotásra ezeket a művészeket, olyannyira hasonlítanak az emberi műalkotásokhoz, hogy még a szakértőket is megtévesztették, sőt műgyűjtők meg is vásárolták őket. Ha valaki természetellenesnek bélyegezné az állatok műalkotásait, akkor vajon

mit mondana a közönséges lugasépítő madár gondosan elrendezett, színes kiállítása láttán? A lugas kétségtelenül sarkalatos szerepet játszik a gének továbbadásában. Érveket fogok felhozni amellet, hogy eredetileg az emberi művészetnek is volt ilyen szerepe, sőt van még nem egyszer ma is. A fennmaradt régészeti maradványokból tudjuk, hogy az emberi művészet a Nagy kiugrás idején vált jellemzővé.

A mezőgazdaságnak, a 10. fejezet tárgyának csak példája van az állatok gyakorlatában, előfutára nincs: a kertet fenntartó levélvágó hangya igen távol esik az ember közvetlen származási vonalától. A régészeti felfedezések alapján tudjuk, hogy a mezőgazdaság emberi „újralfedezése” jóval a Nagy kiugrás utánra tehető, az utóbbi 10 ezer évre. A vadászatról és a gyűjtögetésről a mezőgazdaságra való áttérést általánosan döntő fontosságú lépésnek tartjuk az emberi fejlődésben: ezzel végre biztos táplálékforráshoz jutottunk, és lett szabad időnk a mai civilizáció nagy vívmányainak létrehozásához. Az átmenet gondos tanulmányozásakor azonban egy másik fontos következtetést is levonhatunk: ez az áttérés az emberek legtöbbször fertőző betegségekkel, alultápláltsággal és rövidebb élettartammal járt. Az emberi társadalom egészét tekintve rontotta a nők helyzetét és létrehozta az osztályokon alapuló egyenlőtlenséget. A csimpánztól az emberig vezető út nagy állomásai közül a mezőgazdaságban vannak a legkibogozhatatlanabbul összefonódva a felemelkedésünkhöz és a bukásunkhoz vezető okok.

A kábítószer-élvezet mint emberi jellegzetesség széles körben elterjedt az elmúlt 5000 évben, bár lehet, hogy még sokkal korábbra, a mezőgazdaság előtti időkre nyúlik vissza. Ezt még „egyrészt jó, másrészt rossz” jellegzetességnek sem lehet mondani, mint a mezőgazdaságot: ez maga az ördög; veszélyezteti az egyén életbenmaradását, bár a fajunkét nem. Elsőre a kábítószer-élvezetnek sem látjuk a biológiai szerepét vagy az állati példát, ahogyan a művészetét sem, a 11. fejezetben azonban bemutatom, hogy bizony beilleszthető a tulajdonosukra vagy gyakorlójukra veszélyes állati tulajdonságok széles osztályába, és funkciója paradox módon éppen ebből a veszélyből fakad.

Bár minden emberi jellemzőhöz találunk ilyenformán állati előzményt, mégis az embert jellemző tulajdonságoknak tekintjük őket, mert a Földön semmilyen más lény nem fejleszti őket a végletekig. A Világegyetemben vajon mennyire vagyunk egyediek? Ha valamely bolygón megfelelőek a körülmények, akkor mekkora valószínűséggel jönnek ott létre intelligens, technikailag fejlett életformák? Szükségszerű volt-e, hogy ezek az életformák megjelenjenek itt, a Földön, és vajon jelen vannak-e számtalan, más csillagok körül keringő bolygón is?

Közvetlenül aligha bizonyíthatjuk be azt, hogy a Világegyetem más részén is élnek beszédre, művészetre, mezőgazdaságra és kábítószer-élvezetre alkalmas lények, mert a Földről közvetlenül nem észleljük azt, hogy más csillagok bolygóin felbukkantak-e ezek a tulajdonságok. De a magasabb technikai fejlettség jeleit már észlelhetjük, hiszen űrhajókat bocsáthatunk fel az űrbe és elektromágneses jeleket küldhetünk a csillagközi térbe. A 12. fejezetben megvizsgálom a földön kívüli intelligens élet kutatásának mai helyzetét. S bebizonyítom majd, hogy egy egészen más területről – a harkály földi evolúciójából – vett érvek szerint az élet kialakulását, s következésképpen egyediségünket nem csak a Földön kell vitathatatlannak tekintenünk, hanem a Világegyetem nekünk hozzáférhető részében is.

## 8. FEJEZET

### AZ EMBERI NYELVHEZ VEZETŐ HIDAK

*A hagyományos gondolkodás szerint az állatok hangokkal való kommunikációja és az emberi beszéd között áthidalhatatlan szakadék tátong. Csakhogy a legújabb tanulmányok szerint az állati vokalizáció bizonyos fajok körében sokkal fejlettebb, mint eddig gondoltuk. Másfelől, kivételes társadalmi körülmények között az emberek már tucatnyiszor voltak kénytelenek leegyszerűsített nyelvet alkotni, s ezzel, mondhatni, szemléltették az emberi nyelv evolúciójának két kezdetleges állomását. Kezdjük tehát megérteni, hogy az állati előzményekből hogyan alakult ki a legegységesebb, az embert az állatoktól leginkább elhatároló vonás.*

HA MEG AKARJUK ÉRTENI, HOGYAN LETT AZ EMBER ILYEN egyedülállóan emberi, akkor legelőször az emberi nyelv eredetének rejtélyét kell megfejtenünk. Végül is a nyelv jóvoltából kommunikálhatunk sokkal pontosabban egymással, mint bármely más állat. A nyelv módot ad arra, hogy közös tervet alakítsunk ki, tanítsuk egymást, tanuljunk mások másutt vagy korábban megszerzett tapasztalataiból. A nyelv segítségével pontos képet tárolhatunk elménkben a világról, és ezért az állatoknál jóval eredményesebben kódolhatjuk és dolgozhatjuk fel az információkat. A nyelv nélkül soha sem képzelhettük volna el és építhettük volna fel a Chartres-i katedrális – és a V-2 rakétát sem. Emiatt elmélkedtem el a 2. fejezetben azon, hogy tudomásunk szerint a beszélt nyelv megjelenése tette lehetővé a Nagy kiugrást (annak az állomásnak az elérését az emberiség történetében, amelyben megjelentek az újítások és a művészet).

A látszat szerint az emberi nyelv és az állati vokalizáció között áthidalhatatlan a szakadék. Darwin óta világos, hogy az emberi nyelv eredetének rejtélye *evolúciós* kérdés: hogyan sikerülhetett mégis hidat verni az áthidalhatatlan szakadék fölé? Ha elfogadjuk, hogy az emberi nyelvnek híjával levő állatoktól származunk, akkor nyelvünknek az idő előrehaladtával kellett kialakulnia és tökéletesednie, együtt az emberi medencecsonttal és koponyával, az emberi eszközökkel és a művészettel. A majom tagolatlan kiáltásai és Shakespeare szonettjei között biztosan voltak nyelvszerű jelenségek jellemezte köztes állomások is. Darwin szorgalmasan naplót vezetett gyermekei nyelvi fejlődéséről és sokat töprengett a „primitív” népek által beszélt nyelveken, azt remélvén, hogy sikerül megoldania ezt az evolúciós rejtélyt.

Sajnos a nyelv keletkezését sokkal nehezebbnek bizonyult nyomon követni, mint az emberi medence, koponya, szerszámok és művészet eredetét. Azok kőületek formájában mégiscsak fennmaradtak, s a feltárás után meghatározhatjuk a korukat, de a kimondott szó nyomban elenyészik. Ha elfog a családottság, gyakran álmodozom egy olyan időgépről, amellyel diktafont tehetnék le a hominidák ősi táborhelyén. Talán sikerülne kiderítenem, hogy az australopithecusok tagolatlan kiáltásai egy kissé már eltérnek a csimpánzétól hogy a korai *Homo erectus* már jól megkülönböztethető szavakat használt, és egymillió évvel később már kétszavas mondatokat állított össze belőlük, hogy a *Homo sapiens* már a Nagy kiugrás előtt tudott többszavas füzereket mondani, még nyelvtani szabályok nélkül, és hogy a mondatban és a beszédhangok mai változatossága csak a Nagy kiugrással egy időben jelent meg.

Sajnos, nincs ilyen visszamenőleges hangrögzítőnk, és bizonyára nem lesz ezután sem. Ilyesfajta mágikus időgép híján mi reményünk van a nyelv keletkezését nyomon követni? Egészen mostanáig azt mondtam volna, hogy semmi, csak a spekuláció. Ebben a fejezetben mégis megpróbálok két gyorsan szaporodó tudáshalmazra támaszkodva, a két part felől egyszerre építkezve hidat verni fölé a szakadék fölé.

Az állati oldalon a vadon élő állatok, főleg főemlős rokonaink vokalizációjával kapcsolatos tanulmányok alkotják a hídfőt. Az eddig is nyilvánvaló volt, hogy az állati hangokat tekinthetjük az emberi hang előfutárainak, de csak mostanában kezdünk rádöbbenni arra, hogy az állatok milyen messzire jutottak a maguk „nyelvének” feltalálásában. Azt viszont továbbra sem világos, hogy az emberi oldalon hová tegyük a hídfőt, mert minden ismert emberi nyelv több nagyságrenddel fejlettebb bármely állat hangadásánál. Nemrégiben azonban kiderült, hogy bőségesen vannak olyan nyelvek, amelyeket jól példázják az összeköttetés emberi oldalának két kezdetleges szakaszát, csak a legtöbb nyelvész figyelmen kívül hagyta őket.

SOK VADON ÉLŐ ÁLLAT egyedei hangkibocsátással kommunikálnak egymással; a madarak énekét és a kutyaugatást különösen jól ismerjük. Legtöbbünk közelében szinte minden nap akad hallótávolságon belül is ilyen hangot kiadó állat. A kutatók évtizedek óta tanulmányozzák az állati hangokat. De hiába ezek a szoros kapcsolatok, ezekről a mindenütt hallható, ismerős hangokról csak mostanában szaporodtak meg az ismereteink, a mai technika jóvoltából: korszerű magnetofonnal rögzíthetjük az állathangokat, elektronikus elemzőeszközökkel mutathatjuk ki bennük a gyakorlatlan emberi füllel nem hallható változatokat, a felvételt visszajátszhatjuk az állatoknak, s megfigyelhetjük, hogyan reagálnak rájuk, sőt megfigyelhetjük azt is, hogyan reagálnak az elektronikusan kevert, átalakított állathangokra. Ezeknek a módszerekkel dolgozva felfedezték, hogy az állatok hanggal való kommunikációja sokkal nyelvszerűbb, mint azt harminc éve bárki gondolhatta volna.

Az eddig tanulmányozott „állati nyelvek” közül a közönséges, macska méretű afrikai majomé, a szavannacerkófé bizonyult a legfejlettebbnek. Ez a faj otthonosan érzi magát a fákon és a talajon, a szavannákban és az esőerdőkben, és az egyik leggyakrabban látható majom a kelet-afrikai szafariparkokban. Az afrikaiak minden bizonnyal több százezer éve ismerik, azóta, hogy *Homo sapiens* faj vagyunk. Európába 3000 évvel ezelőtt, háziállatként kerülhettek be, és az Afrikát felfedező biológusok már a XIX. század óta biztosan ismerik. A cercófot ismerheti sok laikus is, ha nem Afrikából, akkor az állatkertből.

A vadon élő cercófé, csakúgy, mint más állat, rendszeresen jut olyan helyzetbe, amelyben a hatékony kommunikáció és a pontos helyzetbemutató nagy segítség lehet az életbenmaradásban. A vadon élő cercófok háromnegyed részét a ragadozók pusztítják el. Ha az ember cercófmajom, akkor nagyon fontos ismernie a különbséget a sas, mely a cercófmajom legfőbb gyilkosa és a keselyű között; az is nagytestű, magasban keringő madár, de dögevő, ezért az élő majmokra nem veszélyes. És a sas megjelenésekor létfontosságú a helyes cselekvés és a rokonok figyelmeztetése. Ha nem ismered fel a sást, akkor elpusztulsz, s ha nem figyelmezteted a rokonaidat, akkor ők pusztulnak el és velük pusztulnak a te génjeid is; ha meg sasnak látod a keselyűt, akkor védekezéssel vesztegeted el az időt, s a többiek addig biztonságban gyűjtik az élelmet.

A cercófok bonyolult társadalmi viszonyok között élnek a ragadozók által okozott nehézségek közepette. Csapatokba verődnek, és területi versengésben vannak a többi csapattal. Emiatt az is fontos tehát, hogy megkülönböztessék a másik csapatból betolakodót, a tulajdon csapatuk nem rokon tagját – az alighanem igyekeznek őket kiszorítani – és a maguk csapatából származó rokont – mert attól segítségre lehet számítani. A veszélybe került cercófnak valamiképpen a társai tudára kell adnia azt, hogy ő került veszélybe, s nem valami másik majom. És a cercófnak ismerniük kell az élelemforrásokat, sőt tudniuk kell róluk kommunikálni, meg kell ismerniük a környezetükben előforduló több ezer növény és állatfaj közül az ehetőket, a mérgezőket, és azt is, hogy az ehető fajokat mikor és hol lehet megtalálni. Mindezek miatt a hatékony kommunikáció és a környezet pontos megjelenítése igen nagy haszonnal járhat.

De hiába volt ez így, és hiába volt az ember régi és szoros kapcsolatban a cercóffal, az 1960-as évek közepéig fogalmunk sem volt a világról szerzett bonyolult ismereteikről és vokalizációjukról. Azóta a cercófok viselkedésének megfigyeléséből megállapították, hogy érzékelik a ragadozók típusai közötti és maguk fajtársaik közötti apró különbségeket. Más-más módon reagálnak csapatuk domináns és alárendelt tagjaira, másképp az ellenséges csoport domináns és alárendelt tagjaira, anyjukra, anyai nagyanyjukra, testvérükre és csapatuk nem rokon tagjaira. Tisztában vannak azzal, hogy ki kinek rokona: egy kölyök hívására az anyja azonnal odafordul, a többi anyamajom pedig azt figyeli, hogy ez mit tesz. Ugy tűnt, mintha a szavannacerkófék más-más elnevezéssel illetnék a különféle ragadozófajokat és több tucat majomegyedet.

Arra nézve, hogy a cercófok hogyan hozzák mindezt egymás tudomására, Thomas Struhsaker biológus adta az első támpontokat, a kenyai Amboseli Nemzeti Parkban cercófonon végzett megfigyelései alapján. Feljegyezte, hogy a cercófok három különböző ragadozó láttán más és más módon kezdtek el védekezni, és olyannyira eltérő vészkiáltásokat hallattak, hogy azok között Struhsaker bonyolult elektronikai elemzések nélkül is hallotta a különbséget. Ha a cercófok leopárdal vagy egyéb nagymacskával találták szembe magukat, akkor a hímmajmok hangos ugatássorozatba kezdtek, a nőstények magas hangon visítottak, majd hallótávolságon belül mindannyian felrohantak egy-egy fára. Ha sást láttak maguk fölött lebegni, akkor két szótagból álló köhögést hallattak, s amelyikük meghallotta ezt, az felnézett a levegőbe vagy a bokrok közé rohant. A piton vagy más mérgeeskígyó látványára pisszegve kiáltottak, s erre a közelben levő többi cercófmajom a hátsó lábára állt, majd lefelé nézett (hogy lássa, hol a kígyó).

1977-től kezdve Robert Seyfarth és felesége, Dorothy Cheney bebizonyította, hogy a kiáltásoknak valóban az a rendeltetésük, amire Struhsaker jutott a megfigyeléseiből. A következőképpen folyt a kísérletük. Először hangszalagra rögzítették a Struhsaker által már megfigyelt kiáltásokat (mondjuk, a „leopárdkiáltást”). Majd egy másik napon, már behatárolva ennek a csapatnak a tartózkodási helyét, Cheney vagy Seyfarth egy közeli bokorba rejtette a magnetofont és a hangszórót, a másikkal pedig filmfelvételével vagy videokamerával filmezni kezdte a majmokat. Tizenöt másodperccel később az, aki a magnetofon közelében volt, elkezdte lejátszani a néhány nappal korábbi felvételt, a másikkal pedig egy percen át felvette a kamerával, hogy vajon a majmok úgy viselkednek-e, ahogyan a kiáltás feltehető jelentése szerint viselkedniük kellett (például felrohannak-e egy fára a feltételezett „leopárdkiáltás” lejátszása után). Kiderült, hogy a „leopárdkiáltás” lejátszásakor a majmok valóban felrohantak a fára, és a „saskiáltás” meg a „kígyókiáltás” is ugyanolyan viselkedésre indította őket, amilyenre a természetes körülmények közötti megfigyelésből következtetni lehetett. A megfigyelt viselkedés és a kiáltások közötti összefüggés tehát nem volt esetleges, és a kiáltásoknak csakugyan az volt a szerepük, amit a megfigyelések sejtettek.

A cercókók szokásos persze egyáltalán nem merül ki ezzel az eddig emlegetett három kiáltással. A hangos és gyakran ismételt kiáltások mellett legalább három gyengébb, s ritkábban hallható figyelmeztetés is felbukkan. Az egyiktől, a pávián látványára hallatott kiáltástól a figyelő cercókók még óvatosabbak lesznek. A másodikra, amelyet akkor adnak ki, ha a rájuk csak ritkán vadászó sakál vagy hiéna tűnne fel a közelben, a majmok figyelni kezdik az állatot, és esetleg lassan elindulnak egy fa felé. A harmadik gyenge vészkiáltás ismeretlen ember megjelenésére figyelmezteti a többieket, a majmok erre csendben elindulnak fa teteje vagy egy bokor felé. A három gyengébb vészkiáltás szerepe még nincs bebizonyítva ezzel a visszajátszásos módszerrel.

A cercókók az egymás közötti érintkezésben is kiadnak tagolatlan kiáltásokat. Ezek a kiáltások még a cercókókkal hosszú évek óta foglalkozó szakemberek fülében is egyformának hallatszottak. Akkor sem látszott közöttük különbség, ha rögzítették őket, majd egy hangelemző készülék képernyőjén vizsgálták a frekvencia-összetételüket. Cheney és Seyfarth csak akkor észlelt különbséget (s akkor is csak időnként, korántsem mindig) a társas érintkezésben használatos négy kiáltás – az egy domináns majomhoz való közeledéskor, az egy alárendelt majomhoz való közeledéskor, az egy másik majom megfigyelésekor és az egy rivális csoport nézésekor hallatott kiáltás – között, ha a hangspektrum bonyolult részleteit is megmérte.

A négyféle társas helyzetben felvett majd visszajátszott kiáltásokat a majmok kissé másként fogadták, mint a vészkiáltások visszajátszását. Például a hangszóró felé néztek akkor, amikor a „domináns majomhoz való közeledés” kiáltást játszották le nekik, ha pedig az érintkezés során rögzített kiáltás hatására a hangszóró felé figyeltek és a „rivális csoportot nézni” kiáltást hallották a hangszóróból, akkor arra néztek, amerre a hang tovább szállt. A majmok természetes körülmények közötti további megfigyeléséből kiderült, hogy a természetes úton kiadott kiáltások is kiválthatják ezt a kissé más viselkedést.

A cercókók sokkal finomabban hangolódnak rá a kiáltásaikra, mint mi. A kiáltások rögzítése és visszajátszása nélkül, egyszerűen csak a majmok hallgatásával és megfigyelésével még azt sem lehet kideríteni, legalább négyféle kiáltást hallatnak, de lehet, hogy jóval többet. Ahogyan Seyfarth írja: „A cercókmajmok egymás közötti kiáltásait figyelve az az érzésem, mintha elmélyülten beszélgető embereket figyelnék, csak éppenséggel nem hallanám azt, amit mondanak. A kiáltásokra nincs semmi szemmel látható reakció vagy válasz, s az egész nagyon rejtélyesnek tűnik, egészen addig, míg visszajátszásokat nem készítünk.” Ezek a felfedezések azt szemléltetik, hogy mennyire hajlamosak vagyunk alábecsülni az állatok hangrepertoárját.

AZ AMBOSELI PARK CERKÓFMAJMAINAK *legalább tíz* valódinak tartott szavuk van: „leopárd”, „sas”, „kígyó”, „pávián”, „egyéb ragadozó emlős”, „ismeretlen ember”, „domináns majom”, „alárendelt majom”, „figyel másik majom” és „ellenséges csapat”. De ezeket az állításokat, amelyek szerint az állati viselkedés az emberi nyelv elemeire utal, rendre kételkedéssel fogadták azok a kutatók, akiknek nincs kétségük afelől, hogy a nyelvi szakadék elválasztja az embert az állatoktól. Nekik, a kétkedőknek egyszerűbb eleve azt feltenni, hogy az ember egyedülálló; a bizonyítás terhe meg nyomja azoknak a vállát, akik mást gondolnak. Az ő szemükben az a bonyolultabb hipotézis, hogy az állatok nyelvi elemekkel lehetnek kapcsolatba, és azt bizonyíték híján elutasítják mint szükségtelen feltevést. Sokszor meg is döbbennek azok a hipotézisek, amelyekkel ők szolgálnak az állati viselkedés

megmagyarázására, hiszen sokkal egyszerűbb és gyakran kézenfekvőbb az a magyarázat, hogy az ember nem kivételes lény.

Nem látszik túlzásnak azt kijelenteni, hogy azok a kiáltások, amelyeket a majmok a leopárd, a sas és a kígyó láttán hallatnak, csakugyan ezekre az állatokra vonatkoznak vagy a többi majommal való kommunikációt szolgálják. A kételkedők azonban inkább azt vallják, hogy csak az ember tud külső tárgyra vagy eseményre vonatkozó akaratlagos jeleket kiadni. A kételkedők szerint a cercófok vészkiáltásai csupán a majmok érzelmi állapotának („halálra rémültem”) vagy szándékának („rögtön felmászom egy fára”) önkéntelen kifejezései. Végül is ez a magyarázat némelyik emberi kiáltásra is érvényes. Ha egy leopárd közeledik felém, akkor belőlem is kiszakad valami reflexszerű kiáltás, hiába nincs a közelben senki, akinek ezt a tudomására hozhatnám. Akkor is reflexszerűen elkiáltjuk magunkat, amikor valamilyen fizikai műveletbe fogunk, például megemelünk egy nehéz tárgyat.

Tegyük fel, hogy egy fejlettebb civilizációból jött zoológus az úrból megfigyeli, amint én egy leopárdot meglátva három szótagból álló kiáltást hallatok – azt hogy „leopárd” –, majd felmászom a fára. Ennek a zoológusnak lehetnek kétségei afelől, hogy tudhat-e az én alacsonyabb rendű fajom az érzelmet vagy szándékot kifejező kiáltáson kívül bármi egyebet kifejezni – a kiáltás nyilván nem szimbolikus kommunikáció. Hipotézisét kísérletekkel és részletes megfigyelésekkel próbálná meg bebizonyítani. Ha mindig kiáltok, akár van valaki más emberi lény hallótávolságon belül, akár nincs, akkor az azt az elméletet támogatná, hogy pusztán érzelem vagy szándék kifejezéséről van szó. Ha csak más ember jelenlétében kiáltanék, és csak a leopárd közeledtére, az oroszlánéra nem, akkor ez meghatározott külső tárgyra vonatkozó kommunikációt sejtetne. Ha a fiamnak kiáltok, de olyankor csendben maradok, ha a leopárd egy velem éppen harcban álló embert vesz üldözőbe, akkor a zoológus meg lenne győződve róla, hogy tudatos kommunikációról van szó.

Ugyanilyen megfigyelések győzték meg a földi zoológusokat arról, hogy a cercófok kiáltásainak kommunikációs szerepük van. Amikor a leopárd egy magányos cercófot vett üldözőbe, a majom egy órán keresztül hang nélkül tűrte a megpróbáltatásokat. Az anyacercófok több vészkiáltást adnak le, ha a kölykeik veszik körül őket, mint ha csak nem rokon majmok. Időről időre leopárd távollétében is hallatják a „leopárdkiáltást”: olyankor, ha csapatuk éppen vesztesre áll egy ellenséges csapattal vívott harcban. Erre a hamis vészjelzésre a harcoló felek a legközelebbi fához nyomulnak, s ezzel a kis csalással a vesztesre állók lélegzetvételnyi szünethez jutnak. A kiáltás kétségbevonhatatlanul tudatos kommunikáció, nem a leopárd látványától kiszakadt önkéntelen félelmi reakció, s még csak nem is famászás közben kiadott pusztá reflexkiáltás, mert a kiáltó majom a körülményektől függően lehet, hogy fára mászik vagy éppenséggel leugrik a fáról, esetleg semmi egyebet nem tesz a kiáltáson kívül.

Az a vélekedés, hogy a kiáltás jól azonosítható külső tárgyra vonatkozik, igen jól szemléltethető a „saskiáltással”. A cercófok a saskiáltással általában a harci sasra és a koronás sasra reagálnak a nagy, széles szárnyú, magasban lebegő ragadozó madarak közül – a rájuk legveszélyesebb két repülő ragadozófajra. A pusztai sasra általában nem reagálnak, a fekete mellkasú kígyósasra és a fehérhátú keselyűre pedig soha sem, mivel azok nem vadásznak a cercófokra. Alulnézetből a fekete mellkasú kígyósas a maga világos, osztott testaljával, sávozott farkával, fekete fejével és mellkasával eléggé hasonlít a harci sasra. A cercófok tehát jó ornitológusok; az életük függ tőle!

A szavannacercófok vészkiáltása nem félelem vagy szándék önkéntelen kifejezése. Külső tárgyra vonatkozik, és az a tárgy egészen meghatározott is lehet. A kommunikáció határozott célpontra irányul, s annál valószínűbb, hogy őszinte, minél jobban törődik a kiáltást hallató állat a befogadó állattal, bár lehet hamis is, az ellenség megtévesztésére.

A kételkedők azon az alapon is vitatják az állati hangok és az emberi beszéd között vont párhuzamot, hogy az ember tanulja a beszédet, sok állat viszont már születésekor ki tudja ejteni a fajára jellemző hangokat. Csakhogy a fiatal cercófok minden látszat szerint szintén tanulják, hogy hogyan kell helyesen kiadni a hangokat és válaszolni a kiáltásokra, akárcsak az emberi gyerekek. A cercófkölyök kiáltásai eltérnek a felnőttétől. A „kijetés” egyre tökélesedik az életkor előrehaladtával, s az állat kétéves korára, vagyis a pubertáskor felére gyakorlatilag véglegessé válik. Olyan ez, mintha az ember gyermeke öt éves korában már felnőtt kijetéssel beszélne; az én fiam majdnem négyéves, de sokszor még mindig nehéz őt érteni. A cercófkölyök hat-héthónapos koruk előtt csak bizonytalanul tanulják meg a helyes reakciót a felnőttek kiáltására; addig előfordulhat, hogy a felnőttek „kígyó” vészkiáltására a kölyök a bokrok közé ugrik, holott ezt a „sas” vészkiáltásra kell tenni; a „kígyó”-ra így reagálni majdhogynem öngyilkosság. A kölyök kétéves koráig nem képes megbízhatóan a helyzethez illő vészkiáltást hallatni; megtörténik, hogy nemcsak a harci vagy a koronás sas közeledtére, hanem más madarak közeledtére vagy még a falevelek zizegésére is „sas” kiáltást hallat. A gyermekpszichológusok az embergyerekekkel



kapcsolatban „túláltalánosítás”-nak neveznek egy ilyesféle jelenséget: azt, hogy a gyermek nemcsak a kutyát üdvözli vauvau-val, hanem a macskát és galambot is.

Ha a cercóf kiáltásai nem teljesen ösztönösek, hanem részben tanultak, akkor azt várhatjuk, hogy az Afrika különböző területein élő cercófpopulációk éppúgy „tájszólásokat” alakítanak ki, mint az emberi populációk. Ez annyit tesz, hogy a „szó” jelentése és kiejtése folyamatosan változik az idő múlásával, de ezek a változások egymástól függetlenül alakulnak ki a különféle területeken, tanulás útján továbbadódnak, majd végül egymástól különböző nyelvjárásokat, sőt nyelveket alakítanak ki. A dialektusbeli különbségeket a cercókok körében még vizsgálni kell, mert eddig a vokális kommunikációra vonatkozó részletes kutatások csak Kenyának egy kis területére korlátozódtak. Énekdialektusok viszont jól kifejlődtek némely madárfajban, olyanokban, amelyekben a fiókák növekedésük folyamán megtanulják a helyi dallamokat a körülöttük éneklő felnőttektől. Egy észak-amerikai énekesmadárnak, a fehér koronás verébnek az énekében olyan jól kivehetők a dialektusok közötti eltérések, hogy a tapasztalt San Franciscó-i ornitológusok 15 kilométeres pontossággal megmondják, hol lehet a madár fészke.

A CERCÓFOK VOKALIZÁCIÓJÁVAL kapcsolatban eddig meglehetősen könnyedséggel használtam bizonyos emberi fogalmakat: „szó”-t és „nyelv”-et. Vizsgáljuk meg most közelebbről az ember és az ember alatti főemlősök vokalizációját. Egyebek között tegyünk fel három kérdést. Csakugyan „szavakból” áll-e a cercóf vokalizációja? Mekkora az állatok „szókincse”? Vannak-e az állati vokalizációnak nyelvtani szabályai, rászolgál-e ez a vokalizáció a „nyelv” elnevezésre?

Ami a szavakra vonatkozó kérdést illeti, annyit biztosan állíthatunk, hogy a különféle majomkiáltások a külső veszélyforrások jól azonosítható osztályára vonatkoznak. Ez persze nem jelenti azt, hogy a majom „leopárd” kiáltása ugyanolyan az állatnak, mint a „leopárd” szó a hivatásos zoológusnak – nevezetesen potenciálisan egymással szaporodó egyedek összességét, egy állatfaj tagjait. Tudjuk már azt is, hogy a cercókok a leopárd vészjelzést még két másik két közepes termetű nagymacskafajra is használják (a sivatagi hiúzra és a szerválra). A „leopárdkiáltás”, ha egyáltalán szónak vehető, nem „leopárdot” jelent, hanem azt, hogy „macska módjára vadászó, nagy valószínűséggel ránk támadó, közepes méretű állat, jobb a fára menekülve elkerülni”. De sok emberi szót is ilyesfajta általánosságban használunk. Az ichtiológusokat és buzgó halászokat leszámítva a „hal” szót a legtöbb ember mindenfajta hidegvérű, uszonyos és gerinces, vízben úszó, tápláléknak alkalmas állat megjelölésére használja.

Valójában az itt a kérdés, hogy a „leopárdkiáltás” vajon szó-e („macska módjára vadászó...”), vagy állítás („ott megy egy közepes méretű macska”), vagy felkiáltás („vigyázz, közepes méretű macska!”), vagy javaslat („kapaszkodjunk fel a fára vagy tegyünk valami mást, hogy elkerüljük a közepes méretű macskát”). Egyelőre nem világos, hogy a kiáltás e négy közül melyiknek a feladatát tölti be – vagy ezeknek mely kombinációját. Én is izgalomba jöttem, amikor az akkor egyéves fiam kimondta az első szót: azt, hogy „szörp”. Maxnek azonban ez az egy szótagú szó nemcsak egy bizonyos tulajdonságokkal bíró külső tárgy elméleti szempontból pontos azonosítására szolgált, hanem javaslatképpen is: „Adjál nekem szörpöt!” Max a javaslat és a puszta szó megkülönböztetésére csak idősebb korában vetett be újabb szótagokat. A cercókok semmi jelét nem mutatják annak, hogy eljutottak volna erre a szintre.

A második, a „szókincs” bőségét firtató kérdésre mai ismereteink alapján azt mondhatjuk, hogy még a legfejlettebb állatok is messze lemaradnak mögöttünk. Az átlagember napi szókincse nagyjából 1000 szóból áll, a kis asztali szótárám 142 ezer szót tartalmaz, de még a legalaposabban tanulmányozott emlős, a szavannacercóf vokalizációjában is csupán tíz kiáltást sikerült megkülönböztetni. Az állatok és emberek szókincsében természetesen óriási a méretbeli különbség, de mégsem olyan nagy, amekkorát a számok sugallnak. Emlékezzünk vissza, milyen lassan jutottunk el a kiáltások felismeréséig. 1967-ig fel sem fedezték, hogy a cercókok különböző jelentésű kiáltásokat hallatnak. Műszeres elemzés nélkül még a legtapasztaltabb szakértők sem tudtak bizonyos kiáltásokat elkülöníteni egymástól, de a tizből néhányat még műszerrel sem. Nyilvánvaló, hogy a cercókok (és más állatok) hallathatnak számunkra megkülönböztethetetlen egyéb kiáltásokat is.

Nem látunk majd semmi meglepőt abban, hogy nehéz megkülönböztetnünk az állati hangokat, ha meggondoljuk, hogy milyen nehézségekbe ütközünk már az emberi hangok megkülönböztetésében is. A gyerekek életük első néhány évében az idő nagy részét a körülöttük élő felnőttek kiejtésbeli különbségeinek felismerésére és lemásolására fordítják. Felnőtt korunkban is nehezen különböztetjük

meg egy ismeretlen emberi nyelv hangjait. Tizenkét és tizenhat éves korom között franciát tanultam a középiskolában, de zavarba ejt, hogy négyévi tanulás után milyen nehéz nekem a beszédértés egy négyéves francia gyerekhez képest is. És a francia még gyerekjáték az Új-Guineában beszélt iyou nyelvhez képest, hiszen abban egy egyszerű magánhangzónak a hangmagasságtól függően nyolc különböző jelentése lehet. A hangmagasság aprócska változtatásával az „anyós” iyou szó „kígyó” jelentésűvé válik. Az iyou férfinak kész öngyilkosság volna anyósát „szeretett kígyónak” szólítani. Az iyou gyermekek évekig tanulják, hogyan lehet felismerni és megismételni a hangmagasságok közötti különbséget, és azokat még hivatásos nyelvész is éveken át összekeverte, pedig minden idejét az iyou nyelv tanulmányozásával töltötte. Nehézségeink vannak már az ismeretlen emberi nyelvekkel is, hogy ne siklanánk hát át a cercófok szókincsén belüli különbségeken.

Az azonban valószínűtlen, hogy a szavannacercófokon végzett tanulmányok feltárhatnák előttünk az állati vokális kommunikáció korlátait, mivel eddig a korlátig alighanem az emberszabású majmok jutottak el, és nem az egyéb majmok. A csimpánzok és gorillák hangjait tagolatlan kiáltásnak és visításnak halljuk, s annak véltük a cercófok által kiadott hangot is, amíg nem kezdtük el behatóan tanulmányozni. Még az ismeretlen emberi nyelvet is tagolatlan zagyvaléknak halljuk.

Sajnos a vadon élő csimpánzok és más emberszabású majmok vokális kommunikációját szervezési akadályok miatt sohasem sikerült a cercófokra használt módszerekkel tanulmányozni. A cercófok általában 600 méteresnél kisebb kiterjedésű területen élnek, a csimpánzok viszont több kilométeresen, s emiatt nehéz a videokamerával és rejtett hangszóróval visszajátszásos kísérleteket végezni. A munkaszervezés gondját nem lehet megkerülni azzal, hogy foglyul ejtünk néhány vadon élő majomcsoportot, kényelmes állatkerti ketrecekbe zárjuk őket, és majd ott tanulmányozzuk, mert az Afrika különböző területein elfogott és egyetlen ketrecekbe összezárt egyedekből általában mesterséges közösség alakul ki. Még ebben a fejezetben lesz arról szó, hogy az eredetileg más-más nyelvet beszélő, Afrika különböző területén foglyul ejtett, s rabszolgaként egy helyre bezsúfolt emberek úgy beszélgettek egymással hogy abban nyoma sem volt nyelvtannak, és csak nyomorúságos árnyéka volt az emberi nyelvnek. Éppígy a vadonban elfogott, majd fogva tartott emberszabású majmokon sem lehet azt tanulmányozni, hogy a vadon élő emberszabású majmok vokális kommunikációja vajon a fejlettségnek mely szintjére jutott. Addig ez a probléma megoldatlan marad, amíg valaki a vadon élő csimpánzokra is ki nem dolgoz egy olyan módszert, amelyet Cheney és Seyfarth talált ki a cercófokra.

Néhány tudóscsoport mindazonáltal évekig tanított fogva tartott gorillákat, közönséges csimpánzokat és törpe csimpánzokat mesterséges nyelv megértésére és használatára – különböző méretű és színű műanyag zsetonokkal, a süketnémák jelbeszédéhez hasonlatos kézjelekkel vagy billentyűként más jelet mutató óriási írógépekkel. Az állatok a beszámolók szerint több száz jel jelentését tanulták meg, s nemrégiben leírták, hogy egy törpe csimpánz nagyon sokat megértett a beszélt angol nyelvből (de ő maga nem beszélte). Ezekből a képzett emberszabású majmokkal folytatott vizsgálatokból annyi legalább kiviláglott, hogy megvannak a nagy szókincs elsajátításához szükséges intellektuális képességeik, s ez felveti azt a kérdést, hogy vajon a vadonban kifejlesztettek-e ilyen gazdag szókincset.

Legalábbis különös például, hogy vad gorillacsapatok hosszasan ülnek egy helyben, látszólag tagolatlan, zagyva kiáltásokat váltanak egymással, majd hirtelen valamennyien felpattannak és egy irányba eliramodnak. Az ember kíváncsi rá, hogy valamiféle egyezsége jutottak-e ebben a hablatyolásban. Mivel az emberszabású majmok hangképző szervei nem adnak módot annyi magán- és mássalhangzó kiejtésére, amennyit az ember használ, azért nem valószínű, hogy a vadon élő emberszabású majmok szókincse bárhol is megközelítené az emberét. Mindamellett meglepne, ha a csimpánz és a gorilla szókincse *nem* lenne bővebb, mint a tanulmányok szerint a szavannacercófé, és nem tartalmazna legalábbis több tucat szót, alighanem egyedek nevét is. Ezen az izgalmas, új tudással gyorsan gyarapodó területen nem szabad még állást foglalnunk arra nézve, hogy mekkora űr lehet az emberszabású majmok és az ember szókincse között.

Az utolsó megválaszolatlan kérdés azt tudakolja, hogy az állatok vokális kommunikációjában van-e bármi, ami nyelvtannak vagy mondattannak tekinthető. Az emberi nyelv nemcsak különböző jelentésű szavakból áll, hanem nyelvtani szabályokból is: azok szerint módosítjuk és fűzzük egymáshoz a szavakat, s azok határozzák meg, hogy mit jelentenek ezek a szófüzések. A nyelvtan révén véges számú szóból végtelen sok mondatot alkothatunk. Ennek érzékelésére figyeljük meg a következő két, eltérő jelentésű mondatot; a kettő ugyanazokból a szavakból áll, csak a szavak más, de nyelvtanilag helyesnek elfogadott sorrendben következnek egymásra:

„Az éhes kutya megharapta az idős hölgy lábát.”

vagy

„Az éhes hölgy megharapta az idős kutya lábát.”

Nyelvtani szabályok híján ennek a két mondatnak ugyanaz lenne a jelentése. A legtöbb nyelvész az állati vokális kommunikációs rendszereket, akármekkora is a szókincsük, csak akkor venne nyelvszámába, ha nyelvtani szabályaik is lennének.

Mondattannak eddig nem fedezték fel jelét a szavannacerkófokról szóló tanulmányok. A legtöbb visítás és vészkiáltás csak tagolatlan kiáltás. S ha a cercóf két vagy több részből álló kiáltást hallatott, akkor, amint azt az elemzések minden esetben bebizonyították, ugyanaz a kiáltást ismételte, olyasformán, mint amikor egy másik cercóf kiáltására válaszol. A csuklyásmajom és a gibbon számos, meghatározott sorrendben és összetételben használt elemekből álló kiáltásokat hallat, az összetétel jelentése azonban még megfejtendő (persze az ember által).

Kétlem, hogy a főemlősök vokalizációjának tanulmányozói közül bárki arra számíthatna, hogy azok az előjárószavakkal, igeidőkkel és kérdőszókkal bonyolított emberi nyelvhez összetettségben valamelyest is közel álló nyelvtant fejlesztek ki; ilyesmi még a vadon élő csimpánztól is túlzás lenne elvárni. Az azonban nyitott kérdés még, hogy akadt-e olyan állat, amely mondattant dolgozott ki. Azokat az állatokat azonban, amelyektől ez a leginkább remélhető – a törpe és közönséges csimpánzt –, még nem kísérelték meg tanulmányozni.

Röviden azt mondhatjuk, hogy jöllehet az emberi és állati vokális kommunikáció bizonyosan nagy az úr, a tudósok egyre többet tudnak meg a kettő közötti átvezető út állati oldaláról. Kövessük most az összeköttetést az emberi oldal felől. Az összetett állati „nyelvet” már megismertük; s vajon létezik-e manapság valóban kezdetleges emberi nyelv?

HOGY KÖNNYEBBEN RÁISMERJÜNK arra, hogyan hangozhat egy ilyen kezdetleges emberi nyelv – ha van ilyen egyáltalán –, gondoljunk arra, hogy mennyiben tér el a mindennapi emberi nyelv a cercóf vokalizációjától. Az egyik különbség a nyelvtan. A cercófnak nincs nyelvtana, az embernek van: a szórend, az előjárószók, a toldalékok, a szótőváltozások módosítják a szótövek értelmét. A második különbség az, hogy a cercóf vokalizációja, ha ugyan szavak alkotják, csak cselekvésekre vagy olyan dolgokra vonatkozik, melyekre rá lehet mutatni. Azt mondhatjuk, hogy a cercóf kiáltásai főnevek (sas), igék vagy igei szókapcsolatok (vigyázz a sásra) megfelelőit foglalják magukba. A mi szavaink között vannak főnevek és igék, és azok jól elkülöníthetők egymástól és a melléknevektől is. A beszédnek ezt a különböző tárgyakra, cselekvésekre vagy milyenségre vonatkozó három elemét lexikai egységnek nevezik. Az emberi beszédben azonban a szavak fele rendszerint tisztán nyelvtani egység, s nem utal olyasmire, amire rá lehetne mutatni.

A nyelvtani egységek közé tartozik az előjárószó, a kötőszó, a névelő és a segédige (mint például az angol *can*, *may*, *do* és *should*). A nyelvtani egységek kialakulását sokkal nehezebb megérteni, mint a szóképzési egységeké. Ha angolul nem értő egyénnel van dolgunk, csak rámutatunk az orrunkra, és máris megmagyaráztuk ennek a főnévnek a jelentését. Az emberszabású majmok hasonló módon juthattak egyetértésre a főnévként, igeként és melléknévként egyaránt használatos kiáltások jelentésében. Viszont hogyan magyarázzuk meg az angolul nem értő számára a *by* (a – nál, – nél, – on, – en, – ön, által), a *because* (a „mert”) vagy a *the* (az „az” mint határozott névelő) jelentését? Hogyan bukkanhattak rá az emberszabású majmok az ilyen nyelvtani fogalmakra?

Az ember és a cercóf vokalizációja abban is különbözik, hogy az emberi nyelv hierarchikus felépítésű, a különféle szinten meglevő nem túl sok egységből a következő magasabb szinten nagyobb számú egységet hozhatunk létre. Nyelvünk sok szótagot használ, de azok ugyanabból a néhány tucat hangból épülnek fel. A szótagokat összeillesztésével szavak ezreit hozzuk létre. A szavakat sem véletlenszerűen fűzzük egymáshoz, hanem szókapcsolatokká, például előjárós szó szerkezetekké állítjuk össze őket. A szókapcsolatokat elméletileg végtelen számú mondattá kapcsolhatjuk össze. A cercófmajmok kiáltásait viszont nem lehet már meglevő elemekre felbontani, ezekben a legfejletlenebb szakaszában sincs jelen a hierarchikus szervezethez.

Gyermekkorunkban tökéletesen elsajátítjuk az emberi nyelvnek ezt a bonyolult szerkezetét, s nem tanuljuk meg tételesen a nyelvet kormányozó szabályokat. Amíg az iskolában nem kezdjük tanulni a magunk anyanyelvét vagy valamilyen tankönyvből egy idegen nyelvet, addig nem is kényszerülünk rá a

szabályok megfogalmazására. Az emberi nyelv olyan bonyolult, hogy a hivatásos nyelvészek által mára felállított szabályokból jó néhány csak az elmúlt évtizedekben vetődött fel. Az emberi nyelv és az állati vokalizáció közötti óriási szakadékkal magyarázható az a tény, hogy a legtöbb nyelvész soha nem is foglalkozik azzal, hogy az emberi nyelv hogyan fejlődhetett ki az állati előfutárokból; inkább megválaszolatlanul ítélik ezt a kérdést, következésképp olyannak, amin még töprengeni sem érdemes.

A LEGKORÁBBI, AZ EZELŐTT 5000 évvel ezelőtti írott nyelvek éppolyan bonyolultak voltak, mint a maiak. Az emberi nyelv alighanem már jóval korábban eljutott az összetettség ma ismert fokára. Sikerülhet-e legalább azonosítani a hiányzó láncszemeket, olyan népeket keresnünk, amelyek a nyelvi evolúció korai fejlettségi szintjén álló egyszerű nyelvet beszélnek? Végül is néhány vadászó-gyűjtögető törzs ugyanolyan egyszerű kószerszámokat használ, mint több tízezer évvel ezelőtt az egész világ. A XIX. századi útikönyvek tele vannak elmaradott törzsekről szóló mesékkel; ezek a törzsek állítólag csak néhány száz szót használtak, nem ismerték a tagolt beszédet, az „uff”-nál többet nem tudtak mondani, és taglejtéssel értették meg egymást. Elsőre Darwin is ilyen benyomásokat szerzett a Tierra del Fuego-i indiánok nyelvéről. De mint kiderült, ezek a mesék pusztán kitalációk voltak. Darwin és a többi nyugati utazó éppoly nehezen különböztette meg a nem nyugati nyelvek hangjait, mint a nem nyugati emberek az angol hangokat vagy a zoológusok a szavannacerkóf hangjait.

Valójában az derült ki, hogy nincs összefüggés a nyelvi és társadalmi összetettség között. A kezdetleges technikájú népek nem kezdetleges nyelvet beszélnek, ahogyan azt az új-guineai hegyek között élő foré nép körében mindjárt az első napon magam is megállapíthattam. A foré nyelvten a finn nyelvben is található névutókkal, a szlovén nyelvben is megtalálható egyes és többes számú alakokkal, valamint a semelyik általam eddig megismert nyelvben meg nem található igeidőkkel és szó szerkezeteivel hallatlanul nehéznek bizonyult. Említettem már a szintén új-guineai iyau nép nyolcféle hangmagasságban kiejtett, hivatásos nyelvésznek is csak több év alatt megtanulható magánhangzóit. De az sem segít, ha csavarunk egyet Darwin előítéletén, és azt állítjuk, hogy a nyelvi és a társadalmi fejlettség fordítva arányos egymással, és emellett Kína és Anglia civilizációját hozzuk fel példának; ezeknek valóban egyszerű a nyelvük, legalábbis abban az értelemben, hogy nincs bennük szinte semmi (főnév- és ige)ragozás. De vegyük csak a francia igéket: azoknak jóval gazdagabb a ragozásuk, mint a mai angol igéké (*nous aimons, vous aimez, ils aiment* stb.), a franciák mégis a világ egyik legcivilizáltabb népének tartják magukat.

A modern világ némely népe megtartotta tehát kezdetleges eszközeit, de egyikük sem maradt meg a kezdetleges nyelvnél. Emellett a crô-magnoni régészeti lelőhelyeken rengeteg eszközmaradványt találni, de szómaradványt egyet sem. A hiányzó nyelvi láncszemek megfosztanak bennünket az emberi nyelv keletkezésére vonatkozó legjobb bizonyítéktól. Kénytelenek vagyunk tehát közvetett módszerekkel próbálkozni.

AZ EGYIK KÖZVETETT MÓDSZER annak a kiderítése lehetne, hogy vajon olyan emberek, akiknek nem adatott meg egyet is hallani a mai fejlett nyelvek közül, nem találtak-e fel maguktól is valamiféle kezdetleges nyelvet? Hérodotosz görög történetíró szerint, Pszammétikhosz egyiptomi király, azt remélvén, hogy így megtudhatja majd, melyik a világ legrégebbi nyelve, szándékosan ilyen kísérletbe fogott. Egy magányos pásztorhoz küldött két újszülött csecsemőt, megparancsolta neki, hogy szigorú némaságban nevelje fel őket, és figyelje meg, milyen szót mondanak először. A pásztor annak rendje s módja szerint jelentette, hogy a gyermekek kétéves korukig csak értelmetlenül gagyogtak, majd egyszer csak odaszaladtak hozzá és egyre csak a *becos* szót ismételték. Mivel ez a szó a közép-törökországi fríg nyelven kenyeret jelent, azért Pszammétikhosz állítólag elismerte, hogy a fríg a legrégebbi nép.

Sajnos Hérodotosz a Pszammétikhosz-féle kísérletnek ezzel a rövid leírásával nemigen győzte meg a kételkedőket arról, hogy a kísérlet a csakugyan olyan szigorúsággal folyt-e le, mint az írva van. Ez némi fényt vet arra, hogy néhány tudós miért tisztelte Hérodotoszt inkább a Hazugságok, mintsem a Történetírás Atyjának. A társadalmi elszigeteltségben élő elhagyatott újszülöttek, mint a híres aveyroni Vad Fiú, végül nem tudtak beszélni és nyelvet sem találtak fel. De Pszammétikhosz kísérlete tucatnyi alkalommal lejátszódott a mai világban. Ebben a változatban a gyermekpopuláció a körülötte élő felnőttektől egy nagyon leegyszerűsített és változó nyelvi formát hallott, olyasfélé, amelyet a normális fejlődésű gyerekek kétéves korukban beszélnek. A gyermekek önkéntelenül kifejlesztették a maguk

nyelvét, s az sokkal fejlettebb volt a cerkófok kommunikációjánál, másfelől meg sokkal egyszerűbb, mint a szabályos emberi nyelv. Így alakultak ki a pidgin és a kreol néven ismert új nyelvek; ezek szolgálhatnak a normális emberi nyelv kialakulásában hiányzó két láncszem modelljéül.

Kreol nyelvvel először az Új-Guineában a *lingua franca* szerepét játszó újmelanéz, más néven pidgin angol révén kerültem kapcsolatba. (A „pidgin angol” félrevezető elnevezés az újmelanézre, az ugyanis nem pidgin, hanem inkább egy fejlettebb pidginből származó kreol nyelv – a különbséget később majd elmagyarázom –, és csak az egyik a sok, tévesen egyaránt pidgin angolnak nevezett, valójában egymástól függetlenül kifejlődött nyelv közül.) Pápua Új-Guinea a maga svédországnyi területén vagy 700 bennszülött nyelvvel büszkélkedhet, de egyiket sem beszélik többen a teljes lakosság 3%-ánál. Aligha meglepő tehát, hogy szükség volt valamiféle *lingua francára*, és az ki is alakult az 1800-as évek elején, az angolul beszélő kereskedők és tengerészek megérkezése után. Ma Pápua Új-Guineában legtöbbször az újmelanézt használják a beszélgetésekben, az iskolákban, az újságokban, a rádióban és a parlamenti felszólalásokban. A fejezet végi függelékben (a 176. oldalon) adok egy kis kóstolót ebből a nemrégiben kialakult nyelvből.

Amikor Pápua Új-Guineába érkeve először hallottam az újmelanézt, nagyon lenéztem. Soha véget nem érő, nyelvtani szabályoktól mentes gügyögésnek tűnt. De amikor elkezdtem a saját fogalmaimnak megfelelő angol gügyögéssel beszélni, azt az új-guineaiak legnagyobb megdöbbenésemre nem értették meg. Az a feltevés, hogy az újmelanéz szavak ugyanazt jelentik, mint a rokon hangzású angol szavaké, látványos katasztrófához vezetett, a legpusztítóbban akkor, amikor elkezdtem bocsánatot kérni egy hölgytől a férje jelenlétében, mert véletlenül meglöktem őt; ez alkalommal tudtam meg ugyanis, hogy az újmelanéz *pushim* szó nem lökést jelent, mint az angol *push* szóból gondolni lehetne, hanem szexuális érintkezést!

Az újmelanéztől azután kiderült, hogy nyelvtani szabályait tekintve éppoly szigorú, mint az angol. Kifinomult nyelv, és mindent ki lehet vele fejezni, ami angolul elmondható. Még olyan megkülönböztetésekre is alkalmas, amelyenekre az angol csak nehézkes körülírás árán. Például az angol *we* (magyarul „mi”) személyes névmásban két különböző fogalom rejlik: az egyik az „én és te (az, akivel éppen beszélek)”, a másik az „én és más vagy mások, de te (az én mostani beszélgetőpartnerem) nem”. Az újmelanéz nyelvben ezt a két jelentést két külön szóval lehet kifejezni: a *yumi* és a *mipela* szóval. Később, amikor már néhány hónapja beszéltem újmelanézzal, de éppen angolul társalogtam, sokszor eltűnődtem rajta, hogy amikor a partnerem a *we* („mi”) névmást használja, vajon melyik „mi”-re gondol, arra, amelyikbe én is beleértődöm, vagy arra, amelyikbe nem?

Az újmelanéz megtévesztő egyszerűsége és hajlékonysága részben a szókincséből, részben a nyelvtani szabályaiból fakad. A szókincs viszonylag kevés alapszóból áll, s azok jelentése a szövegtől függően változik és bővül. Például az újmelanéz *gras* jelenthet „füvet” (akárcsak az angol *grass* szó; (ebben az értelemben áll a tengeri moszat jelentésű *gras bilong solwara* szókapcsolatban – itt a *solwarában* a „sós víz” jelentésű angol *salt water* szerkezetre ismerhetünk), de jelenthet „haját” is (ebből a jelentésből adódóan a *man i no gat gras long head bilong em* annyit tesz, hogy „kopasz ember”).

A „melltartó” jelentésű újmelanéz *banis bilong susu* még világosabban szemlélteti, mennyire hajlékony az alapszókincs. A „kerítés”-t jelentő angol *fence* szóból származó újmelanéz *banis* szónak ugyanaz a jelentése, mint a *banis pik* szókapcsolatnak (angolul *pigpen*, vagyis „disznóól”). A *susu* szó a malájból került az újmelanézbe, és „tej”-et jelent, s tágabb értelemben „mell”-et is. Ezzel a jelentésével további kifejezéseket lehet alkotni: az *ai bilong susut* (az annyit tesz, hogy „mellbimbó”; egyébként az *ai* szóban megint egy angol szóra, a „szem” jelentésű *eye*-ra bukkanunk), azután az *i no gat susu bilong em* szókapcsolatot (pubertás előtti lány), a *susu i sanapot* (ez azt jelenti, hogy „fiatal lány”, a *sanapban* a „feláll” jelentésű *stand up* angol szó ismerhető fel) és *susu i pundaun pinist* („idős asszony”; a *pundaun pinis* az angol „leesik, vége” jelentésű angol *fall down finish*-ből jön). A kétféle alapszó összekapcsolásával a *banis bilong susu* „melltartó”-t jelent, azaz azt a kerítést, amely mögött a mellet tartjuk, a *banis pik* pedig „disznóól”-at, vagyis olyan kerítést, amely mögött disznót tartunk.

Az újmelanéz nyelvtana megtévesztően egyszerűnek tetszik amiatt, ami hiányzik belőle vagy amit körülírással fejez ki. Hiányoznak belőle olyan sarkalatosnak látszó nyelvtani elemek, mint a főnév többes száma és eseti formái, az igeragozás végződésai, a szenvedő szerkezet meg a legtöbb előljárószo és igeidő. Ám az újmelanéz sok más szempontból messze túllép a gyermeki gagyogáson és a szavannacerkófok kiáltásain, egyebek között a kötőszavak, a segédigék és névmások, valamint az igemódok és igeszemléletek révén. Mindennapos, bonyolult nyelv, a beszédhangok, szótagok és szavak hierarchikus szervezettségére épül. Olyannyira alkalmas a kifejezések és mondatok hierarchikus

szervezésére, hogy az új-guineai politikusok választási beszédei szerkezeti bonyolultság szempontjából vetekszenek Thomas Mann német prózájával.

ELŐSZÖR TUDATLANUL AZT tettem fel, hogy az újmelanéz csak egy bájos mellékvágány volt a világ nyelvei között. Nyilvánvalóan az alatt a 170 év alatt keletkezett, amióta az angol hajók felkeresték Új-Guineát, de azt gondoltam hogy a gyermeki gagyogásból fejlődött ki, mert a gyarmatosítók nyilván így beszéltek a bennszülöttekhez, nem gondolván, hogy azok megtanulhatnák az angolt. De azután elkezdtem Indonéziában dolgozni és az indonéz nyelvet tanulni, s csak akkor jöttem rá, hogy az újmelanéz nyelv kialakulásában egy sokkal átfogóbb jelenség testesül meg. Felületesen tekintve az indonéz érthetetlen az angolul beszélőknek és teljesen idegen az újmelanéztól, mert főleg maláj a szókincse. Szóhasználatával, meglevő és hiányzó nyelvtani elemeivel mégis az újmelanézt juttatta eszembe.

Amint kiderült, szerkezetileg több tucat más nyelv hasonlít az újmelanézre és az indonézre. Egymástól függetlenül keletkeztek, és az angol, francia, holland, spanyol, portugál, maláj vagy arab nyelvből vették a szavakat. Főleg ültetvények, erődök, kereskedelmi állomások körül alakultak ki, ott, ahol különböző nyelveket beszélő populációk érintkeztek egymással, de a fennálló társadalmi körülmények között nem tanulhatták meg a hagyományos módon egymás nyelvét. A trópusi Amerikában és Ausztráliában, valamint a karib-tengeri, a csendes-óceáni, az indiai-óceáni szigeteken sokszor alakult így a helyzet; az európai gyarmatosítók sokféle anyanyelvű, távoli országokból származó munkásokat szállítottak ide. Más európai gyarmatosítók erődítményeket vagy kereskedelmi kirendeltségeket állítottak fel Kína, Indonézia vagy Afrika sűrűn lakott területein.

Az uralkodó gyarmatosítók és a munkások vagy a helyi lakosság közötti erős társadalmi gátak miatt a gyarmatosítók nem akarták megtanulni a másik nyelvet, a munkások vagy a helyi lakosság meg nem tudta megtanulni. A gyarmatosítók általában lenézték a helybélieket, Kínában azonban a helyiek is lenézték őket: 1664-ben, amikor az angol kereskedők kirendeltséget nyitottak Kantonban, a kínaiaknak legalább annyira megalázó lett volna az idegen ördögök nyelvét megtanulni vagy azokat kínaira tanítani, mint az angoloknak a pogány kínait tanulni vagy a kínaiakat a maguk nyelvére tanítani. A munkásoknak társadalmi gátak nélkül se igen lett volna módjuk megtanulni a gyarmatosítók nyelvét, hiszen sokkal-sokkal többen voltak, mint a gyarmatosítók. És viszont: a gyarmatosítók is nehezen tanulták volna meg „a munkások” nyelvét, hiszen azok sokféle nyelvet beszéltek.

Az ültetvények vagy erődök megalapítása utáni átmeneti zűrzavar elültével egyszerű és állandó nyelvek alakultak ki. Vegyük példának az újmelanéz kialakulását. Amikor 1820 körül az Új-Guineától keletre fekvő Melanézia szigeteit angol hajók kezdték látogatni, az angolok a queenslandi és samoai cukornádültetvényekre vitték dolgozni az őslakosokat, s azok ott sokféle nyelvcsoporthoz tartozó munkásokkal kerültek egy helyre. Az újmelanéz nyelv ebből a bábéli zűrzavarból fakadt; szókincse nyolcvan százalékban az angolból származott, tizenöt százalékban a tolai nyelvből (ezt beszélte a munkások nagy részét kitevő melanéz népcsoport), a maradék pedig a maláj, német és egyéb nyelvekből. A német elem az 1870-es években, a német kereskedők érkezésével került be; 1884-ben ők gyarmatosították Új-Guinea északi részét. Minden bizonnyal sokszor kiáltották a *heraus!* („takarodj!”) töltelékszót, s ezzel alapot adtak a „takarodj” jelentésű *raus* újmelanéz szónak, a „kidob” jelentésű *rausim* szónak, valamint a *rausim* kiterjesztésének, a „kasztrál” jelentésű metaforikus *rausim bol* szókapcsolatnak.

A NYELVÉSZEK KÉT FEJLETTSÉGI szintet különböztetnek meg az új nyelvek megjelenésében: a korai, kezdetleges nyelvet (ezek a pidginek), és a későbbi összetettebbet – a kreolokat. A pidgin nyelvek második nyelvként keletkeztek, s arra szolgáltak, hogy a gyarmatosítók és a más anyanyelvű munkások beszélhessenek egymással. A maga csoportján belül mindegyik – a gyarmatosító és a munkás is – megmaradt a maga anyanyelvénél, a csoportok a pidgint használták a más csoporttal való kommunikációban, és a többnyelvű ültetvényeken dolgozó munkások is a pidgin segítségével beszéltek a többi munkáscsoportokkal. A pidgin egészen rövid idő alatt is kialakulhat, ezt nem sokkal Indonéziába érkezésem után magam is megtapasztalhattam. Egy helikopterből egyszerre dobtak ki egy indonéz munkást és engem a lakatlan hegyekbe, hogy tanulmányozzuk a madarakat. Nem volt angol-indonéz szótárunk, egy szót sem tudtunk egymás nyelvén, és csak mutogatás útján taníthattuk egymást. Egy héten belül csak indonéz főnevekre támaszkodva kifejlesztettünk egy kezdetleges pidgint a mindennapi

házimunkára; például a *rice fire* („rizs” és „tűz”) azt jelentette, hogy „rizst főzni”, a *bird binoculars* („madár” és „látcsó”) meg azt, hogy „madarat megfigyelni”.

A pidginnek a közönséges nyelvekhez képest nagyon szegényes a hangzása, a szókinccse és a mondattana. A pidginbe csak azok a hangok kerülnek bele, amelyek megvannak a két vagy több összekerült eredeti nyelv mindegyikében. Például sok új-guineai nehezen adja ki az *f* és a *v* mássalhangzókat, az angol anyanyelvűek meg a sok új-guineai nyelvben uralkodó magánhangzóhangsúlyokat és orron át kiejtett hangokat; ezek nekem is nehezek. Ezek a hangok tehát kimaradnak az új-guineai pidginből, sőt az abból kialakult újmelanézi kreol nyelvből is. A pidgin nyelvek a korai szakaszban főleg főnevekből, igékből és melléknevekből állnak, néha akad néhány névelő, segédige, kötőszó, előjárósó vagy névmás is. Nyelvtani szempontból a kezdetleges pidgin nyelven folyó beszélgetés főleg rövid szófüzérekből áll, kevés szókapcsolattal, szórendi szabályok, alárendelt mellékmondatok és szóvégi ragok nélkül. Az elszegényedés mellett még az nyomja rá a bélyegét a pidgin nyelvek korai szakaszára, hogy a beszélgető partnereknek – együtt és külön-külön – milyen a variációs készségük; ez a korai szakasz nagyjából afféle zűrzavaros nyelvi „adok-kapok”.

A pidgin nyelvek megrekednek ezen a kezdetleges szinten, mivel a felnőttek csak alkalmasszerűen használják őket, inkább a maguk anyanyelvén beszélnek. A oroszországi néven ismert pidgin nyelv például az Északi-sarkvidéken fejlődött ki, az orosz és a norvég halászok között zajló cserekereskedelem megkönnyítésére. Ez a *lingua franca* az egész XIX. században létezett, de nem fejlődött tovább, mivel csak a rövid találkozások idejére használták, egyszerű üzletkötések lebonyolítására. A halászoknak ez a két csoportja az idő nagy részében a maga honfitársaival beszélt, oroszul vagy norvégul. Új-Guineában viszont a pidgin nemzedékről nemzedékre egyre szabályosabb és összetettebb lett, mert sűrűn használták a mindennapi életben, bár az új-guineai munkások gyermekei a II. világháború utánig a szülők anyanyelvét is megtanulták.

A pidgin nyelvek azonban csakhamar kreol nyelvekké alakulnak, ha a pidgint kialakító egyik népcsoportban egy egész nemzedék a pidgint fogadja el anyanyelvének. E nemzedék tagjai egyszerre minden társas érintkezésben a pidgint használják, nem csak az ültetvényvel vagy a kereskedelemmel kapcsolatos ügyekben. A pidginhez képest a kreolnak sokkal nagyobb a szókinccse, összetettebb a nyelvtana, és kevesebb benne az egyéni variáció. A kreollal már lényegében minden kifejezhető, ami a többi, kialakult nyelvvel, a pidginnel viszont valóságos kínszenvedés valami bonyolultabb dolgot elmagyarázni. A pidginnek valamiképpen egységes és bonyolult nyelvvé fejlődtek, nyelvtani szabályokat lefektető *Académie Française* és más efféle intézmény nélkül is.

A kreolizáció a modern világ számos helyén egymástól függetlenül kialakult, természetes kísérlet a nyelv evolúciójában. A kísérletnek a dél-amerikai és afrikai földrésztől kezdve a csendes-óceáni szigetekig mindenütt voltak színterei, a munkások között volt az afrikaiaktól és portugáloktól kezdve a kínaiakig és az új-guineaiakig mindenféle náció, a főbb gyarmatosítók között ott voltak az angolok és a spanyolok, és a kísérlet a XVII. századtól a XX. századig tartott. Megdöbbentő módon az egymástól független természetes kísérletek nyelvi végeredményében nagyon sok a hasonlóság, ha azt vizsgáljuk, hogy mi alakult ki, s mi nem. A kreoloknak nem válik javukra, hogy egyszerűbbek, mint a többi nyelv, általában ugyanis hiányzik belőlük az igeragozás ideje és személye, a főnévragozás esete és száma, a legtöbb előjárósó, a múlt és a jelen eseménysíkjának megkülönböztetése, meg a hím- és nőnemű szavak egyeztetése. Erényük viszont, hogy fejlettebbek a pidgin nyelveknél, állandó a szórendjük, megvannak bennük az első, második, és harmadik személyre vonatkozó egyes és többes számú névmások, azután a vonatkozó mellékmondat, az előidejűségekre való utalás (az elbeszélés ideje előtti események leírására, ha jelen idejű az elbeszélés, ha nem), ezenkívül a főigét megelőző viszonyszavak vagy segédigék, a tagadás, a feltételeesség kifejezése, valamint a cselekvés folyamatosságának és lezárultságának szembeállítására. A legtöbb kreol nyelv megegyezik abban, hogy a mondatban az alany, az állítmány és a tárgy ebben a sorrendben következik egymás után, és abban is, hogy a viszonyszók és a segédigék megelőzik a főigét.

Ennek a nevezetes hasonlóságnak az okán még mindig vitatkoznak a nyelvészek. Olyan ez, mint ha egy újra és újra jól megkevert kártyacsomagból ötvenszer egymás után kihúznánk egy tucat kártyát, és egyszer sem találunk köztük kőrt vagy kárót, de egy királyt, egy bubit és két ászt azt mindig. A magyarázatok közül nekem Derek Bickerton nyelvészé tűnik a legmeggyőzőbbnek; szerinte a kreol nyelvek közötti hasonlóság az emberi nyelvre vonatkozó genetikai programból adódik.

Bickerton a XIX. század végén a Hawaii-szigetekre szállított kínai, Fülöp-szigeteki, japán, koreai, portugál és Puerto Ricó-i munkások között kialakult kreolizációt tanulmányozva jutott ezekre a nézetekre. Az ottani nyelvi zűrzavarból Hawaii 1898-as elcsatolása után az angol alapú pidgin teljes

kreollá fejlődött át. A bevándorolt munkások megtartották eredeti anyanyelvüket. Hallás után megtanulták a pidgint is, de nem fejlesztették tovább, pedig az nagyon fogyatékos eszköz volt a kommunikációra. De a bevándorlók Hawaii születt gyermekeinek ez már igen nagy nehézségeket okozott. Még ha a gyerek volt is olyan szerencsés, hogy a szülei ugyanabból az etnikai csoportból származtak, s így legalább otthon valódi nyelvet hallhatott, ennek a más-más etnikai csoporthoz tartozó többi gyermekkel és felnőttel való érintkezésben már nem vehette hasznát. Sok gyermeknek azonban még ennyi szerencséje sem volt, és otthon is a pidgint hallgathatta, mert a szülei különböző etnikumból származtak. A köztük és az angol anyanyelvű ültetvényesek között fennálló társadalmi feszültségek miatt angolul sem tanulhattak. Az emberi nyelv elszegényedett és következtelen modelljével megáldott gyermekek egyetlen nemzedék alatt akaratlanul is állandó és összetett kreollá fejlesztették a pidgint.

Bickerton az 1900 és 1920 között Hawaii születt munkásokkal beszélgetve még az 1970-es közepén is nyomon követhette a kreolizáció történetét. Beszélgetőpartnerei is gyermekkorukban szerezték nyelvi ismereteiket, mint mindenki más, s ez később rögzült bennük, időskori beszédjük tehát a fiatal korukban maguk körül hallott nyelvet tükrözte. (Hamarosan az én gyermekeim is csodálkozni fognak majd, hogy a papájuk miért mond makacsul „jégszekrény”-t „hűtőszekrény” helyett, évtizedekkel azután, hogy az ő szülei által még ismert jégszekrény eltűnt.) Mivel Bickerton az 1970-es években különböző korú idős emberekkel beszélgetett, azért a beszélgetőpartner születési éve szerint más-más pillanatfelvételeket kaphatott a hawaii pidgin-kreol átmenet állomásairól. Mindezekből arra jutott, hogy a kreolizáció 1900-tól 1920-ig tartott, és azok a gyerekek zárták le az átmentet, akik éppen akkor tanultak meg beszélni.

A hawaii gyerekek Pszammétikhosz kísérletének egy módosított formáján mentek át: ők hallhatták a felnőtteket beszélni és szavakat is tanulhattak, nem úgy, mint a Pszammétikhosz-féle gyerekek. De jóval kevesebb nyelvtant hallhattak, mint a közönséges sorsú gyerekek, s az a nyelvtan is következtelen volt és kezdetleges. Inkább maguk alkottak tehát nyelvtani szabályokat. S hogy ez tényleg alkotás volt, nem csupán merítés a kínai munkások vagy az angol ültetvénytulajdonosok nyelvéből, az abból látható, hogy a hawaii kreol sok tulajdonságában eltér az angol nyelvtől és a munkások anyanyelvétől is. Ugyanez érvényes az újmelanézre is: szavai jórészt az angolból származnak, de nyelvtani szabályai közül soknak nyoma sincs az angolban.

**AZZAL A KIJELENTÉSSEL,** hogy a kreol nyelvek lényegében nem különböznek egymástól, egyáltalán nem szeretném eltúlozni a közöttük levő nyelvtani hasonlóságot. A kreol nyelvek a társadalomban a kreolizációval párhuzamosan történekn megfelelően eltérnek egymástól – különösen sokat számít az, hogy milyen volt kezdetben az ültetvényesek (vagy gyarmatosítók) és a munkások számaránya, ez az arány milyen gyorsan változott és mennyire, és a korai pidginnek hány nemzedék kellett ahhoz, hogy megközelítse a létező nyelvek összetettségét. De akárhogy is, sok a hasonlóság közöttük, kivált a korai pidginből gyorsan kialakuló kreol nyelvek között. Hogyan jutottak a kreol gyerekek olyan hamar egyezsége, és hogyan találhatták fel különböző kreolok gyermekei újra és újra ugyanazokat a nyelvtani szabályokat?

Ennek nem az az oka, hogy a nyelv megtervezésében a legkönnyebb vagy az egyedül lehetséges utat követték. A kreolok például az angolhoz és egyéb nyelvekhez hasonlóan előjárószavakat (a főnév előtt álló rövid szavakat) használnak, de vannak olyan nyelvek, amelyek nem ezt teszik, hanem névutót állítanak a főnév után vagy esetvégződéseket fűznek hozzá. A kreolok történetesen az alany, az állítmány és a tárgy szórendjében is hasonlítanak az angolhoz, de az nem ad magyarázatot a kreolok nyelvtanára, hogy ezt az angolból vették, mert azok a kreolok is ezt a szórendet használják, amelyek más nyelvekből erednek.

A kreol nyelvek közötti hasonlóság alighanem abban a nyelvtanulásra való genetikai programban gyökerezik, amely gyermekkorban jelen van az ember fejében. Hogy ilyesfajta program csakugyan létezhet, az azóta vált általánosan elfogadottá, hogy a nyelvész Noam Chomsky kifejtette: az emberi nyelv összetettebb, semhogy a gyermek genetikailag rögzített (programozott) utasítások híján néhány év alatt megtanulhatná. Az ikreim például két évesen éppen csak elkezdtek szavakat használni. Ma, alig húsz hónappal később, még jó néhány hónappal a negyedik születésnapjuk előtt, már kiválóan ismerik az angol nyelvtannak azokat a szabályait, amelyeket az angol ajkú országokba bevándorló felnőtteknél évtizedek alatt sem sikerül megtanulniuk. Már két éves koruk előtt megtanulták a kezdetben érhetetlen felnőtt gagyogást értelmezni, felismerni a szótagok szavakká való csoportosulását, és a felnőtt beszélők közötti kiejtésbeli variációkból is kihallották, hogy mely csoportosulások alkotnak alapszavakat.



Chomskyt ilyesféle nehézségek győzték meg arról, hogy az első nyelvet tanuló gyermek lehetetlen feladat előtt áll, ha csak a nyelv szerkezete nincs előre beprogramozva. Chomsky tehát úgy okoskodott, hogy egy „egyetemes nyelvtannal” az agyunkban jövünk a világra, és az a valóságos nyelvekre is ráillő grammatikai modellek egész skálájával szolgál. Ezt az előre beprogramozott egyetemes nyelvtant kapcsolók sorozataként képzelhetjük el: a kapcsolók mind többféle helyzetben állhatnak. A növekedő gyermekben azután a körülötte hallható helyi nyelv nyelvtanának megfelelő helyzetben rögzülnek a kapcsolók.

Bickerton azonban Chomskynál is tovább megy, és arra a belátásra jut, hogy nemcsak az egyetemes nyelvtan és a hozzá tartozó állítható kapcsolók vannak belénk programozva, hanem bizonyos kapcsolóbeállítás-együttesek is, és pontosan ezek a beállítások bukkannak minduntalan a felszínre a kreol nyelvekben. Az előre beprogramozott beállításokat nem vesszük figyelembe, ha azok gyermekkorunkban ellentmondásba kerülnek a környezetünkben hallott nyelvvel; ám ha a gyermek a pidgin nyelv szerkezet nélküli anarchiájában nő fel, és nem hall helyi „kapcsolóbeállításokat” maga körül, akkor megmaradhat emellett a kreol beállítás mellett.

Ha Bickertonnak igaza van abban, hogy a kreol beállításra beprogramozva születünk meg, csak azt a későbbi tapasztalatok birtokában figyelmen kívül hagyhatjuk, akkor arra számíthatunk, hogy a gyermekek a körülöttük beszélt nyelv kreolhoz hasonló tulajdonságait korábban és könnyebben sajátítják el, mint azokat, amelyek ellentmondásban vannak vele. Ezzel meg lehetne magyarázni azt a tényt, hogy az angolul beszélő gyermekeknek miért olyan nehéz megtanulniuk a tagadás kifejezését: ragaszkodnak a kreolban is meglévő olyasféle kettős tagadáshoz, mint a „Nobody don't have this” („senkinek sincs ez”). Ugyanilyen okokkal magyarázhatjuk az angol anyanyelvű gyermekek kérdő szórend miatti nehézségeit.

Ami ezt az utóbbi példát illeti, az angol történetesen éppen az alany, állítmány, tárgy kreol szórendet követő nyelvek közé tartozik, például azt mondjuk, hogy „I want juice” („akarok szörpöt”). Sok más nyelv, köztük a kreol is megtartja a kérdésben ezt a szórendet, és csak a hangsúly megváltoztatásával kérdez („You want juice?”, vagyis „Akarsz szörpöt?”). Az angol nyelv azonban nem így kezeli a kérdéseket. Nem követi a kreol egyenes szórendjét, hanem megfordítja, vagyis az alany és az állítmány helyet cserél (azt, hogy „Hol vagy”, nem úgy kérdezi, hogy „Where you are?”, hanem úgy, hogy „Where are you?”), vagy az alany a segédige (például a „do”) és a főige közé kerül („Do you want juice?”, vagyis „Kérsz szörpöt?”). A fiainkat már csecsemőkoruk óta az angol nyelv szabályainak megfelelő kérdésekkel és kijelentésekkel bombázzuk a feleséggel. A kijelentések szórendjét hamar megtanulták, de hiába hallanak tőlünk naponta több száz nyelvtanilag szabályos példát, a kérdésekben mindketten ragaszkodnak a kreolhoz hasonló, az angolban helytelen szórendhez. Max és Joshua ma például a következőket mondta: „Where it is?” (amikor azt kérdezték, hogy hol van valami), „What that letter is?” (meg akarták tudni, hogy melyik betű az, amelyikre rámutattak), „What the handle can do?” (amikor az érdekelte őket, hogy mit tehet a kilincs) és „What you did with it?” (amikor azt akarták tudni, hogy mit csináltam vele). Mintha még nem készültek volna fel arra, hogy higgyenek a tulajdon fülüknek, és emiatt inkább az előre beprogramozott, kreolhoz hasonló szabályokhoz tartják magukat.

A kreol nyelvekről úgy beszéltem eddig, mintha csak az utóbbi 500 évben alakultak volna ki, a gyarmatosítás megjelenésével. Valójában azok a társadalmi körülmények, amelyek a létrejöttükhöz vezettek, jó néhányszor felbukkantak az írott történelem több ezer éve alatt, s talán már jóval korábban is. Lehetséges tehát, hogy a világ „normál” nyelvei közül némelyik végigjárta a kreolizáció állomásait, és fokozatosan újra kialakult egy összetettebb nyelvtan. Ennek a könyvnek a(z eredeti) nyelve erre a legközelebbi példa. A nyelvészek már hosszú ideje vitatkoznak az angol nyelvet is magában foglaló germán nyelvcsalád történetéről; ami alighanem a Balti-tenger mellékéről származik. Ahogyan azt majd a 15. fejezetben kifejtem, a germán nyelvcsalád az indoeurópai nyelvek tágabb csoportjához tartozik. Minden indoeurópai nyelv a feltehetőleg Oroszország déli részén, 5000 évvel ezelőtt beszélt, majd Európán át nyugat felé elterjedt proto-indoeurópai ősnyelvből merítette szókincsének és nyelvtanának nagy részét. A germán nyelvekben azonban van néhány olyan egyedi szótó és nyelvtani jellegzetesség, amilyen a többi indoeurópai nyelvcsaládban nincs. Ismert példa, hogy a *house* („ház”), *wife* („feleség”) és *hand* („kéz”) angol szavak közel állnak a mai német *Hause* („ház”), *Weib* („feleség”) és *Hand* („kéz”) szavakhoz. A Balti-tenger partja az értékes borostyánkő lelőhelye; a borostyánkővet évezredekkel ezelőtt a kereskedők elvitték Dél-Európába és Oroszország területére, ahogyan ma is kereskednek vele szerte a világon. Nem lehet-e, hogy a germán nyelvek kreol nyelvként jöttek létre, akkor, amikor proto-indoeurópai kereskedők telepedtek meg a balti protogermán törzsek környékén, hogy az agyagedényekért, harci szekercékért és lovakért cserébe borostyánkővet vegyenek tőlük?

FOGJUK MOST EGYBE mindazt, amit az állatok és az ember tanulmányozásával megtudtunk, és kíséreljünk meg egységes képet alkotni arról, hogy őseink milyen utat jártak be a tagolatlan kiáltásoktól Shakespeare szonettjeiig. A sokat tanulmányozott korai állapotot a szavannacerkófok képviselik; ők legalább tíz különböző, akaratlagosan szabályozott, külső tárgyra vonatkozó kiáltással kommunikálnak. Ezek a kiáltások játszhatják a szó, a felvilágosítás, a javaslat szerepét vagy együtt valamennyit. A tudósok még ezt a tíz kiáltást is nehezen tudták azonosítani, minden bizonnyal vannak tehát további kiáltások is, de így sem tudjuk biztosan, hogy mekkora lehet a cercófok szókincse. Arról sincs tudomásunk, hogy más állatok mennyiben múlták felül a cercófokat, mert a vadonban nem volt mód a közönséges és a törpe csimpánz tanulmányozására. A laboratóriumban viszont több száz jelet is megtanulhatnak, s ebből arra következtethetünk, hogy megvannak a saját jelek elsajátításához szükséges szellemi képességeik.

A kisgyermek különálló szavai képviselik az állati kiáltás utáni szakaszt; az olyan szavak, mint az én Max fiam által kiejtett „szörp” szó. A cercóf kiáltáshoz hasonlóan ez a „szörp” szó is inkább szavak bizonyos sűrítménye, egyszerre magyarázat és javaslat is. De Max abban már elébe vágott a cercófoknak, hogy kisebb egységekből, magán- és mássalhangzókból állítja össze az ő „szörp”-jét, s ezzel feljutott az előre gyártott elemekből felépülő nyelvi szervezethez legalsó szintjére. Néhány hangtani egység „újrakeverésével” nagy számú szó jöhet létre, annyi is, mint az én asztali angol szótárban: 142 ezer szó. Az előregyártott elemekből való építkezés alapelve révén sokkal több megkülönböztetést tehetünk, mint a cercófok. Ők például csak hatféle állatot neveztek meg, mi majdnem kétféle milliót.

A Shakespeare felé tett következő lépésre jó példa lehet a kétéves gyermek: az minden emberi társadalomban spontán módon halad az egyszavasról a kétszavas, majd a sokszavas lépcsőfokig. De még a többszavas megnyilatkozásokhoz sem kell sok nyelvtan; ezek főleg meghatározott tárgyra vonatkozó igékből, főnevekből és melléknevekből álló szófüzerek. Ahogyan Bickerton felhívja rá a figyelmünket, a szófüzerek hasonlítanak a felnőtt emberek által szorultságban kitalált pidgin nyelvekre. S hasonlítanak azokra a jelfüzerekre is, amelyeket fogságban tartott majmok állítottak össze azután, hogy emberek megtanították őket a jelfüzereket alkotó jelek használatára.

A pidgint a kreoltól, avagy a kétéves gyermek szófüzéreit a négyéves teljes mondatától újabb hatalmas lépés választja el. Ennek a lépésnek a megtételéhez szükség volt a csupán nyelvtani szerepet betöltő, nem külső tárgyra vonatkozó szavakra, azután olyasfajta nyelvtani elemekre, mint a szórend, az elő- és az utóképző, a szótóváltzatok; a kifejezések és a mondatok megalkotásához pedig a hierarchia további szintjeire. Talán ez a lépés indította meg a 2. fejezetben tárgyalt Nagy kiugrást is. Mindazonáltal a modern időkben újra feltalált kreol nyelvek, elkerülve az előjáró szavakat és más nyelvtani elemeket, még ma is a feltárják előttünk azt a módot, ahogyan ez a fejlődés végbement. Egy másik szemléltető példa: indonéz kollégámmal ott a hegyekben már az előjárószavak újrafeltalálásánál tartottunk, amikor megjött értünk a helikopter, és véget vetett a pidgin evolúcióját tanulmányozó kísérletünknek. Már helyhatározói jelentésű előjárós kifejezésként működő szófüzereket kezdtünk összeállítani, de még mindig konkrét tárgyakat megjelölő főnevekből, például azt, hogy „kanál felső tányér” és „kanál alsó tányér”, és azt akartuk vele kifejezni, hogy a kanál a tányér felett van-e vagy alatta. Az újmelanézben, az indonézben és más kreol nyelvekben hasonló módon alakulnak ki a valódi előjárószavak.

Ha összevetik a 176. oldalon olvasható újmelanéz hirdetést Shakespeare szonettjeivel, akkor arra a következtetésre juthatnak, hogy a kettő között még mindig nagyon széles a szakadék. De a *Kam insait iong stua bilong mipela* hirdetéssel már megtettük a cercófkialtások és Shakespeare közötti út 99,9%-át, A kreol már összetett nyelv. Az indonéz például kreolként jött létre, és azután a mindennapi beszélgetés és a kormányzás nyelve lett a világ ötödik legnépesebb országában, azonkívül komoly irodalmi nyelv is.

Korábban úgy látszott, hogy az állati kommunikációt és az emberi nyelvet áthidalhatatlan szakadék választja el egymástól. Mára azonban már azonosítottuk a híd két partról elinduló részeit, sőt a két part közötti szigetcsoportokat és az egészen átívelő híd szakaszait is. Nagy vonalakban kezdjük megérteni, hogy a bennünket az állatoktól megkülönböztető legegységesebb és legfontosabb tulajdonságok hogyan keletkeztek az állati előfutárokból.

## FÜGGELÉK

### EGY KIS ÚJMELANÉZ NYELVLECKE

PRÓBÁLJUK MEG MEGÉRTENI EGY ÁRUHÁZ ÚJMELANÉZ NYELVEN íródott hirdetését:

Kam insait long stua bilong mipela – stua bilong salim olgeta samting – mipela i-ken helpim yu long kisim wanem samting yu laikim bikpela na liklik long gutpela prais. I-gat gutpela kain kago long baiim na i-gat stap long helpim yu na lukautim yu long taim yu kam insait long dispela stua.

Ha néhány szó furcsamód ismerős lenne, de mintha mégsem lenne értelme, akkor olvassa fel a hirdetést az Olvasó hangosan, koncentráljon a hangzásra, és ne törődjön az idegen helyesírással. Következő lépésként álljon itt a hirdetés az angol írásmódnak megfelelően átírva:

Come inside long store belong me-fellow – store belong sellim altogether something – me-fellow can helpim you long catchim what-name something you likim, big-fellow na liklik, long good-fellow price. He-got good-fellow kind cargo long buyim, na he-got staff long helpim you na lookoutim you long time you come inside long this-fellow store.

Még néhány magyarázó szó után tisztázódnak a még megmaradt furcsaságok is. Az egyszerű újmelanéz nyelv szinte valamennyi szava az angol nyelvből származik, kivéve a *liklik* („kicsi”) szót; az egy új-guineai nyelvből, a tokiból ered. Az újmelanéz nyelvben csupán két egyszerű előjárósó létezik: a *bilong* – az azt jelenti, amit az angol *of* vagy *in order to* – és a *long* – az helyettesíti szinte az összes többi angol előjárósót. Az angol *f* mássalhangzóból az újmelanézben *p* lesz, mint például az angol *staff* szónak megfelelő *stap* szóban, és az angol *fellow* szónak megfelelő *pela* szóban. Az egy szótagú melléknevekhez hozzáillesztik a – *pela* toldalékot (ezért lesz *gutpela* az angol *good* melléknévből és *bikpela* a *big*ből), és az egyes számú névmásokat – például a *me* és a *you* névmást többes számba teszik át (*we* és *you*). A *na* azonos az angol *and* szóval. A hirdetés tehát a következőt jelenti:

„Gyere be áruházunkba – ebbe a mindent áruló áruházba –, segítünk, bármit szeretnél is olcsón megvásárolni, nagyot vagy kicsit. Sokféle áru kapható, az eladók segítenek és kiszolgálják, ha bejössz hozzánk.”

## 9. FEJEZET A MŰVÉSZET ÁLLATI EREDETE

*A művészetről gyakran azt tartják, hogy nincs állati előzménye, csak kedvtelésből űzik, nem játszik biológiai szerepet. Holott még a műértők sem tudják megkülönböztetni egymástól az ember, az emberszabású majmok és az elefánt alkotott műveket. A lugasépítő madár díszes lugasához hasonlóan a társadalmi rang jelképévé vált az emberi művészet is, és ezzel segítette bennünket génjeink továbbadásában.*

GEORGIA O'KEEFFE-NAK CSAK LASSAN HOZTAK SIKERT KÉPEI, SIRI viszont nyomban nagy tetszést aratott, mihelyt más bennfentes művészek meglátták a rajzait. „A rajzokról sugárzik a jó művészi érzék, a határozottság és az eredetiség” – ez volt Willem de Kooningnak, a híres absztrakt expresszionista festőnek az első reakciója. Jerome Witkin, az absztrakt expresszionizmus elismert szaktekintélye, a Siracusai Egyetem művészettanára még lelkesebb volt: „A rajzok nagyon líraiak, és nagyon, nagyon szépek. Árad belőlük az életigenlés, a pozitivitás és a feszültség, a kitörő, mégis visszafogott energia; ez egyszerűen hihetetlen... Olyan kecsesek, olyan finomak... Ez a rajz arról tanúskodik, hogy alkotója tud bánni az érzelmeket keltő lényegi jelekkel.”

Witkin dicsérte Siri képein a pozitív és a negatív terek közötti egyensúlyt, valamint a képi elhelyezést és a beállítást. A rajzok láttán, mit sem tudva a művészről, helyesen arra következtetett, hogy az nő, és érdeklődik az ázsiai kalligráfia iránt. Witkin azonban még álmában sem gondolta volna, hogy Siri 250 centiméter magas és 4 tonnát nyom: Siri ugyanis ázsiai elefánt, és az ormányába fogott ceruzával rajzol.

„Fantasztikus tehetséggel megáldott elefánt” – mondta de Kooning, amikor közölték vele Siri kilétét. Pedig az elefántok között Siri nem is volt olyan roppant kiugró tehetség. A vadon élő elefántok gyakran rajzolgatnak ormányukkal a porba, a fogva tartottak pedig sokszor önkéntelenül bottal vagy kővel karcgatják a földet. Sok orvos és ügyvéd irodájában ott függ egy Carol nevű elefánt festménye; tucattjával árulták őket, nemegyszer 500 dollárért darabját.

A művészet állítólag a legnagyobb a csak az embert jellemző tulajdonságok közül, és legalább olyan élesen elhatárol bennünket az állatoktól, mint a beszélt nyelv, mivel lényegileg különbözik minden olyasmittől, amit állat tesz. A művészet még a nyelvnél is nagyszerűbbnek minősül, mert a nyelv „csak” az állati kommunikációs rendszer roppant magasra emelkedett szintje, a fennmaradást szolgálja, és nyilvánvalóan a többi főemlős által kiadott hangokból fejlődött ki. A művészetnek viszont nincs az övéhez hasonló, jól körülhatárolható szerepe, eredete pedig magasztos titok. Mégsem kétséges, hogy az elefánt művészi munkájának a miénkre nézve is lehetnek következményei. Az elefánt ez irányú működése legalábbis olyan fizikai tevékenység, amelynek a végtermékét még a szakértők is nehezen különböztetik meg a művészet megtestesülésének tartott emberi alkotásoktól. Persze a különbség is hatalmas Siri művészete és a miénk között, egyebek közt azért, mert Sirinek nem volt szándékában bármit is közölni a többi elefánttal. De ez egyáltalán nem ok arra, hogy művészetét egyetlen egy állat szokásának tekintsük.

Ebben a fejezetben nem érem be az elefánttal, s megvizsgálom néhány más állat művészetéhez hasonló tevékenységét is. Úgy gondolom, hogy az efféle összevetések révén könnyebben megérthetjük az emberi művészet eredeti feladatát. Bár a művészetet rendszerint a tudomány ellenpólusának tekintjük, a művészetnek talán mégis létezhet tudománya.

TALÁN KÖNNYEBB ELFOGADNI, hogy művészetünknek bizonyosan voltak állati előfutárai, ha felidézzük az 1. fejezetből azt a megállapítást, hogy legközelebbi élő rokonainktól, a csimpánzoktól csupán 7 millió évvel ezelőtt különültünk el. Az emberi életkorhoz képest ez a 7 millió év soknak tűnik, pedig a Földön kialakult fejlett élet történetének alig egy százalékát teszi ki. Génjeink több mint 98%-ban még mindig azonosak a csimpánzéival. A művészet és azok az egyéb vonások, amelyekről azt tartjuk, hogy csak az embert jellemzik, génjeinknek csak igen kis hányadából eredhetnek, és az evolúciós óra szerint alig néhány másodperce bukkanhattak fel.

Az állati viselkedéssel foglalkozó újabb tanulmányok révén egyre kurtább lesz azoknak a tulajdonságoknak a listája, amelyekről azt tarthatjuk, hogy csak az embert jellemzik, olyannyira, hogy a köztünk és az állatoknak nevezett lények között már, úgy fest, csak a tulajdonságok fejlettségében van különbség. A 8. fejezetben például már írtam a selyemcerkófok kezdetleges nyelvéről. A vámpírdenevéreket sem tekinthetjük olyan nemes lényeknek, mint tulajdon magunkat, pedig viselkedésükben rendszeresen megjelenik az altruizmus (persze a többi vámpírdenevér iránt). Mind kiderült, sötétebb vonásaink közül a gyilkosság például jó néhány állatfajban dívik, a farkasok és a csimpánzok tömegesen irtják egymást, a kacsák és az orangutánok között nem ritka a nemi erőszak, a hangyák között pedig a szervezett hadjáratok és a rabszolgaszerzés.

Ezek a felfedezések a művészetten kívül alig hagynak meg nekünk olyan, csak ránk jellemző tulajdonságot, amely nélkül a csimpánzoktól való elkülönülésünk 7 millió éve alatt az első 6 960 000-ban jól meglettünk volna. A művészet legkorábbi formája talán a fafaragás vagy a testfestés lehetett, de ezekről, mivel nem maradt nyomuk, nincsenek ismereteink. Az emberi művészetről az első fennmaradt, bár még mindig kétséges jelek a neandervölgyi csontvázak körüli virágmardványok voltak, és bizonyos karcolások a neandervölgyiek táborhelyeit talált csontokon. De hogy ezek vajon véletlenül esett vagy tudatosan elrendezett karcolások-e, az továbbra is vitás. Művészetre világos bizonyítékaink csak a nagyjából 40 ezer évvel ezelőtt elkezdődött crô-magnoni időkből vannak: a híres barlangfestmények, szobrok, nyakláncok és hangszerek.

Ha fenn akarjuk tartani azt a kijelentést, hogy a valódi művészet kizárólagos emberi sajátosság, akkor vajon mit mondjunk: miben tér el ez a művészet az elsöre hozzájuk hasonlóan tetsző állati művektől, mondjuk, a madarak énekétől? Erre nézve három előfeltevés van forgalomban: az, hogy az emberi művészet nem hasznos; az, hogy csak esztétikai élvezetül szolgál; és az, hogy inkább tanulás, mintsem öröklődés útján adódik át. Vizsgáljuk meg közelebbről ezeket az állításokat.

Először is, ahogyan Oscar Wilde mondta, „A művészet teljességgel haszontalan”. A biológus ebből a szellemes megjegyzésből azt a ki nem mondott jelentést hallja ki, hogy a művészet haszontalan, ha csak azt tekintjük hasznosnak, amit az állati viselkedés tanulmányozásában és az evolúciobiológiában szokás. Vagyis az emberi művészet nem segít bennünket abban, amiben az állati viselkedésmódok legtöbbje: a fennmaradásban és génjeink átörökítésében. Az emberi művészet persze szélesebb értelemben véve jobbra hasznos – annyiban, amennyiben a művész így közöl valamit embertársaival –, de a következő nemzedéknek gondolatokat átadni nem ugyanaz, mint géneket átadni. A madarak énekének viszont nyilvánvalóan szerepe van az udvarlásban, a területvédelemben, következőképpen a gének átadásában is.

Ami a második állítást illeti – azt tehát, hogy az emberi művészetet az esztétikai öröm motiválná –, a Webster-féle szótár a következőképpen határozza meg: „olyasféle dolgokat készíteni vagy tenni, amelynek formájuk van vagy szépek”. Bár a csúfolódó rigótól és a fülemülétől nem tudhatjuk meg, hogy ők is éppígy élvezik-e daluk formáját vagy szépségét, az mindenképpen gyanús hogy főleg a szaporodási időszakban énekelnek. Valószínű tehát, hogy énekük nem csak esztétikai öröm keltésére szolgál.

Az emberi művészet iménti harmadik megkülönböztető sajátosságáról pedig azt mondhatjuk, hogy minden embercsoportnak megvan a maga jellegzetes művészeti stílusa, és hogy az emberek nem öröklik, hanem tanulják annak a bizonyos stílusnak a létrehozását és élvezetét. A ma énekelt párizsi és tokiói dalok például jól megkülönböztethetők egymástól. De ezek a stíluskülönbségek nincsenek a génjeinkbe rögzítve, mint a párizsi és a japán emberek szemének különbségei. A párizsiak és a tokióiak gyakran felkereshetik egymás városát és megtanulhatják egymás dalait. Sok madárfaj viszont (a „nem verébformájúak”) öröklött tudás alapján dalolja a fajára jellemző éneket és az ilyen énekre adandó választ. Ezek a madarak akkor is a kellő éneket hallatnák, ha még sohasem hallották volna fajuk énekét, sőt még akkor is, ha addig mindig csak más fajra jellemző éneket hallottak. Mintha japán szülők örökbe fogadnának egy francia újszülöttet, nyomban Tokióba vinnék és ott taníttatnák, s az egyszer csak mégis elkezdene magától énekelni a *Marseillaise*-t.

Ezen a ponton úgy tűnhet, hogy fényévnnyire távolodtunk az elefánt művészetétől. Az elefánt evolúciós szempontból még csak nem is közeli rokonunk. Sokkal fontosabbak nekünk két fogva tartott csimpánznak, Congónak és Betsynek a munkái, valamint egy Sophie nevű gorilla, egy Alexander nevű orangután és egy Pablo nevű majom művei. Ezek a főemlősök mesterei voltak az ecsetnek, az ujjfestésnek, a ceruzának és a ceruzarajznak is. Congo láthatólag a maga örömeire festette a maga nemegyszer napi 33 képét, mert munkáit nem mutatta meg a többi csimpánznak, és hisztériás rohamot kapott, ha elvették tőle a ceruzáját. A humán művészek szemében az egyszemélyes kiállítás a siker

legbiztosabb jele; Congo és Betsy művészetét azonban 1957-ben egy kétcsimpánzos kiállítással ismerték el, a Londoni Kortárs Művészetek Intézetében. A következő évben Congónak egycsimpánzos kiállítása nyílt a Londoni Royal Festival Hallban, sőt szinte minden kiállított képét megvették (az emberek), s ezzel nem sok humán művész dicsekedhet. Más emberszabású majmok festményeit emberművészek képek közé csempészték, s a gyanútlan műkritikusok lelkes tetszésnyilvánítással fogadták az ezekből a képekből áradó dinamizmust, lüktetést és kiegyensúlyozottságot.

Éppily gyanútlanok voltak azok a gyermekpszichológusok, akiknek odaadták a Baltimore-i Állatkert csimpánzainak festményeit, hogy derítsék ki belőlük az alkotók lelki problémáit. Ők arra következtettek, hogy egy hároméves hím csimpánz festményei egy agresszív, paranoiás hajlamú hét-nyolcéves fiú művei; egy egyéves nősténycsimpánz két festményét két tízéves kislánynak tulajdonították, s az egyik festményből azt olvasták ki, hogy az alkotó összeférhetetlen és tudathasadásos személyiség, a másiktól azt, hogy festője paranoiás, erős apai azonosulással. Tiszteletreméltó az éleslátásuk, hiszen mindannyiszor ráéreztek a festő nemére; egyedül a faj meghatározásában fogtak mellé.

Legközelebbi rokonainknak ezek a festményei már kezdik bizonytalanná tenni a különbséget az emberi művészet és az állati ténykedés között. Az emberszabású majmok festményei éppúgy nem láttak el semmiféle hasznos feladatot a gének átöröklésében, mint az ember művei, inkább csak meglepedést hoztak alkotóiknak. Ennek ellene lehetne vetni, hogy az emberszabású majmok, akár csak Siri, az elefánt, a maguk örömeire festették a képeket, az emberi művészek fő célja viszont a többi emberrel való kommunikáció. Az emberszabású majmok nem is tartották meg a képeiket későbbi gyönyörködésre, hanem egyszerűen félredobták őket. De ezt nem gondolom igazán súlyos ellenérvnek, mert sokszor a legegyszerűbb emberi művet (a firkát) is kidobják, és gyűjteményem egyik legszebb műalkotását, egy új-guineai faszobrot is a háza alá hajította művész, amint elkészült vele. A később híressé vált alkotások közül is jó néhány csak azért jött létre, hogy alkotója kedvtelését szolgálja; Charles Ives zeneszerző például csak kevés művét adta ki, Franz Kafka pedig nem jelentette meg három nagy regényét, sőt még az örökösének is megtiltotta, hogy kiadassa. (Szerencsére az örökös nem engedelmeskedett Kafka akarátának, és ezek a regények szerzőjük halála után eljuthattak az emberekhez.)

De egy súlyosabb érv is ellene vethető az emberszabású majmok és az ember művészete közötti párhuzamnak. Az, hogy az emberszabású majom fest, csak egy fogságba ejtett állat természetellenes cselekedete. Azt is lehet tehát mondani, hogy mivel ez nem természetes viselkedés, azért nem is alkalmas a művészet állati eredetének feltárására. Nézzünk ezért egy tagadhatatlanul természetes és megmagyarázható magatartás következményeit: nevezetesen a lugasépítő madár építményeit; embertől különböző állatfaj nem építhet és díszíthet ennél bonyolultabb lakóhelyeket.

HA NEM HALLOTTAM VOLNA már a lugasokról, az utamba akadt elsőről én is azt hittem volna, mint Új-Guinea XIX. századi felfedezői: hogy emberi alkotás. Egy kör alakú kunyhókkal és gondozott virágágyásokkal teli új-guineai faluból indultam el aznap; az emberek mutatós gyöngyöt viseltek, a gyerekek apjukat utánozva apró íjjal és nyilakkal szaladgáltak. Az őserdőbe érve hirtelen egy csodálatos szövéssű, 2,5 méter átmérőjű és 120 centiméter magas, kör alakú kunyhóra lettem figyelmes; a bejáratán egy gyermek is befért volna. A kunyhó előtt törmeléktől megtisztított zöld mohaszőnyeg terült el, sokszínű, láthatólag tudatosan elhelyezett, több száz természetes tárggyal feldíszítve, főleg virágokkal, gyümölcszel, levelekkel, néhol pillangószárnyal vagy gombával is. A tárgyak színek szerint voltak csoportosítva, a piros gyümölcsök együtt a piros levelekkel. A legnagyobb dísz egy magasra feltornyozott fekete gombahalom volt az ajtóval szemben, és egy narancssárga másik az ajtótól néhány lépésnyire. A kék tárgyak mind a kunyhó belsejében voltak, a pirosak kint, s a sárgák, bíborszínűek, feketék és zöldek is mind más-más helyen.

A kunyhó azonban nem gyermekjátéster volt, hanem egy Új-Guineában és Ausztráliában honos, tizenkilenc fajból álló családhoz tartozó, szajkó méretű jelentéktelen külsejű madár, a lugasépítő madár műve. A lugast a hím építi, pusztán azért, hogy meghódítsa a tojót; a hódítás után a fészéképítés gondját és az utódgondozást már a tojóra hagyja. A hímek poligámok, igyekeznek a lehető legtöbb tojóval párosodni, és csak hímivarsejtekkal szolgálnak a nőstényeknek. A tojók gyakran csapatostul cirkálnak a lugasok körül, és a környék összes lugasát szemügyre veszik azelőtt, hogy párt választanának. Ugyanez a jelenet játszódik le esténként a Sunset Stripen, néhány kilométerre Los Angeles-i otthonomtól, csak éppen emberekkel.

A tojók a lugas minősége, a díszek száma alapján választanak párt, és aszerint, hogy az építmény mennyire felel meg a fajról fajra és helyről helyre változó szokásoknak. Némely populációban kedveltebb a kék díszítés, másokban a piros, a zöld vagy a szürke, megint másokban nem lugast szokás emelni, hanem egy vagy két tornyot, esetleg kétoldalú folyosót vagy négy oldalfal határolta dobozt. Bizonyos populációk hímjei összemorzolt levelekkel vagy kipréselt olajjal festik be a kunyhót. A helyi szabályok változatossága nem a génekből ered; a fiatal madarak az idősebbektől lesik el a szabályokat a felnőtté válás hosszú éveit alatt – a hímek azért, hogy azok szerint építsék a lugast, a nőstények meg azért, hogy legyen mércéjük a párválasztásban.

Elmozdítottam néhány díszet, hogy próbára tegyem a hím precizitását, de a madár mindig mindent visszatett az eredeti helyére. Ha különböző színű játékszetonokat tettem le, akkor a madarak a gyűlött fehéréket az őserdőbe vitték, az imádott kékeket a lugasban halmozták fel, a pirosakat pedig a gyepen, a piros levelek és gyümölcsök mellett.

Elsőre teljes képtelenségnek tetszik ez a rendszer. A tojó végső soron csak jó társat igyekszik választani. Ebben a párválasztási versenyben az a nőstény lugasépítő madár lesz az evolúciós győztes, amelyik jó hímet választva a lehető legtöbb élő utódot hagyhatja maga után. Ebből a szempontból mi haszna volna a kék gyümölcsös hím mellett kikötni?

Párválasztáskor minden állatnak meg kell küzdenie ezzel a nehézséggel. Az 5. fejezetben már megtárgyaltuk a magunk ilyesfajta problémáit és megoldásait. Vegyük azokat a madárfajokat, amelynek a hímjei jelölik ki a nősténnyel közösen használt, de más elől elzárt territóriumot (ilyen az európai és észak-amerikai énekesmadár fajok többsége). Ezen a kiválasztott területen lesz a fészek, és a nőstény által az utódnevelésben felhasználható táplálékforrások. A tojónak az tehát az egyik feladata, hogy felmérje, melyik hímnek milyen a territóriuma. Vagy tegyük fel azt, hogy a hím maga is részt vesz az utódok táplálásában és védelmezésében, és együtt vadászik a tojójával. Ekkor mindkettőnek fel kell mérnie a másik szülői és vadászkapacitását, és azt, hogy milyen viszonyban vannak ők egymással. Ezt mind eléggé nehéz megbecsülni, de akkor még nehezebb, ha a hím semmi mást nem ad a tojónak, csak hímivarsejteket és géneket. Hogy a csudában mérheti fel egy állat jövőjének társának génjeit, és ugyan mi köze lehet a kék gyümölcsöknek a jó génekhez?

Az állatoknak nincs idejük tíz-tíz utódot létrehozni minden lehetséges párral, hogy kiderüljön, melyiktől mi telik (hány fennmaradt utód). Gyorsabban kell dűlőre jutniuk: párosodási jelzések, például a madárdal és rituális pózolás alapján. Ahogyan azt a 11. fejezetben majd bővebben kifejtem, manapság az állati viselkedés kutatásában erősen vitatott kérdés az, hogy miért ezek a párosodási jelzések szolgálnak a jó gének burkolt jelzésére, és hogy vajon csakugyan erre szolgálnak-e? Elég csak azon elgondolkodnunk, hogy a magunk párválasztásában mennyire nehéz felmérni a lehetséges társak valódi értékeit, szülői képességeit és genetikai minőségét.

Mérlegeljük most már ennek tudatában, hogy mit is jelent az, ha a tojó egy jó lugast építő hímre talál. Nyomban tudhatja, hogy a hím erős, mert a lugas súlya a madár súlyának több százszorososa lehet, és a hímnek egymagának kellett jó néhány méter távolságból elhoznia a maga súlyának esetleg felét is meghaladó egyedi díszeket. Tudhatja azt is, hogy a hím kellően ügyes mozgású, ha több száz ágacskából sikerült kunyhót, tornyot vagy falat szőnie. Az agya is jól forog, ha a bonyolult tervet megfelelően tudta kivitelezni, sőt jó a szeme és az emlékezőtehetsége, is, hiszen több száz díszet kellett felkutatnia. Jól boldogulhat az életben, ha elélt addig, hogy tökélyre fejleszthette a tudását. Vezéregyéniség lehet a hímek között, mivel a hímek szabad idejük nagy részét a többi hím lugasának lerombolásával vagy kirablásával töltik, s csupán a legjobbak lugasa és díszei maradnak érintetlenek.

A lugasépítés tehát kellő áttekintést ad a hím génjeiről. Olyan ez, mint ha a nők súlyemelőversenyt, varróversenyt, sakkmérkőzést, szemvizsgálatot és bokszmérkőzést rendeznének udvarlóik között, és a végén a győztesrel mennének ágyba. A mi ez irányú erőfeszítéseink származásuk a lugasépítő madáréhoz képest. Megragadunk a külső, lényegtelen semmiségeknél: az arcvonásoknál és a fülcimpahossznál (5. fejezet), vagy a belső genetikai értékekről mit sem mondó szexuális vonzerónál és Porsche-birtoklásnál. Gondoljunk csak arra, mi emberi szenvedést okozott már az a keserű igazság, hogy a gyönyörű, vonzó nőkben vagy a Porsche-tulajdonos jóképű férfiakban az egyéb tulajdonságokat meghatározó gének, bizony, gyakran siralmasak. Nem is fogunk csodálkozni, hogy milyen sok házasságnak lesz vége, ha – már későn – ráébredünk arra, hogy milyen rosszul választottunk, és milyen gyatra ismérvek szerint.

Hogyan fejlődött ki a lugasépítő madárban az, hogy ilyen okosan használja a művészetet, és ilyen fontos célokra? A legtöbb hím madár színes testével, dallal, pózolással vagy táplálék kínálásával kelti magát udvarlaskor, s ezek csak bizonytalan jelek a gének jóságára. Új-Guineában két

paradicsommadár faj hímjei ennél egy lépéssel előbbre jutottak, s a lugasépítő madárhoz hasonlóan az őserdő egy megtisztított területén pózolnak, mutogatják díszes tollazatukat. A két fajból az egyiknek a hímjei még ennél is tovább mennek, a fészkelő tojónak hasznos tárgyakkal díszítik fel a tiszta, például a fészkek kibélelésére alkalmas kígyóbőrdarabkákkal, sok ásványi anyagot tartalmazó krétával vagy emlősürüléssel, és fűtőanyagokban gazdag gyümölcscsel. Végül a lugasépítő madár felismerte, hogy az egyébként haszontalan, de mutatós tárgyak jó mutatói lehetnek a gének jószágának, feltéve, hogy nehéz őket megszerezni és megtartani.

Ez már mond nekünk valamit. Gondoljunk csak azokra a hirdetésekre, amelyeken egy jóképű férfi éppen gyémántgyűrűt ajándékozik egy láthatólag fogamzóképes fiatal hölgynek. A gyémántgyűrűt nem lehet ugyan megenni, de minden nő tudja, hogy sokkal többet árul el az udvarló erőforrásairól (vagyis a majd a közös gyermekekre és rá, a nőre fordítható erőforrásokról), mint egy doboz csokoládé. Igen, egy doboz csokoládéban van néhány hasznos kalória, de azok nem tartanak sokáig, és különben is, még egy idióta is tud csokoládét venni. No de annak a férfinak, akinek módja van ehetetlen gyémántgyűrűvel kedveskedni, van elég pénze a feleség és a gyermekek eltartásához, sőt megvannak a pénz megszerzéséhez és megtartásához szükséges (az intelligenciát, kitartást, energiát meghatározó) génei is.

A különböző lugasépítő madárfajok és lugasaik összehasonlításából az derült ki, hogy a hím madár a lugasokkal éri el azt, amit más madarak szín pompás tollazatukkal. A lugasépítő madárfajokban más-más módon feltűnő a felnőtt hímek tollazata. Például a tornyokat és kunyhót építő öt faj hímjeinek szín pompás sárga-narancs taréjuk van, és a taréj hossza lehet 10 centiméteres, lehet kisebb, és lehet, hogy nincs is taréj. Minél rövidebb a taréj, annál nagyobb a lugas, annál több és annál változatosabb a díszítése. Érthető, hogy egy kis, csenevész, 5 centiméteres fő ékességgel felövezett hímnek valamiképpen ellensúlyoznia kell a méretkülönbséget.

A lugasépítő madarak evolúciójában tehát a kevésbé szín pompás hímek testük állandó díszéről az általuk összegyűjtött díszek felé terelték a tojók figyelmét. Bár a szexuális szelekció a legtöbb fajban különbséget támasztott a hímek és a nőstények testi ékei között (6. fejezet), a lugasépítő madarak fejlődésében ez afelé tolódott el, hogy a hímek az összegyűjtött, s testüktől elkülönült összegyűjtött díszeket hangsúlyozzák. Ebből a szempontból a lugasépítő madarak elég emberiek. Mi is csak ritkán udvarolunk feldíszítetlen pucér testünk mutogatásával (vagy legalább is ritkán kezdjük így). Inkább színes ruhába bugyoláljuk, beillatosítjuk, kifestjük és púderezzük magunkat, és ékszerekkel, sportautóval vagy egyéb díszekkel fokozzuk szépségünket. S lehet, hogy a lugasépítő madár és az ember közötti párhuzam még ennél is szorosabb, mert, mint egy sportautókkal foglalkozó barátom megnyugtatóan felőle, az ostobább fiatal emberek elegánsabb sportautóval ékítik fel magukat.

**MOST MÁR**, a lugasépítő madarakat is megismervén, vizsgáljuk meg újra, mennyire áll meg a lábán az a három ismérv az emberi művészet és a bármilyen állati teljesítmény közötti különbségekről. A lugasépítési stílus éppúgy inkább tanult, mintsem öröklött stílus, mint a mi művészeti stílusaink, a harmadik szempont szerint tehát nincs köztük különbség. A második szempont alapján feltehető kérdés (esztétikai öröm szerzéséért tesszük-e) megválaszolhatatlan: a lugasépítő madarakat nem kérdezhetjük meg arról, hogy örömeikre szolgál-e a tulajdon művészetük, és gyanúm szerint azok, akik ezt tartják az emberi művészetről, csak kulturális szelvénybe estek. Marad tehát az első szempont, Oscar Wilde-nak az a kijelentése, hogy a művészet szűkebb biológiai értelemben véve haszontalan. Ez a megállapítása a szexuális feladatot betöltő lugasépítő művészetre bizonyosan nem igaz. De ezentúl már azt is képtelenség lenne tovább színlelni, hogy a mi művészetünknek nincsenek biológiai feladatai. A művészet többféle úton-módon is segít bennünket a fennmaradásban és génjeink átörökítésében.

Először is, a művészet gyakran közvetlen szexuális hasznot hajt a tulajdonosának. Nem csak afféle tréfa az, hogy a férfiak csábító szándékkal hívják fel a lakásukra a nőket – megmutatni a rézkarcgyűjteményüket. A való életben a szexualitásnak mindennapos előjátéka a tánc, a zene és a költészet.

Másodszor, a művészet közvetett hasznot is hajt a tulajdonosnak – a közvetlen haszonnál sokkal fontosabb hasznot. A művészet azonnal látható jele a társadalmi helyzetnek, s az – az emberi társadalmakban éppúgy, mint az állatiakban – létfontosságú a táplálék, a terület és a szexuális partner megszerzésében. Igen, a lugasépítő madarat illeti meg a dicsőség azért a sarkalatos felfedezésért, amely szerint a testtől függetlenített díszek sokkal jobban jelképezik a társadalmi helyzetet, mint a testen növesztett díszek, de nekünk is vannak érdemeink ennek az elvnek a sikerre vitelében. A crô-



magnoniak karkötőkkel, fülbevalókkal és okkerrel díszítették a testüket, a mai új-guineaiak pedig kagylókkal, szőrmével és a paradicsommadár tollaival díszítik. A crô-magnoniak és az új-guineaiak a testdíszeken kívül más ágakban is világszínvonalú művészetet hoztak létre (fafaragásban és festészetben). Tudjuk, hogy az új-guineai művészet a magasabbrendűség és a gazdagság jele, mert a paradicsommadarat nehéz elejteni, a csodálatos szobrok faragásához tehetség kell, és mindkettőnek borsos az ára. A kiválóságnak ezek a jelképei Új-Guineában alapellékek a házassággal létesülő szexuális kapcsolatban: a menyasszonyt vásárolják, és a fizetség részben fényűző műremekekből áll. A művészetet máshol is gyakran tekintik a tehetség, a pénz vagy mindkettő jelképének.

Egy olyan világban, amelyben a művészet a szexualitás egyik sarokköve, már csak egy lépés az, hogy a művész élelemre válthassa át a művészetét. Egész társadalmak tartják el magukat azzal, hogy műalkotásokat készítenek, és élelmiszertermelő csoportoknak adják el őket. Például, a földműveléshez túl kicsiny Siassi-szigetek lakói csodálatos tálat faragtak a maguk fenntartására, majd a többi törzssel kereskedve élelmiszere cserélték őket.

A mai világban még erősebbek ezek az alapelvek. Régen testünkön viselt madártollal és kunyhónkra erősített óriáskagyló héjával adtuk társadalmi helyzetünket a világ tudtára, ma már gyémánttal és a házunk falára felaggatott Picasso-festményekkel. A Siassi-szigetek lakói 20 dollárért adtak egy tálat, Richard Strauss viszont családi házat építtetett *Salome* című operájának bevételeiből, a *Der Rosenkavalierral* (a *Rózsalovaggal*) pedig egy vagyont keresett. Manapság egyre többet olvashatunk az árveréseken több tízmillió dollárért eladott műremekekről és a múkincsrablásról. Röviden összefoglalva, mivel a művészet jó génekre és bőséges erőforrásokra vall, azért még több génre és erőforrásra váltható be.

Eddig csak azt vettük számba, hogy a művészet milyen hasznot hoz az egyénnek, pedig az embercsoportok meghatározásában is szerephez jut. Az emberek szakadatlanul alakítanak ki egymással versengő csoportokat, és ezek a csoportok csak akkor maradhatnak fenn, ha a hozzájuk tartozó egyedek továbbadhatják a génjeiket. Az emberiség történelme jórészt annak a részleteiből áll, hogy az egyik csoport hogyan mészárolja le, hajtja rabszolgaságba vagy űzi el a másikat. A győztes eltulajdonítja a vesztes területeit, gyakran asszonyait is, és ezzel elveszi a vesztestől a gének átörökítésének lehetőségét. A csoportot összetartó erő függ a csoport jellegzetes kultúrájától, főleg nyelvétől, vallásától és a művészetétől (meséktől és táncoktól), ezért a művészet fontos összetevő a csoport fennmaradásában. Nem sokat számít, hogy ha valakinek jobbak a génjei, mint a törzs többi tagjaié, ha egyszer egy másik törzs megsemmisíti ezt a törzset (s vele a többiekénél jobb génűt is).

AZ OLVASÓ MOSTANRA már bizonyára úgy gondolja, hogy egy kissé elragadtattam magam a művészet hasznossá nyilvánításában. Mert mi a helyzet velünk – azokkal, akik csupán élvezői vagyunk a művészetnek, s nem cseréljük azt társadalmi rangra vagy szexre? És mi a helyzet azokkal a művészekkel, akik nőtlenek maradnak? Könnyebben nem lehetne szexpartnerhez jutni, csak tízévi zongoratanulás útján? S művészetünknek nem az egyéni megelégedés egyik (a) fő célja, mint Siri és Congo gyakorlatában?

Hát persze. A viselkedési mintázatok szerepe azokban a fajokban tolódik el így az eredeti szerephez képest, amelyek jó határfokkal szereznek táplálékot, és ennek jóvoltából van elegendő szabad idejük. A lugasépítő madár és a paradicsommadár nagytestű, könnyedén kiszorítja tehát a vadon termő gyümölcsfákról a kisebb madarakat, s emiatt szabad ideje is marad. Az embernek szintén sok a szabad ideje, mert eszközöket használ a táplálékszerzésben. Az állatok szabad idejüket egyre pompásabb jelek alkotására fordíthatják, s minduntalan felülmúlhatják egymást. Ez a viselkedésforma később más célokat is szolgálhat, nemcsak az információmegjelenítést (feltehetőleg ez volt a célja az elejtett állatot ábrázoló crô-magnoni barlangfestményeknek), az unaloműzést (ez a fogva tartott emberszabású majmokat és elefántokat sújtó nehézség), az ideges energia levezetését (az embernek is, állatnak is problémája) és a pusztá örömet. A művészetet hasznosnak ítéljük, de nem tagadjuk azt, hogy örömszerzésre is szolgál. Ha nem volnánk beprogramozva a művészet élvezetére, akkor a művészet nem tölthetné be jó néhány, nekünk hasznos feladatát.

Talán most már választ adhatunk arra a kérdésre, hogy a művészet az általunk ismert formában miért csak ránk jellemző, más állatra miért nem. Ha egyszer a fogva tartott csimpánzok festenek, akkor a vadon élők vajon miért nem? Szerintem erre a kérdésre az az egyik lehetséges válasz, hogy a vadonban a csimpánzok még egész napjukat táplálékszerzéssel, önmaguk fenntartásával és a rivális csoportok távoltartásával töltik. Ha több szabad idejük volna – és festőszerszámuk is –, akkor

festenének. Elméletemre az a bizonyíték, hogy pontosan ez történt: génjeink 98%-ában továbbra is csimpánzok maradtunk.

Az emberi művészet tehát jóval túlszárnyalta eredeti szerepét. Ne feledjük azonban, hogy még a legnagyobb művészet is szolgálhatja a művészet eredeti feladatait. Ennek bizonyosságául hadd idézzek részleteket abból a levélből, amelyet egy angol hölgy, Rebecca Schröter írt szerelméhez, a híres zeneszerzőhöz:

*Kedvesem!*

*Addig nem jön álom a szememre, amíg ezerszer meg nem köszönöm Önnek azt a leírhatatlan boldogságot, amelyet az Ön mindig elbűvölő szerzeményei keltettek bennem, és az a páratlan báj, amellyel előadta őket. Legyen meggyőződve arról, kedvesem, hogy nálamnál nagyobb tisztelettel senki sem viseltethetik az Ön csodálatos tehetsége iránt. Való igaz, drága szerelmem, szó nem fejezheti ki hálámat azért a végtelen örömért, amelyet az Ön Zenéje adott nekem. Biztos lehet felőle, hogy a megismerkedésünk adta boldogságot mindig életem legfőbb áldásának fogom tekinteni. Szeretettel várom vacsorára, és nagy öröömre szolgálna, hallatlanul boldoggá tenne engem, Egyetlenem, ha 3 órára érkezne, és még azelőtt láthatnám, hogy barátaink megérkeznének.*

*Az Ön leghűségesebb, legőszintébb és legszeretőbb  
Rebecca Schrötere*

Ennek az odaadó levélnek a címzettje, Franz Josef Haydn zeneszerző ez időben a rajongó angol hölgy szerelme mellett egy olasz barátnővel és egy osztrák feleséggel is büszkélkedhetett. Tudta, hogyan kell a művészetet ősi rendeltetésének megfelelően használni.

## 10. FEJEZET A MEZŐGAZDASÁG KÉTÉLŰ FEGYVERE

*A mezőgazdaságot hagyományosan olyan emberi jellegzetességnek tartják, amelynek a bevezetése anyagi tekintetben minden másnál nagyobb részben járult hozzá a majomsorból való felemelkedésünkhöz. A legutóbbi régészeti tanulmányokból azonban az derül ki, hogy a mezőgazdaság átkot is hozott a modern civilizációra – legalább annyit, amennyi áldást.*

ATUDOMÁNY IGEN NAGY VÁLTOZÁSOKAT KELTETT A MI ÖNELÉGÜLT énképünkben. A csillagászat megtanított bennünket arra, hogy a Föld nem a Világegyetem középpontja, hanem csak az egyik a milliárdnyi csillag valamelyike körül keringő kilenc bolygó közül. A biológiából megtanultuk, hogy az ember nem Isten különleges teremtménye, hanem együtt fejlődött ki a sok milliárdnyi többi fajjal. S most éppen a régészet dönt romba egy másik szent hiedelmet, azt ugyanis, hogy az emberiség történelmének az utolsó évmilliók alatt lezajlott része szakadatlan fejlődés lett volna.

Nevezetesen, az utóbbi idők felfedezései azt sugallják, hogy a földművelés (és vele az állattenyésztés), állítólagos leglényegesebb lépésünk a jobb élet felé, valójában a romlás útján szintúgy mérföldkő volt, mint a javulásén. A mezőgazdaságnak nemcsak a nagy mennyiségű táplálék termelése és felhalmozása volt velejárója, hanem a mai emberi létet sújtó társadalmi és nemi egyenlőtlenség, a betegségek és az önkényuralom is. Ezért az itt, a könyv Harmadik részében tárgyalt emberi kulturális jellegzetességek közül a földművelés a maga egyszerre áldásos és kárhozatos mivoltában féltűn van a 8. és 9. fejezetben tárgyalt csodálatra méltó tulajdonságok (művészetünk és nyelvünk), valamint a további fejezetekben tárgyalandó, kétségtől bűnös tulajdonságaink (kábitószerek-élvezet, népiptás és környezetkárosítás) között.

Első hallásra a XX. századi amerikaiak és európaiak megcáfolhatatlannak fogják tartani a haladás mellett – és ez ellen a revizionista felfogás ellen – szóló bizonyítékokat. Ma minden tekintetben jobb helyzetben vagyunk, mint a középkor embere volt, a középkori embernek sokkal könnyebb volt az élete, mint a jégkorszak barlanglakójának, s már az is jobban élt, mint az emberszabású majmok. Ha az Olvasó hajlamos a cinizmusra, akkor vegye csak azt számba, hogy milyen előnyökhöz jutottunk. Nekünk jutott a legbőségebb és legváltozatosabb táplálék, a legjobb eszközök és anyagi javak, a leghosszabb és legegészségesebb élet az emberiség egész történetében. Legtöbbünket nem fenyegeti sem éhezés, sem ragadozók támadása. Az energia nagy részét az olajból és a gépekből nyerjük, nem a magunk izzadságával. Melyik újkori gépromboló cserélné el csakugyan az életét egy középkori parasztéval, egy barlanglakóéval vagy egy emberszabású majoméval?

Az emberiség történetének nagy részében az emberek „vadászó-gyűjtögető”-nek nevezett kezdetleges életet éltek, vadon élő állatokra vadásztak és vadon termő növényeket gyűjtöttek. Ezt az életmódot az antropológusok gyakran úgy jellemzik, hogy „durva, kegyetlen és rövid”. Mivel nincs élelemtermelés, sem – tenyésztés, és a felhalmozás is kevés, azért (e nézet szerint) nincs megállás, minden nap újra kezdődik az időrabló harc a betevő falatért. Ettől a szenvedéstől csak az utolsó jégkorszak elmúltával szabadulhattunk meg, azután, hogy az emberek a világ különböző részein egymástól függetlenül állatok és növények háziasításába kezdtek (lásd a 14. fejezetet). A mezőgazdasági forradalom fokozatosan terjedt, mígnem mára szinte általánossá vált, és alig néhány vadászó-gyűjtögető törzs maradt csak fenn.

A progresszívista szemléletmód szerint – én is ebben nőttem fel – nincs értelme azt kérdezni, hogy „Miért választotta majdnem az összes vadászó-gyűjtögető ősünk a földművelést?” Hát persze, hogy ráadták a fejüket, hiszen a földművelés hatékonyságával kevesebb munka árán több élelemhez juthattak. Az ültetett növény hektáronként sokkal több termést hoz, mint a vadon termő bogyók és gyökerek. Képzeld el, amint a magvak utáni kutatásban és az állatok üldözésében kimerült barbár vadászok életükben először megpillantanak egy gyümölcsös teli kertet vagy egy birkákkal benépesített legelőt. Az olvasó szerint hány ezredmásodperc kellett nekik ahhoz, hogy ráébredjenek a földművelés hasznára?

A progresszívisták ennél is tovább mennek, és a földművelésnek tulajdonítják az emberi lélek legnagyobb felvirágzását, a művészet létrejöttét. Mivel a termést tárolni lehet, és a keretekben rövidebb idő alatt lehet megtermelni az élelmet, mint a vadonban felkutatni, azért a mezőgazdaság

révén a vadászó-gyűjtögetőnek ismeretlen szabad időhöz jutottunk. A szabad idő lényeges feltétel az alkotásban és a műalkotás élvezetében is. Végző soron a földművelés adta legnagyobb ajándékképpen azt a lehetőséget, hogy megalkossuk a Parthenont és a h-moll misét.

**FŐ KULTURÁLIS JELLEGZETESSÉGEKBŐL** a mezőgazdaság különösen új keletű, csak nagyjából 10 ezer évvel ezelőtt kezdett csak feltűnni. Egyik főemlős rokonunk sem gyakorol semmi olyasmit, ami valamennyire is emlékeztetne a mezőgazdaságra. Legközelebbi állati előzményért a hangyákhoz kell fordulnunk; ők nemcsak a növények háziasítását találták fel, hanem az állatokét is.

Növényt több tucatnyi egymással rokon újvilági hangyafaj természet, és pedig különleges élesztő vagy gombafajokat a boly belsejében levő kertekben. Nem hagyatkoznak a természetes talajra, hanem mind komposztot gyűjt: némelyik faj hernyóürüléken gazdálkodik, mások rovar tetemen vagy elhalt növényi részekben, megint mások (a levélvágónak nevezett hangyák) friss levélen, száron és virágon. A levélvágó hangyák például elhasítják a levelet, apróra feldarabolják, lekapargatják róla az idegen gombát és baktériumot, majd a föld alatti fészekbe hordják. Itt pépes állagú nedves golyócskákka gyűrik össze, hangyanyállal és – ürülékkel trágyázzák, majd bevetik a maguk fő vagy egyetlen táplálékforrásául szolgáló kedvenc gombafajával. Folyamatosan gyomlálnak: eltávolítják róla az idegen gombák spóráit és gombafonalait. Ha a királynő kirepül új bolyt alapítani, akkor mindig magával viszi az értékes gombafaj kezdő tenyészetét, ahogyan az első emberi telepések vitték a növényi magvakat.

Az állatok háziasításával a hangyák levéltetvek, hernyók, pajzstetvek, bíbortetvek, kabócák és sok más rovar által kiválasztott tömény cukorsziruphoz jutnak. A hangyák a mézharmatért cserében megvédik „teheiket” a ragadozóktól és élősködőktől. Némelyik levéltetű a házitehén rovarmegfelelőjévé vált, harcra már képtelen, végbélnyílásán át mézharmatot választ ki, s végbele úgy módosult, hogy addig fogja és tartja a cseppet, ameddig azt a hangya fel nem szívja. A hangyák csápjukkal cirógatják a tetveket, ezzel indítják őket „tejelésre” és a mézharmat-hozam növelésére. Bizonyos hangyák a hideg télben is gondoskodnak tetveikről, majd tavasszal a megfelelő tápnövény megfelelő részéhez cipelik a megfelelő fejlődési szakaszba jutott tetveket. Amikor a tetvek végül szárnyat növesztve elindulnak új életteret keresni, a hangyák felfedeznek közülük néhány szerencsés példányt és „örökbe fogadják” őket.

Nyilvánvaló, hogy a növények és állatok háziasítását nem örökölhettük közvetlenül a hangyáktól, hanem újrafeltaláltuk. Voltaképpen inkább „újrafelfejlesztésről” van szó, mintsem újrafeltalálásról, mivel a mezőgazdaság iránti kezdeti lépésekben még nem voltak tudatos kísérletek. A mezőgazdaság emberi viselkedésből nőtt ki, meg az állatoknak és növényeknek az erre a viselkedésre adott, előre nem látható módon a háziasulás felé mutató válaszából. Az állatok háziasítása például részben abból fakadt, hogy az emberek kedvtelésül vadon élő állatokat tartottak maguk körül, részben abból, hogy a vadállatok megtanultak hasznot húzni az ember közelségéből (például a vadászokat követő farkasok elejtették az ember megsebesítette állatot). A növények háziasítása is úgy kezdődhetett, hogy az emberek vadon termő növényeket gyűjtve eldobták, vagyis véletlenül „elvetették” a magokat. Ennek az lett a törvényszerű eredménye, hogy akaratlanul kiválogatódta az embernek leghasznosabb növény- és állatfajok. Végül a tudatos válogatás és a gondozás következett.

**TÉRJÜNK MOST VISSZA MEZŐGAZDASÁGI** forradalmunk progresszivistá szemléletéhez. Amint azt a fejezet kezdetén már fejtegettem, szokásszerűen feltesszük, hogy a vadászó-gyűjtögető életmódról a gazdálkodásra való áttérés hozott nekünk egészséget, hosszú életet, biztonságot, szabad időt és nevezetesen műalkotásokat. Ha úgy *tűnik* is, hogy erre rengeteg a bizonyíték, ezt a nézetet mégis nehéz bebizonyítani. Hogyan mutatható meg ténylegesen az, hogy az ember élete 10 ezer évvel ezelőtt jobb lett a vadászatról a földművelésre való áttéréssel? Eddig a régészek nem tudták ezt a kérdést közvetlenül tanulmányozni. Be kellett érniük közvetett próbákkal, azok eredménye azonban (bármily meglepő) nem erősítette meg azt a nézetet, hogy a mezőgazdaság merő áldás lett volna.

Nézzünk most egy példát ilyesfajta közvetett vizsgálatra. Ha a mezőgazdaság csakugyan olyan nagyszerű gondolat volt, akkor, gondolhatnánk, gyorsan szétterjedt onnan, ahol kialakult. A régészeti adatok azonban arról tanúskodnak, hogy Európában a mezőgazdaság csigalassúsággal haladt tovább, csupán évi 1000 méteres sebességgel! Kialakulási helyéről, a Közel-Keletről nagyjából a Kr. e. 8000-ben indult útnak, lassan haladt északnyugatnak, és nagyjából a Kr. e. 6000-re elérte Görögországot, Britanniát és Skandináviát azonban csak 2500 évvel később. Ezt azért bajos lenne lelkesedési

hullámnak nevezni. A ma Amerika „gyümölcsöskosarának” mondott Kaliforniában az indiánok a XIX. századig megmaradtak a vadászatnál és a gyűjtögetésnél, bár az arizonai földművelő indiánokkal való cserekereskedelem révén már tudomásuk volt a mezőgazdaságról. Nem ismerték volna fel a tulajdon érdekeiket? Vagy inkább kellően értelmesek lévén, felismerték a mezőgazdaság csillogó felszíne alatt rejlő hátrányokat, ha mi többiek becsapódtunk is?

A progresszivisták szemléletet másképp is lehet közvetett próbának alávetni: meg kell vizsgálni, hogy a XX. századi vadászó-gyűjtögetők vajon csakugyan rosszabb helyzetben vannak-e, mint a földművesek. A Föld különböző sarkaiban, főleg a művelésre alkalmatlan területeken néhány tucatnyi „primitívnek” nevezett nép néhány éve még vadászott és gyűjtögetett, például a Kalahári sivatagban élő busmanok. Elképesztő módon az derül ki, hogy a vadászoknak általában van szabad idejük, sokat alszanak és munkájuk nem nehezebb, mint földműves szomszédjaiké. A busmanok például hetente átlagosan 12-19 órát fordítanak táplálékszerzésre; hány Olvasó büszkélkedhet ilyen rövid munkahéttel? Ahogyan egy busman mondta arra a kérdésre, hogy miért nem művelik a földet ők is, mint a szomszédos törzs: „Miért ültetnék mongongódiót, ha a világ úgyis tele van vele?”

Persze az élelem begyűjtésétől még nem telik meg az ember gyomra, a mongongódiót például hosszadalmas feldolgozással kell ehetővé tenni. Hiba volna a progresszivisták szemléletétől az ellenkező végletbe átlendülni, s azt állítani – mint néhány antropológus –, hogy a vadászó-gyűjtögetők élete elfoglaltság nélkül telik. S szintúgy hiba lenne azt gondolni, hogy sokkal többet dolgoznak, mint a földművesek. Ha mai orvos és jogász barátaimhoz hasonlítom őket, vagy a XX. század elején élt üzlettulajdonos nagyszüleimhez, akkor nekik, a vadászó-gyűjtögetőknek csakugyan több szabad idejük van.

A földművesek a rizsre, burgonyára és egyéb magas szénhidrát-tartalmú terményekre összpontosították erőfeszítéseiket, ám a fennmaradt vadászok vadon termő növényekből és állatokból álló étrendje sokkal több fehérjét adott, és sokkal jobb egyensúlyt tartott a tápanyagok között. A busmanok napi átlagos tápanyagbevétele 2140 kalória, 93 gramm fehérje, jóval több, mint amennyit a US RDA (a javasolt napi adag) a kis termetű és igen aktív emberekre megszab. A vadászok egészségesek, kevés betegség kínozza őket, változatosan táplálkoznak és nem sújtja őket rendszeres éhínség, mint a csak néhány terményt nevelő földműveseket. A nyolcvanötféle ehető növényt fogyasztó busmanok körében szinte elképzelhetetlen dolog az éhhalál, Írországból viszont majdnem 1 millió földműves és családja veszett oda az 1840-es években, mert fő terményüket, a burgonyát burgonyavész támadta meg.

Ilyenformán, jóllehet a földművesek a világ legrosszabb ingatlanjaira szorították ki a mostanáig fennmaradt vadászó-gyűjtögetőket, azoknak mégsem „durva, kegyetlen és rövid” az életük. És a hajdani, a termékeny földterületeken vadászók és gyűjtögetők helyzete sem lehetett rosszabb az övéknél. De a mai vadászó társadalmakra évezredek óta hatnak a földművelő társadalmak, ezért az ő életük nem tükrözi vissza a mezőgazdasági forradalom előtt élt vadászok életfeltételeit. A progresszivisták valójában a régmúltról állítják azt, hogy a vadászatról a mezőgazdaságra való átállás jóvoltából a világ minden részén javult az emberek helyzete. A régészek a történelem előtti szemétkupacokban fellelt vadon termő növények és állatok, valamint a házasított maradványainak elkülönítésével pontosan meghatározhatják az átállás időpontját. Hogyan lehet a történelem előtti szemétből következtetéseket levonni a korabeli személtelők egészségi állapotára nézve, s ezzel közvetlenül ellenőrizni, hogy vajon csakugyan áldás volt-e a mezőgazdaság?

ERRE A KÉRDÉSRE CSUPÁN az elmúlt években, egy új tudományág megjelenésével sikerült megválaszolni. A „paleopatológia” (őskórtan) betegségek jeleit kutatja a hajdan élt emberek maradványaiban (a paleopatológia a „rég” jelentésű *palaosz* görög szóból áll – ez van benne az „öslénytan” jelentésű *paleontológia* szóban is –, valamint a „kórtan” jelentésű *patológia* szóból). Bizonyos szerencsés esetekben a paleopatológusoknak majdnem annyi vizsgálati anyaguk gyűlik össze, mint a valódi patológusoknak. A régészek például jól állapotban megőrződött múmiákat találtak az egyik chilei sivatagban, és azokról a boncoláshoz hasonló módszerekkel meg lehetett állapítani, hogy milyen állapotban voltak a halál beálltakor, éppúgy, mint a mai, éppen most meghalt emberekről a kórházakban. A nevadai száraz barlangokban réges-régen élt indiánok kellően jó állapotban fennmaradt székletmaradványaiban vizsgálni lehetett a galandférgeseket és egyéb élősködőket.

A paleopatológus azonban rendszerint csak a csontvázat vizsgálhatja az egykori emberek testéből, bár még abból is meglepően sok orvosi következtetést von le. Először is a csontvázról megállapítható,

hogy mi volt a valaha élt ember neme, testsúlya és nagyjából hány éves korában halhatott meg. Kellő számú csontváz birtokában tehát a biztosító társaságok táblázataihoz hasonló halálozási táblázatokat szerkeszthetünk, s azokból bármely életkorra nézve kiszámolhatjuk a várható élettartamot és a halálozási kockázatot. A paleopatológusok a különböző életkorú emberek csontjainak megmérésével kiszámíthatják a növekedési rátát, megvizsgálhatják a fogszuvasodást (az a szénhidrátdús táplálkozás jele) és a zománchibákat (az meg a helytelen gyermekkori táplálkozás jele), valamint a vérszegénység, a tüdővész, a lepra, a csont- és ízületi gyulladás csontvázon megmaradt nyomait.

Arra, hogy mit következtettek már ki a paleopatológusok a csontvázakból, a testmagasság történelmi változásai adhatják az egyik legközvetlenebb példát. Sok mai példával szemléltethetjük, hogyan vezet a javuló gyermekkori táplálkozás a felnőttkori testmagasság növekedéséhez: például az alacsonyabb, alultáplált népességnek épült középkori várak bejáratán csak meggörnyedve tudunk belépni. Az ősi görög és török csontvázakat tanulmányozó paleopatológusok megdöbbentő párhuzamra figyeltek fel. A jégkorszak végén átlagosan is elég magasak voltak az ebben a térségben élő vadászó-gyűjtögető emberek: a férfiak 178 centiméteresek, a nők 168 centiméteresek. A mezőgazdaság bevezetésével csökkent a testmagasság, és a Kr. e. 4000-re a férfiak már csak 160 centiméter volt, a nőké 155 centiméter. A klasszikus időkre megint lassú emelkedésbe kezdett, de a mai görögök és törökök testmagassága még mindig nem éri el az egészséges vadászó-gyűjtögető ősökét.

A paleopatológusok munkájára az illinois-i és az Ohio-völgyi sírhalmokból kiemelt több ezer amerikai indián csontváz tanulmányozása lehet egy másik példa. A Kr. u. 1000-re a több ezer évvel ezelőtt, először Közép-Amerikában házasított kukorica vált a völgyek belterjes földművelésének alapjává. Az ennél korábbi időkben az indián vadászó-gyűjtögetőknek olyan egészséges volt a csontvázuk, hogy, amint egy paleopatológus mondta, „az embernek egy kicsit el is ment a kedve a velük való munkától”. De a kukorica megérkezése egyszerre érdekessé tette az indián csontvázakat. Az átlagos felnőtt lyukas fogainak száma a kisebb mint 1-ről majdnem hétre szökkent fel, és uralkodóvá vált a hiányos és lyukas fogazat. A gyermekek tejfogain talált zománckárosodás a terhesek és szoptató anyák erős alultápláltságára utal. Négyeszerre gyakoribb lett a vérszegénység, a tüdővész járványos megbetegedéssé vált, a populáció fele frambsiában (trópusi bőrbetegségben) vagy vérbajban szenvedett, kétharmada pedig csont- és ízületi gyulladásban és más degeneratív betegségben. Minden korcsoportban növekedett a halálozási arányszám, s emiatt a népesség 1%-a érte csak meg az ötven évet, holott a kukoricatermesztés előtti aranykorban még 5% jutott el odáig. A teljes népességnek majdnem egyötöde meghalt valamikor az első és az ötödik életéve között; valószínű, hogy az elválasztott kisgyermek nem birkóztak meg az alultápláltsággal és a fertőző betegségekkel. A kukorica tehát, noha az Újvilág áldásai között szokás számon tartani, valójában csapás volt a közegészségre. A világ más részein elvégzett csontvázvizsgálatok alapján is ilyesféle következtetésre lehetett levonni a vadászatról a mezőgazdaságra való áttérésről.

Legalább háromféle oka lehet annak, hogy a mezőgazdaság ennyire kárára volt az egészségnek. Először is, a vadászó-gyűjtögetőknek megfelelő mennyiségű fehérjéből, vitaminból és ásványi anyagból állt az étrendjük, a földművesek táplálékául viszont jórészt a magas szénhidrát-tartalmú termények szolgáltak. A földművesek lényegében alultápláltsággal fizettek az értéktelen kalóriáért. Manapság az emberiség által fogyasztott kalória több mint 50%-át három magas szénhidrát-tartalmú növény: a búza, a rizs és a kukorica fedezi.

Másodszor, a földművesek, mivel élelmüket egy vagy csak néhány termény adja sokkal inkább ki vannak téve az éhezésnek, mint a vadászok. A burgonya miatti ír éhínség csak egyetlen példa a sok közül.

Végül, a mezőgazdaságra történt áttérésig nem pusztítottak az emberiségen ma eluralkodott járványos betegségek és élőködők. Ezek a kórokozók csak a zsúfolt, alultáplált, helyhez kötött, egymástól és a saját szennyvizüktől folyamatosan újrafertőződő emberek társadalmában maradnak fenn. A kolerabaktérium például az emberi testből kikerülve csakhamar elpusztul; a beteg ember székletével vagy a fertőzött ivóvízzel terjed át egyik emberről a másikra. A kanyaró kisebb populációkban elenyészik, ha már elpusztította vagy immunizálta a potenciális gazdaszervezetet többségét, csupán a legalább néhány százezres közösségekben dülhat a végtelenségig. Az ilyen tömeges járványok a táborhelyüket gyakran változtató vadászok elszórt, kis csapataiban nem maradhatnak fenn. A tüdővész, a lepra és a kolera csak a mezőgazdaság megjelenésével terjedhetett el, a himlő, a bubópestis és a kanyaró pedig csak az utóbbi néhány ezer évben kapott lábra, a városok létrejöttével.

A MEZŐGAZDASÁG AZ ALULTÁPLÁLTSÁGON, éhínségen és járványos megbetegedéseken kívül még egy átokkal sújtotta az emberiséget: az osztálytagozódással. A vadászó-gyűjtögetők egyáltalán nem raktároztaak élelmiszert vagy csak keveset, nem volt koncentrált táplálékforrásuk, mint az ültetvény vagy a tehéncsorda. Ők a naponta megszerzett vadon termő növényeken és állatokon éltek. A csecsemők, a betegek és az öregek kivételével mindenki részt vett a táplálékkeresésben. Nem lehettek tehát királyok, teljes munkaidőben dolgozó profik, s nem lehettek a társadalomban a másoktól szerzett élelmiszereken kövérré hízott élőködők.

Csupán a földműves népesség tagolódhatott el betegségektől megnyomorított tömegre és egészséges, nem termelő elitre. A mükénéi görög síremlékekből a Kr. e. 1500-ból származó csontvázak arról tanúskodnak, hogy a királyi család tagjai egészségesebben táplálkoztak, mint a közemberek, mivel a királyi csontvázak 5-7 centiméterrel magasabbak voltak, és fogazatuk is épebb volt (nekik nem hat szuvas vagy hiányzó foguk volt, mint az átlagnak, hanem csak egy). A Kr. u. 1000-ból való chilei temetőben talált múmiák közül az uralkodó osztály tagjai nemcsak díszekkel és arany hajcsipeszekkel tündek ki, hanem azzal is, hogy az körükben négyszerte kisebb volt a fertőző betegségekből származó csontsérülések aránya.

A valaha a földművesek helyi közösségeikben fennálló egészségi különbségek mára világméretűvé váltak. A legtöbb amerikai és európai olvasó szemében nevelésnek tűnhet azt bizonygatni, hogy az emberiség vadászó-gyűjtögetőként általában véve jobb helyzetben volt, mint manapság, hiszen a mai ipari társadalmak lakosságának nagyobb része jobb egészségnek örvend, mint a legtöbb vadászó-gyűjtögető. Az amerikaiak és az európaiak az elit a mai világban, és a sokkal alacsonyabb egészségi norma jellemezte és nagyobb paraszti népességű országokból importált olajtól és egyéb javaktól függ. Ha valaki választhatna aközött, hogy a középosztálybeli amerikai, a busman vadász vagy az etióp paraszti életét éli-e, akkor középosztálybeli amerikaiként lenne a legegészségesebb, és alighanem etióp parasztként lenne a legkevésbé egészséges.

A földműveléssel jött létre először az osztálytagozódás, a már meglévő szexuális egyenlőtlenség pedig alighanem tovább erősödött. A mezőgazdaság beköszöntével a nők gyakran igavonó állattá fokozódtak le, és az egyre gyakoribb terhesség is kiszívta erejüket (lásd később), egészségi állapotuk tehát rosszabbodott. Például a Kr. u. 1000-ból származó chilei múmiák között a nők a csont- és ízületi gyulladás, valamint a fertőző betegségek okozta csontkárosodások számában tútesznek a férfiakon. Új-Guinea mai földműves közösségeiben gyakran látok zöltség vagy tűzifa terhe alatt görnyedező nőket, s ugyanott tétlenül sétáló férfiakat. Egy alkalommal felajánlottam néhány falubelinek, hogy fizetség fejében szállítsa át a felszerelésemet a leszállóhelytől a táborhelyemig, és egy férfiakból, nőkből és gyermekekből álló csoport vállalkozott is rá. A legnehezebb egy 50 kilogrammos rizseszsák volt; azt egy rúdhoz erősítettem, és a szállítására kijelöltem négy férfit. Amikor végül utolértem őket, a férfiak a könnyű terheket vitték, a zsák alatt meg egy, a zsáknál könnyebb apró asszony görnyedt, s egy halántékán átvett kötéllel tartotta a súlyt.

Ami azt a megállapítást illeti, hogy a mezőgazdaság vetette meg – az idő egy részét felszabadítván – a művészetek alapját, a dolog úgy áll, hogy a mai vadászó-gyűjtögetőknek átlagosan legalább annyi a szabad idejük, mint a földműveseké. Elfogadom, hogy a mai ipari és mezőgazdasági társadalmak néhány tagjának több a szabad ideje, mint a vadászó-gyűjtögetőké, csak hogy a többi, kevesebb szabad idővel bíró, őket eltartó ember rovására. Kétségtelenül a mezőgazdaság tette lehetővé, hogy némelyek főfoglalkozású iparosok és művészek legyenek, s nélkülük nem jött volna létre a Sixtus-kápolna, a kölni dóm és más nagy léptékű műalkotás. De azt gondolom, hogy ez az egész magyarázat, amely a szabad időt tartja a fő tényezőnek az emberi társadalmak közötti művészeti különbségekben, alighanem sántít. Nem a szabad idő hiánya gátol bennünket abban, hogy túlszárnyaljuk a Parthenon szépségét. Bár a mezőgazdaság utáni technológiai fejlődés új művészeti formákat alakított ki és megkönnyítette a műrecek megóvását, nem kétséges, hogy a crô-magnoni vadászó-gyűjtögetők már 15 ezer évvel ezelőtt is alkottak remek festményeket és szobrokat – bár kétségkívül kisebbeket, mint a kölni dóm. A mai vadászó-gyűjtögető eszkimók és a csendes-óceáni északnyugati indiánok manapság is alkotnak műrekeket. És ha azt akarjuk számba venni, hogy a mezőgazdaság beköszöntével a társadalom milyen szakemberek eltartására vált alkalmassá, akkor ne csak Michelangelo és Shakespeare jusson eszünkbe, hanem a hivatásos gyilkosokból álló állandó hadseregek is.

A MEZŐGAZDASÁG MEGJELENÉSÉVEL tehát az elit egészségesebbé vált, jó néhány ember viszont rosszabb helyzetbe jutott. A progresszivisták, ugye, úgy gondolják, hogy azért választottuk a mezőgazdaságot, mert az jó volt nekünk, tőlük tehát nem várhatjuk azt a kérdést, csak a cinikusoktól, hogy ha a mezőgazdaság ilyen felemás következményekkel járt, akkor miért estünk bele a csapdájába?

A válasz tömören az, hogy „Aki bírja, marja.” A mezőgazdasággal sokkal több embert lehet eltartani, mint a vadászattal, akár több ételmezt kínál átlagban egy-egy főre, akár nem. (A vadászó-gyűjtögetők népsűrűsége 0,38 fő/négyzetkilométer, a földműveseké ennek legalább a tízszerese.) Ez részben azért van így, mert egy csak ehető terménnyel beültetett hektárnyi szántóföld sokkal nagyobb tömegű táplálékot terem és sokkal több szájat etethet, mint egy hektár erdő a maga elszórt ehető vadon nőtt növényeivel. Más részben meg azért van így, mert a nomád vadászó-gyűjtögetőknek csecsemőgyilkossággal vagy egyéb módszerekkel gondoskodniuk kellett arról, hogy a gyermekeik között legalább négyévnyi korkülönbség legyen, mert az anyának mindaddig cipelnie kellett a gyermekét, ameddig az lépést nem bírt tartani a felnőttekkel. Mivel a helyhez kötve élő földműveseket nem szorongatta ez a nehézség, ők két évente szülhettek, és szültek is. Talán azért olyan nehéz elszakadnunk attól a hagyományos nézettől, amely szerint a mezőgazdaság csupa áldás volt nekünk, mert a mezőgazdaság hektáronként kétségtelül sokkal több táplálékot ad. De azt már elfelejtjük, hogy sokkal több éhes szájjal jár, sőt azt is, hogy az egészség és az életminőség függ az egy főre jutó táplálék mennyiségétől.

Ahogy a jégkorszak végén a népsűrűség emelkedni kezdett, a csoportoknak tudatosan vagy öntudatlanul választaniuk kellett: megteszik-e az első lépéseket a mezőgazdaság felé, s akkor több szájat etethetnek, vagy megtalálják a módját a szaporulat visszaszorításának. Némely csoport a mezőgazdaságot választotta, mert nem ismerte fel idejekorán a földművelésben rejlő veszélyeket, és mert vonzotta a bőség, bár az csak ideig-óráig tartott, addig, amíg a populáció növekedése utol nem érte a bővebb élelemtermelést. Ezek a csoportok túlszaporodva elűzték vagy megölték a vadászó-gyűjtögetőket, hiszen tíz alultáplált földműves már csak elbír egy egészséges vadással. A vadászó-gyűjtögetők tehát nem adták fel az életformájukat; épp csak annyi történt, hogy azok, akik elég értelmesek lévén ragaszkodtak ehhez az életmódhoz, kiszorultak minden olyan területől, amelyet művelés alá lehetett venni. A vadászó-gyűjtögetők elszórtan, a földművelésre használhatatlan területeket szétszóródva maradtak fenn, például az Északi-sarkvidéken, a sivatagokban és némely esőerdőben.

E ponton némi gúnnyal idézhetnénk azt a gyakran hallható panaszt, amely szerint a régészet csupán a régmúlttal foglalkozó költséges fényűzés, a jelenre nézve nem jár semmi tanulsággal. A mezőgazdaság felemelkedését tanulmányozó régészek rekonstruálták nekünk azt az időszakot, amelyben meghoztuk az emberi történelem egyik legkeservesebb döntését. Választanunk kellett a népességnövekedés korlátozása vagy az élelmiszertermelés bővítése között; mi ez utóbbit választottuk, és éhezésre, háborúra és zsarnokságra jutottunk vele. Ma ugyanez a választás áll előttünk, csakhogy most már meríthetünk a múlt tanulságaiból.

A VADÁSZÓ-GYŪJTÖGETŐ ÉLETMÓD volt a legsikeresebb és a legtovább fennmaradó emberi életmód fajunk egész fennállása alatt. Mi pedig mindmáig a mezőgazdasággal ránk szabadult problémákkal küszködünk, és nem világos, hogy meg tudjuk-e őket oldani. Tegyük fel, hogy egy úrból ide látogató régész megpróbálná társainak elmagyarázni az emberiség történetét. Az ásatások eredményét szeretné egy huszonnégy órára felosztott órán bemutatni; egy-egy ilyen óra (egység) ténylegesen 100 ezer évnek felelne meg. Ha az emberiség története éjfélkor kezdődött, akkor most éppen az első nap végén járnánk. Éjfélről kezdve a hajnalon, délen és napnyugtán át vadászó-gyűjtögetőkként éltük szinte a nap végéig. Végül este 11 óra 54 perckor áttértünk a mezőgazdaságra. A mából visszatekintve elkerülhetetlennek látjuk ezt a döntést, és eszünkbe sem jut visszafordulni. De vajon nem fog-e az afrikai parasztnak állapota a második éjfél közeledtével lassacskán bennünket is utolérni? Vagy valahogyan mégis sikerül majd elérnünk mindazokat a csábító jótéteményeket, amelyeket odaképzünk a mezőgazdaság csillogó felszíne mögé – noha azok eddig csak nagyon felemás alakban öltöttek testet?



## 11. FEJEZET

### MIÉRT DOHÁNYZUNK, ISZUNK SZESZT ÉS VESZÜNK MAGUNKHOZ VESZÉLYES VEGYI ANYAGOKAT?

*Az ember vegyi anyagokkal való önpusztításának az állati hivalkodásban megvan a maga előképe, s már ez a hivalkodás is veszélyes – az állat megfizet érte. A hivalkodást talán egy kétség hívja életre: az, hogy a bármely egyed által kibocsátható jelzésekkel csálni is lehetne. De a költséges és veszélyes jelzések már szavatolják az őszinteséget, ilyenformán jók valamire – addig legalábbis, amíg több a hasznuk, mint a költségük. Ez az ősi evolúciós szabály az emberben sajnos felborult.*

ÓLOMSZENNYEZÉS – CSERNOBIL – FORMALDEHID A FALAKBAN – azbeszt – szmog – a Valdez olajkatasztrófia – a New York állambeli Love-csatorna – az Agent Orange lombtalanító és gyomirtó... Szinte nincs olyan hónap, hogy ne derülne ki: mások gondatlansága miatt magunk és gyermekeink megint mérgező vegyületek hatásának vagyunk kitéve. A nagyközönség egyre jobban felháborodik, mind tehetetlenebbnek érzi magát és egyre inkább változásokat követel. Miért teszünk hát olyasmint magunkkal, amit mástól nem viselünk el? Hogyan magyarázható az a paradox helyzet, hogy sokan szándékosan nyelnek le, fecskendeznek magukba vagy lélegeznek be mérgező vegyületeket, például alkoholt, kokaint és a dohányfüstben levő vegyi anyagokat? Miért természeteseek a szándékos önpusztítás különféle formái a mai társadalmakban, a primitív törzsektől kezdve a technikailag igen fejlett városok lakóiig, s miért megy ez így már legalábbis az írott történelem kezdete óta?

A kábítószer-élvezet is mintha csak az emberre lenne jellemző, akárcsak az előző három fejezetben tárgyalt sajátosságok, bár ez a vonásunk nem tartozik a nemesebbek (a nyelv és a művészet) közé, s még azt sem mondhatjuk el róla, hogy egyfelől jó volna, másfelől rossz (mint a mezőgazdaságról); ez kétségkívül átkos tulajdonságunk. De az átkosok közt még nem a legátkosabb, mert a civilizáció fennmaradását legalább nem veszélyezteti, mint a népirtásra és a környezetpusztításra való hajlandóságunk. Kellőképpen káros és elterjedt azonban ahhoz, hogy tudni akarjuk, vajon miből fakad.

Nem az itt a fő kérdés, hogy ha egyszer már elkezdjük, akkor vajon miért használjuk tovább is a káros szereket. Részben azért, mert rászokunk, s akkor már nehéz meglennünk nélkülük. Az igazi rejtély az, hogy mi indít bennünket a kipróbálásukra. Az alkohol, kokain és a dohány egészségkárosító vagy halált okozó hatására ma már rengeteg a bizonyíték, és azok mind köztudomásúak. Lennie kell tehát egy ezzel szembe ható nagy hajtóerőnek, ha az emberek mégis önként, sőt lelkesen fogyasztják őket. Mintha nem tudatos programok sarkallnának bennünket arra, hogy ezeket a köztudomásúan veszélyes dolgokat műveljünk. Mik lehetnek ezek a programok?

Erre persze nincs egyedüli magyarázat, különféle indítékok más-más súllyal esnek a latba különböző társadalmak különböző egyedeiben. Vannak például olyanok, akik gátlásaik feloldására isznak, mások azért, hogy enyhítsék a szorongásukat vagy a bánatukat, megint mások pedig csupán kedvelik a szeszes italok ízét. Az persze, hogy az emberek a kémiai szerekkel földrajzi térségenként és társadalmi osztályonként más-más fokban élnek vissza, igen nagy részben azért van, mert a különféle emberi populációknak és társadalmi osztályoknak nem egyformán adatik meg kielégítő életet élni. Nem meglepő tehát, hogy az önpusztító alkoholizmus erősebb Írország nagy munkanélküliséggel sújtott vidékein, mint Anglia délkeleti részén, vagy hogy a Harlemben elterjedtebb a kokain és heroin élvezete, mint a gazdag külvárosokban. Ez pedig hajlamossá tehet bennünket arra, hogy a kábítószer-élvezetre egyszerűen nemet mondjunk mint társadalmi és kulturális okokkal magyarázható emberi jellegzetességre, s ne is érezzük szükségét esetleges állati előzmények felkutatásának.

De az általam itt megnevezett okok közül egyik sem jut el magának a paradoxonnak a gyökeréig, addig tehát, hogy miért hajszoljuk azt, amiről tudjuk, hogy ártalmas. Ebben a fejezetben felvetek még egy lehetséges indítékot. Az majd összekapcsolja ezt a mi kémiai önpusztításunkat az állatok körében szokásos sokféle, látszólag önpusztító viselkedéssel, sőt az állati jelzésrendszer általános elméletével is. Ez az indíték kultúránk sokféle jelenségét foglalja egybe, a dohányzástól és alkoholizmustól kezdve a kábítószer-élvezetig. Ez többféle kultúrában is érvényes lehet, mert nemcsak a nyugati világban látható jelenségekre adhat magyarázatot, hanem máshol előforduló rejtélyes szokásokra is, például arra, hogy

miért isznak az indonéz kung fu-mesterek petróleumot. Behatolok majd a múltba is, és alkalmazni fogom ezt az elméletet a maja civilizáció látszólag bizarr, szertartásos beöntési gyakorlatára is.

HADD MONDJAM EL ELŐBB, hogyan jutottam erre a gondolatra. Egy nap hirtelen rádöbbsentem: mégiscsak rejtélyes, hogy az emberi használatra mérgező vegyületeket gyártó vállalatok nyíltan hirdetik szereik alkalmazását. Erről az üzleti gyakorlatról azt gondolhatná az ember, hogy csak csőd lehet a vége. Pedig, ha a kokainhirdetést még nem viseljük is el, a dohányáru- és alkoholhirdetések már annyira elterjedtek, hogy észre sem vesszük bennük a talányt. Erre csak azután ébredtem rá, hogy több hónapot töltöttem Új-Guineában, őserdei vadászok között, távol a hirdetések világától.

Új-guineai barátaim nap mint nap faggattak a nyugati szokásokról, és az ő döbbsent arcuk láttán jöttem rá jó néhány szokásunk értelmetlenségére. Ez a több hónapon át tartó terepmunka gyors, csak a mai közlekedéssel lehetséges átmenettel zárult: június 25-én még az őserdőben figyelhettem, hogy egy színpompás hím paradicsommadár méteres farktollait maga után vonszolva ügyetlen csapkodással áthalad egy tisztáson, másnap, június 26-án pedig már egy Boeing 747-es sugárhajtású repülőgépen ültem, képeslapokat olvasgattam és próbáltam lépést tartani a nyugati civilizáció csodáival.

Belelapoztam az első képeslapba. Éppen egy olyan oldalon nyílt ki, amelyen egy keménykötésű férfi lóhátról terel egy marhacsordát, s a kép alatt óriási betűkkel egy cigarettamárka neve állt. Amerikai lévén, pontosan értettem a kép jelentését, de egy részem még az őserdőben volt, és az őszinte csodálkozással nézte ezt a képet. Talán nem is tűnik majd ez olyan furcsának, ha az Olvasó megpróbálja elgondolni, hogy eddig még egyáltalán nem került ismeretségbe a nyugati civilizációval, de most először lát egy hirdetést, és megpróbálja megérteni, hogy vajon mi köze lehet a marhák üldözésének a cigarettaszíváshoz (vagy nem szíváshoz).

Ez az őserdőből alighogy kibukkant részem így gondolkodott: Micsoda kitűnő dohányzásellenes hirdetés! Köztudomású, hogy a dohányzás gyengíti az állóképességet, daganatos megbetegedéseket okoz, és korai halált. A marhapásztorokat pedig életerős, csodálatra méltó embereknek tartjuk. A hirdetés minden bizonnyal a dohányzásellenes erők lehengerlően hatásos ötlete; tudatja velünk, hogy ha ezt a bizonyos cigarettafajtát szívjuk, akkor nem illünk majd be cowboynak. Micsoda hatásos üzenet az ifjúságnak!

Aztán nyomban rájöttem persze, hogy a hirdetést maga a gyártó cég jelentette meg, valamiképp azt remélvén, hogy az olvasók épp ellenkező értelmű üzenetet olvasnak ki majd belőle. Hogy a csudában hagyhatta ez a cég, hogy a reklámozótálya ilyen végzetesen elszámítsa magát? Hiszen akit egy kicsit is érdekel a maga fizikai állóképessége és énképe, az ennek a hirdetésnek a láttán egyszer sem fog cigarettát a szájába venni.

Félig még mindig az őserdőbe merülve, lapoztam egyet. Ezen az oldalon is volt egy fénykép, egy üveg whisky volt rajta egy asztalon, az asztal mellett egy férfi, pohárral a kezében – alighanem az üveg tartalmából iszogatót –, meg egy fiatal, fogamzóképes korú nő, aki elragadtatottan, szexuálisan felkínálkozva tekintett erre a férfira. Hogy lehet ez? – kérdeztem magamtól. Mindenki tudja, hogy az alkohol tompítja a szexuális működést, impotenciára hajlamosít, az ember tántorog tőle, gyengül az ítélőképessége, májcirrózist kap és elgyengül. Ahogyan Shakespeare *Macbeth*-jében mondja halhatatlan szavakkal a várkapus: „felpiszkálja a vágyat, de cserbenhagy a végrehajtásnál”. A meghódítandó nő előtt minden férfi igyekezne eltitkolni az ilyesfajta fogyatékoságokat. A képen látható férfi akkor miért hivalkodik mégis vele? A whisky gyártó cégek tényleg azt gondolják, hogy ennek a meggyengült egyénnek a képével könnyebben eladják a termékeiket? Az ember inkább azt várná, hogy az „Anyák az Ittas Vezetés Ellen” készített efféle hirdetéseket, és a whisky cégek inkább ellenkeznek, sőt perrel igyekeznek megakadályozni a megjelenésüket.

Jó néhány oldalon át hirdettek a képeslapban cigarettát vagy tömény szeszt, és célozhattak a hasznosságukra. Némelyik hirdetésen még fiatalokat is mutattak, amint azok vonzó másneműek jelenlétében cigarettáznak, azt sugallván ezekkel a képekkel, hogy a dohányzás szexuális kapcsolatokkal is szolgálhat. Pedig minden olyan nem dohányzó tanúsíthatja, akit csókolt már meg dohányos (vagy megpróbált megcsókolni), hogy a dohányos kellemetlen lehelete mennyire rombolja a vonzerőt. A hirdetés paradox módon nemcsak a szexuális előnyökre utalt, hanem eszményi barátságra, üzleti lehetőségekre, életerőre, egészségre és boldogságra is, noha a hirdetésből közvetlenül mindennek épp az ellenkezőjére lehetett következtetni.

A napok múlásával visszaereszkedtem a nyugati civilizációba, és egyre kevésbé figyeltem az önpusztító hirdetésekre. Visszatértem terepen gyűjtött adataim elemzéséhez, és egy merőben más, a

madarak evolúciójával kapcsolatos paradoxon kezdett izgatni. Végül ez utóbbi paradoxon értette meg velem a cigaretta- és whiskyhirdetések mögött meghúzódó egyik indítékot.

EZ AZ ÚJ PARADOXON pedig az volt, hogy a június 25-én megfigyelt hím paradicsommadáron miért fejlődtek ki a mozgást akadályozó egyméteres farktollak? Más paradicsommadár fajok hímjein másfajta különös furcsa akadályok alakultak ki: szemöldökből kinövő hosszú dísztollak, a fejfelé függeszkedés szokása, a színpompá és a hangos kiáltások, feltehetőleg a sólymok figyelmének felkeltésére. Mindezek a vonások csökkentik a hímek fennmaradási esélyeit, de jelzésül szolgálnak az udvarlásban. Sok biológushoz hasonlóan magam is csodálkoztam, hogy a hím paradicsommadár miért fogyatékosokkal hivalkodik, és a nőstény vajon mit talál azokon olyan vonzónak?

Ekkor bukkantam rá Amotz Zahavi izraeli biológus kiváló cikkére; ő új általános elméletet dolgozott ki arról, hogy mi szerepük lehet a sok energiát emésztő vagy önpusztító jelzéseknek az állati viselkedésben. Zahavi megpróbálta megmagyarázni, hogy a veszélyes tulajdonságok hogyan vonzhatják a nőstényeket éppen fogyatékoság mivoltukban. Hosszas töprengés után arra jutottam, hogy Zahavi feltevése az általam tanulmányozott paradicsommadárra is alkalmazható. Azután hirtelen rájöttem – és ez nagyon izgatottá tett –, hogy elméletének kibővítésével talán még a mérgező szerek élvezetét és az őket népszerűsítő hirdetések hatásosságát is megmagyarázhatjuk.

Zahavi elmélete, ahogyan ő felállította, az állati kommunikáció tágabb problémájával foglalkozott. Az állatoknak gyors, könnyen érthető jelekkel kell üzenetet adniuk a párjuknak, utódaiknak, szüleiknek, versenytársaiknak és támadóiknak. Nézzünk, mondjuk, egy gazellát; mit tesz, ha észleli a feléje lopakodó oroszlánt? A maga érdekei szerint azt az üzenetet kell küldenie neki, hogy „Én egy gyorsaságban feletté álló gazella vagyok! Soha nem fogsz tudni elkapni; ne is vesztegesd az idődet és energiádat a próbálkozással.” Ennek a jelnek a kibocsátása még akkor is idő- és energiamegtakarítás mindkettőjüknek, ha a gazella valóban elfuthat az oroszlán elől.

De milyen jel hozhatja világosan az oroszlán tudomására azt, hogy reménytelen a dolog? A gazellának nincs ideje arra, hogy minden felbukkanó oroszlán előtt bemutatót tartson 100 méteres síkfutásból. Esetleg a gazellák megegyezhetnének egymás között valamiféle gyorsan leadható, tetszőleges jelben, például abban, hogy ha azt akarják közölni, hogy „Állítom, hogy gyors vagyok!”, akkor a bal hátsó lábukkal a talajt ütögetetik – és az oroszlánok majd idővel megtanulnák, hogy ez a dobogás mit jelent. Egy önkényes jellel azonban csalni is lehetne, mert azt minden gazella leadhatná, ha gyors, ha nem. Az oroszlánok később rájönnének, hogy sok lassú gazella hamisan adja le ezt a jelet, és ezt tapasztalva, egy idő után figyelmen kívül hagynák ezt a jelet. Az oroszlánoknak és a gyors gazellának közös érdeke, hogy a jelzés hihető legyen. Milyen jelzés győzné meg az oroszlánt a gazella becsületességéről?

Ugyanez a kétség merül fel a szexuális szelekcióban és a párválasztásban is; ezeket az 5., a 6. és a 9. fejezetben tárgyaltam. A nőstények párválasztása különösen nehéz, mivel ők hoznak nagyobb áldozatot a szaporodásért, vagyis többet veszíthetnek, nekik kell tehát „válogatósabbnak” lenniük. A nőstényeknek eszményi esetben a jó gének szerint kell hímet választaniuk, hogy jó gének jussanak az utódoknak. Mivel a géneket magukat nehéz felbecsülni, a nőstényeknek olyan mutatókat kell keresniük a hímekben, amelyek nyomban tanúskodnak a jó génekről, a legkiválóbb hímekben pedig meg kell, hogy legyenek ezek a mutatók. A gyakorlatban a hímek tollazata, éneke és a pózolása szolgál ilyesféle mutatóként. A hímek vajon miért „választották” éppen ezeket a mutatókat, a nőstények miért bíznak meg a hímek becsületességében, miért éppen ezeket a mutatókat tartják vonzónak, és miért vallanak ezek a mutatók jó génekre?

Az egész kérdést úgy mutattam itt be, mintha a gazella vagy az udvarló hím tetszése szerint választhatna a sokféle mutató közül, és mintha az oroszlán vagy a nőstény mérlegelhetné és eldönthetné, hogy azok a mutatók a gyorsaságnak vagy a jó géneknek csakugyan hitelt érdemlő mutatói-e. A gyakorlatban a „választás” az evolúció műve, és ezt a választást a gének határozzák meg. Azok a nőstények fogják a legtöbb utódot hátrahagyni, amelyek valóban a jó géneket jelző mutatók alapján választanak hímet, és azok a hímek, melyek félreérthetetlen mutatókkal hirdetik a maguk jó génjeit; ezenfelül az oroszlánok és a gazellák is ezeknek a mutatóknak az alapján fogják megkímélni magukat a felesleges futástól.

Mint kiderült, az állatok gyakorlatában kifejlődött sokféle, ezt vagy azt hirdető jel ugyanolyan paradoxont vet fel, mint a cigarettahirdetések. A mutatók, úgy fest, sokszor nem gyorsaságot vagy jó géneket hirdetnek, hanem mintha egyszerűen csak hátránnyal, energiapazarlással és kockázattal

járnának. A gazella például a lopakodó oroszlánra a „stotting”-nak nevezett különös viselkedési formával reagál. Nem rohan el a tőle telhető legnagyobb sebességgel, hanem lassan fut és közben lábait mereven tartva sűrűn a magasba szökken. Vajon miért megy bele – időt és energiát vesztegetve – ebbe az öngyilkos hivalkodásba, s ad vele lehetőséget az oroszlánnak arra, hogy leterítse? Vagy gondoljunk arra a jó néhány olyan állatfajra, amelynek a hímjei feltűnően nagy, a mozgást akadályozó szerkezeteket viselnek magukon, olyat mint a páva farka vagy a paradicsommadár tollazata. Még sokkal több faj hímje pompás színével, hangos énekével és feltűnő hivalkodásával vonja magára a ragadozók figyelmét. Miért kell a hímnek nyilvánossá tennie ezeket a fogyatékoságait, és a nőstény miért köteles azokat kedvelni? Az állati viselkedésnek ezekre az ellentmondásaira ma sincs magyarázat.

Zahavi ezzel a biológusok körében máig vitatott elméletével az ellentmondás lényegére tapint. Elmélete szerint a veszélyes szerkezetek és viselkedési formák éppen e tulajdonságok *hátrányos* volta folytán hiteles mutatói annak, hogy az állat becsületesen, a valósággal összhangban nyilváníthatja magát fölényben levőnek. A kisebb ráfordítással kiadható jelek egy lassúbb, fölényben nem levő állattól is kitelhetnének, ezekkel tehát vissza lehet élni. Pusztán a veszélyes és sok energiát követelő jelek adhatnak biztosítékot a becsületességre. Ha egy lassú gazella is magasba szökellne a közeledő oroszlán láttán, akkor prédájául esne az oroszlánnak, a gyors gazella viszont még ilyen körülmények között is maga mögött hagyja az oroszlánt. A „stotting” viselkedéssel a gazella így dicsekszik az oroszlánnak „Én olyan gyors vagyok, hogy még ilyen előnyt adva is elmenekülhetek előled.” Az oroszlánnak van tehát oka hinni a gazella őszinteségében, és mindkettőjük hasznára válik, hogy nem kell időt és energiát pazarolni egy eleve biztos kimenetelű üldözésre.

Zahavi, elméletét a nőstények előtt pózoló hímekekre is alkalmazva, úgy okoskodik, hogy az ilyen hímnek más szempontból kiváló génjei kell, hogy legyenek, ha a hatalmas farktoll vagy a feltűnő éneklés sem okozza a veszét. Így bizonyítja be azt, hogy alighanem különösen ügyes a ragadozók elől való menekülésben, a táplálék keresésében és a betegségeknek való ellenállásban. Minél nagyobb a fogyatékoság, annál szigorúbb vizsgát tesz az állat. Az így választó nőstény olyan, mint egy középkori várkisasszony: aki egy sárkány elpusztítását adta feladatul a kéréknek. S mihelyt azt látja, hogy a félkarú lovag mégis lemészárolja a sárkányt, máris tudja, hogy megtalálta a kiváló génű lovagot. A fogyatékoságát fitogtató lovag voltaképpen a felsőbbrendűségét fitogtatja.

Ugy gondolom, hogy Zahavi elmélete alkalmazható sok olyan emberi viselkedésformára is, amelynek általában a társadalmi rang elérése vagy konkrétan a szexuális haszon elérése a célja. Például a drága ajándékokkal vagy a gazdagság egyéb jeleinek fitogtatásával udvarló férfiak voltaképpen a következők mondják: „Rengeteg a pénzem a Te eltartásodra és gyermekek eltartására, és kérékedésemet elhiheted, mert látod, hogy szemrebbenés nélkül rengeteg pénzt költök.” A drága ékszerekkel, sportautókkal vagy műkincsekkel hivalkodó emberek így vívnak ki maguknak társadalmi rangot, mert ezek a jelek nem lehetnek hamisak: mindenki tisztában van vele, hogy az ilyen feltűnő dolgok mennyire költségesek. A csendes-óceáni partvidék északnyugati indiánjai azzal szereznek társadalmi rangot, hogy a téli rituális indiánünnepen egymással versengve igyekeznek minél több értéket elajándékozni. A tetoválás a modern orvostudomány kialakulása előtt nemcsak fájdalommal járt, hanem fertőzésveszéllyel is, ezért a tetovált emberek erejük két vonatkozását is közszemlére állíthatták: egyfelől a betegségekkel szembeni ellenállóképességüket, másfelől a fájdalomtűrő képességüket. A csendes-óceáni Malekula-szigeten a férfiak az erőfitogtatásnak egy esztelenül veszélyes formáját gyakorolják: magas tornyot építenek, majd bokájukat erős indákkal a torony tetejéhez rögzítik, és fejjel lefelé a mélybe vetik magukat. Az inda hosszát úgy kell kiszámítaniuk, hogy a fejük a talajtól néhány centiméterre állapodjon meg. Az életbenmaradás azt bizonyítja, hogy az ugró kellően bátor, pontosan tud számolni és építeni.

Zahavi elméletét a veszélyes szerek emberi fogyasztására is kiterjeszthetjük. Főleg kamasz- és fiatal felnőttkorban – a legtöbben ebben az életkorban szoknak rá a kábítószerekre – sok energiát áldozunk társadalmi helyzetünk erősítésére. Azt gondolom, hogy bennünk is megvannak azok a tudattalan ösztönök, amelyek veszélyes hivalkodásra indítják a madarakat. Tízezer évvel ezelőtt azzal kellettünk magunkat, hogy megmérkőztünk az oroszlánnal vagy a törzsi ellenséggel; ma más módszerekkel tesszük ugyanezt: gyorshajítással vagy veszélyes szerek fogyasztásával.

Az ősi hivalkodással ugyanazt sugalltuk, mint a maival: Erős vagyok, felsőbbrendű vagyok. Elég erős vagyok ahhoz, hogy hetente egyszer-kétszer kábítószerrel vegyek magamhoz, elviseljem az első cigarettával járó égető, fojtogató érzést, vagy túljussak az első másnaposság szenvedéseimre. Akkor is életben maradok és egészséges leszek, ha rendszeresen ezt teszem, én tehát csak a kiválók közé tartozhatom (legalábbis ezt gondolom magamról). Ez a közlés a versenytársaimnak, a társaimnak, a

leendő páromnak szól – és tulajdon magamnak. Lehet, hogy a dohányos csókja rémes, és talán az izsakos is impotens, de ők azt remélik, hogy felsőbbrendűség burkolt üzenetével elkápráztatják társaikat vagy párt keríthetnek maguknak.

Csakhogy az az üzenet ami madarak körében helytálló, az emberekében sajnos hamis. Ez sem idomult jól a mai emberi társadalomhoz, mint jó néhány más, bennünk lakó állati ösztön. Ha valaki egy üveg whisky megívása után is tud a lábán járni, akkor ezzel csak azt bizonyítja be, hogy a májában sok az alkohol-dehidrogenáz enzim; más vonatkozásban semmit sem mond a kiválóságáról. Ha valaki napi több doboznyi cigaretta rendszeres elszívása után sem betegszik meg tüdőrákban, akkor, ha talán van is a tüdőrákkal szemben ellenállást keltő génje, az a gén nem kapcsolódik össze nevezetesebb intelligenciával, üzleti éleslátással, sem azzal a képességgel, hogy ez a valaki boldoggá tegye a házas társát és a gyermekeit.

Való igaz, hogy az állatoknak a maguk rövid életében és udvarlásában nincs egyébre módjuk, mint gyors jelzéseket kifejleszteni, mivel a leendő párok idő híján nem mérhetik fel egymás tényleges tulajdonságait. Nekünk, embereknek viszont a hosszú élet rengeteg időt ad a másik értékeinek felbecsülésére. Szükségtelen felületes, félrevezető mutatókra hagyatkozunk. A kábítószer-élvezet jó példája annak, hogy az emberben elromlott egy valaha hasznos ösztön: a hátrányos jelekbe vetett bizalom. Ezt az ősi ösztönt veszik célba a dohánygyárak és a whiskygyártó cégek a maguk agyafúrt, szinte trágár hirdetéseivel. Ha a kokaint törvényesítenénk, akkor azt a drogbárók hamarosan ugyanerre az ösztönre támaszkodva kezdenék el hirdetni. Nem nehéz elképzelni: egy lovon ülő cowboy vagy barátságos férfi és egy vonzó fiatal hölgy fényképe, fölöttük fehér por egy ízlésesen elhelyezett csomagban.

TEGYÜNK MOST EGY UGRÁST a nyugati ipari társadalomból a világ másik felére, és lássuk, vajon ez az én elméletem vajon itt is megállja-e a helyét. A kábítószer-élvezet nem az ipari forradalom vívmánya. A dohány az amerikai indiánok őshonos terménye volt, a világon minden vidéknek megvannak a maga réges-régi szeszes italai, sőt a kokain és az ópium is más társadalmakból került hozzánk. A legrégebbi fennmaradt törvénykönyvben, Hammurápi (a Kr. e. 1792-50) babiloni király törvénykönyvében már volt egy cikkely a kocsmák rendszabályairól. Ezért elméletem, ha egyáltalán igaz, más társadalmakra is alkalmazható. A több kultúrára való érvényességet jól bizonyíthatja a kung fu-harcosok egy kevésbé ismert szokása: az, hogy petróleumot isznak.

Ezzel a szokással akkor ismerkedtem meg, amikor Indonéziában együtt dolgoztam egy kitűnő fiatal biológussal, Ardy Irwantóval. Ardyval egyre jobban megkedveltük és egyre inkább tiszteltük egymást, és ügyeltünk egymás épségére. Egyszer veszélyes környékre értünk, és nyugtalankodni kezdtem, hogy esetleg veszedelmes emberekkel akadunk össze, Ardy azonban megnyugtatóan, „Semmi gond, Jared, nyolcadik fokozatú kung fu-harcos vagyok.” Elmagyarázta, hogy olyan magas szintre jutott a keleti kung fu harcművészetben, hogy fél kézzel is nyolc támadót kényszerített meghátrálásra. Szemléltetésképpen megmutatta a hátán azt a sebet, amelyet a nyolc banditával való küzdelemben kapott. Az egyik megkéselte őt, erre Ardy kettőnek eltörte a karját, a harmadiknak betörte a fejét, s a többi erre megfutamodott. Megnyugtatóan, hogy az ő társaságában semmitől sem kell tartanom.

Az egyik este Ardy a csészéjével a tartályok felé igyekezett a táborhelyünkön. Két tartályunk volt, mint rendszeren, a kék a víznek, a piros a lámpába való petróleumnak. Legnagyobb rémületemre azt látom, hogy Ardy a piros tartályból enged a csészéjébe, és már készül is inni. Eszembe jutott az a rémes pillanat, amikor egy hegymászó expedíción véletlenül lenyeltem egy korty petróleumot, és másnap egész nap köhögtem; gyorsan rákiáltottam hát Ardyra. Ő azonban felemelte a kezét, és ezt mondta: „Semmi gond, Jared, nyolcadik fokozatú kung fu-harcos vagyok.”

Elmagyarázta, hogy a kung fu erőt ad, és ezt ő és mestertársai havonta egy csésze petróleum megívásával ellenőrzik. A kung fu nélkül persze egy gyengébb ember ebbe belebetegedne; Isten mentsen, hogy, mondjuk, én, Jared, megpróbálkozzam vele. Neki viszont nem árt, mert ő kung fu-t űz. Nyugodtan a sátrába vonult, hogy megigya a petróleumot, és másnap reggel boldogan és egészségesen jelent meg, ahogyan szokott.

Nem tudom elhinni, hogy a petróleum ne ártott volna Ardynak. Jobb lenne, ha valami ártalmatlanabb módszerrel győződhetek meg felkészültségükről. Ardynak és társainak ez a szokás az erő és a magas szintű kung fu-tudás mutatójaként szolgált. Ezen a vizsgán csak a valóban erős emberek mehetnek át. A petróleumivással jól szemléltethető az az elmélet, amely a fogyatékoság hirdetéséből eredezteteti a

veszélyes szerek fogyasztását; petróleumot inni a mi szemünkben éppoly visszaszító, mint Ardynak a mi cigarettaszívásunk és alkoholfogyasztásunk.

A LEGUTOLSÓ PÉLDAVAL tovább általánosítom elméletemet, és pedig úgy, hogy kiterjesztem a múltra: a Közép-Amerikában egy-két évezreddel ezelőtt virágzó maja indián civilizációra. A régészeket elkápráztatta, hogy a maják milyen fejlett civilizációt hoztak létre a trópusi esőerdő közepén. Többé-kevésbé megértettük már sokféle kiváló eredményüket, a naptárt, az írást, csillagászati tudásukat és mezőgazdasági gyakorlatukat. A régészeket azonban régóta foglalkoztatják azok a keskeny csövek, amelyekbe minduntalan belebotlanak a maja ásatásokon.

A csövek szerepe végül azzal tisztázódott, hogy festett vázákra bukkantak, s azokról látni való volt, hogy a csövekkel mámort keltő beöntést adtak. A vázák magas rangú személyeket ábrázoltak, nyilvánvalóan papokat vagy uralkodókat, amint ünnepélyes körülmények között, mások jelenlétében beöntésben részesülnek. A beöntőcső a többi indián törzs gyakorlatában is használt, alkoholt vagy hallucinogént vagy mindkettőt tartalmazó, habzó, sörszerű itallal teli zsákhöz csatlakozott. Sok közép- és dél-amerikai indián törzs manapság is gyakorolja ezt a rituális beöntést, de gyakorolta már az európai felfedezőkkel való találkozás előtt is. A beadott szer, amennyire tudjuk, lehetett alkohol (agavé nedvéből vagy fakéregből erjesztve), dohány, égetett agavébor, LDS-származék vagy gombából kivont hallucinogén anyag. A rituális beöntés tehát hasonlít a mi szájon át való méregbevitelünkhöz, de négy ok folytán hathatósabb és erősebb érvényű erőfitogtató mutató, mint az alkoholfogyasztás.

Először is, aki ivásra adja a fejét, abból magányos ivó is válhat, és azzal elesik attól a lehetőségtől, hogy mások előtt mutassa a maga magas társadalmi helyzetét. De magányosan ugyanazt az italt beöntés útján sokkal nehezebb a testbe juttatni; a beöntés tehát arra serkenti a kábítószer-élvezőt, hogy társakat kerítsen, s ezzel máris módja nyílik az önreklámozásra. Másodsor, az alkohol beöntéssel való beviteléhez sokkal nagyobb akaraterő kell, mint a megivásához, mivel a beöntéssel az alkohol azonnal a belekbe kerül, s onnan a véráramba, vagyis nem hígul fel, mint a gyomorban a táplálékkal. Harmadsor, a szájon át elfogyasztott és a vékonybélben felszívódó szerek a májban előbb méregtelenítődnek, s csak ezután kerülnek be az agyba vagy egyéb érzékeny szervekbe; a beöntés után viszont kikerülnek a májat, és a végbélen keresztül szívódnak fel. S végül a hányinger határt szab az alkoholívásnak, a beöntésnek viszont nincs ilyen korlátja. Mindezek miatt úgy látom, hogy a beöntés sokkal meggyőzőbb hirdetője a felsőbbrendűségnek, mint a mi whiskyreklámjaink. Ajánlom tehát a nagy szeszfőzdek kegyeiért versengő ambiciózus reklámcégek figyelmébe.

LÉPJÜNK MOST VISSZA, és foglaljuk össze, hogy milyen szemszögből igyekeztem itt bemutatni a kémiai szerekkel való visszaélést. Bár a kémiai szerekkel való gyakori önpusztítás csupán az emberek között dívik, úgy látom, hogy jól beleillik az állati viselkedés egy szélesebb tartományába, és számtalan állati példa található rá. Az állatoknak jeleket kellett kifejleszteniük a többi állattal való gyors kommunikációra. Ha ezek a jeleket bármely egyed könnyedén magáévá tehetné vagy megtanulhatná, akkor egyre jobban eluralkodna a család és a hitetlenkedés. A jeleknek tehát – ahhoz, hogy hihetők és hitelesek is legyenek – az őket leadó állat őszinteségéről kell tanúskodniuk, következésképpen csak a legkiválóbbak engedhetik meg maguknak a sok életenergiát felemészítő, kockázatos, nagy megterheléssel járó jelek kibocsátását. Ebben a megvilágításban érhetővé válik sok más jel is, olyanok, amelyeket különben a kíváncsisággal éppen ellentétes hatásúnak vélnénk – például a gazellák „stotting” módszere vagy a sok fáradtsággal épített építmények és a kockázatos hivalkodás a hím madarak udvarlásában.

Úgy vélem, hogy ez a vonatkozás a 9. fejezetben tárgyak művészet kialakulásához is hozzájárulhatott, meg ahhoz is, amit ebben a fejezetben vitattunk meg: a kémiai szerekkel való visszaélés kialakulásához. A művészet és a kémiai szerekkel való visszaélés jelen van a legtöbb ismert emberi társadalomban: széles körben elterjedt, kizárólagosan emberi tulajdonság. Mindkettő magyarázatra szorul, mert elsősor a legkevésbé sem nyilvánvaló, hogy a természetes szelekción át hogyan segítenék fennmaradásunkat, a szexuális szelekción át pedig a párválasztást. A 9. fejezetben azt fejtegettem, hogy a műalkotás gyakran hiteles mutatója az egyén kiválóságának és társadalmi helyzetének, mivel a művészethez tehetség kell, a műalkotások vásárlásához pedig társadalmi rang és gazdagság. S azok, akikről társaik elismerik, hogy megfelelő társadalmi helyzetnek örvendenek, ennek az elismerésnek a jóvoltából könnyebben jutnak forrásokhoz és párhoz. Ebben a fejezetben pedig

amellett hoztam fel érveket, hogy az ember a művészetén kívül sokféle más, neki sokba kerülő dologgal hivatkozva is igyekszik társadalmi rangot kivívni, s ezek némelyike nemcsak hogy sokba kerül, hanem egyenesen életveszélyes (a toronyból kiugrás, a gyorsajtás, az élvezeti szerek fogyasztása). A sokba kerülő hivatkozás a társadalmi rangot és a gazdagságot hirdeti, a veszélyes hivatkozás pedig azt, hogy a hivatkozó személy még igen nagy kockázatot is kezelni tud, következésképpen csak felsőbbrendű lehet.

Nem állítom azonban, hogy ezzel a felfogásmóddal mindenestül megérthetjük a művészetet és az élvezeti szerek fogyasztását. Ahogyan a 9. fejezetben a művészetéről szólva már megemlítettem, az összetett viselkedési mintáknak megvan a maguk külön élete, jóval túllépnek eredeti céljukon (ha volt egyáltalán eredeti céljuk), és kezdettől fogva is többféle szerepet tölthettek be. Ahogyan a művészetet is inkább az élvezet hajtja előre, mintsem a hivatkozás, manapság az élvezeti szerek fogyasztása is nyilvánvalóan sokkal több már egyszerű önreklámozásnál. Lehetőség egyebek között a gátlások leküzdésére, a bánat elfojtására vagy csupán a szer ízének élvezetére is.

Azt sem tagadom, hogy evolúciós szempontból sarkalatos a különbség az élvezeti szerek fogyasztása és az állati előképek között. A gazella szökkenése, a hosszú fark és minden általam leírt állati példa sokba kerül, de a viselkedési forma maga fennmarad, mert a haszon nagyobb a ráfordításnál. A szökellve futó gazella elveszti lehetséges előnyét az üldözésben, de megvan az a haszna, hogy a szökellés láttán az oroszlán kevésbé lesz hajlamos utánaeredni. A hosszú farktoll gátolja a hím madarat a táplálékszerzésben és a menekülésben, de amit a madár így elveszít a természetes szelekció révén – az életbenmaradásra való esélyben –, azért sokszorosan kárpótolják a szexuális szelekció által a párosodásban kínált előnyök. A végegyenleg: inkább több, mint kevesebb utód a hím génjeinek továbbvitelében. Ezek az állati tulajdonságok csak látszatra önpusztítók; valójában önreklámozók.

Ami azonban a kémiai szerekkel való emberi visszaélést illeti, azon több a költség, mint a haszon. A kábítószer rabjai és az alkoholisták nemcsak hogy rövidebb ideig élnek, hanem valósággal taszítóvá, s nem vonzóvá válnak a házas társnak szóba jöhető szemében, sőt utódgondozó képességeiket is elveszítik. Ezek az emberi sajátosságok nem azért állandósulnak, mert a rejtett előnyök többet nyomnak a latban, mint a ráfordítások, hanem – és legfőképpen – azért, mert a szerek maguk függőséget okoznak. Végeredményben tehát ezek a viselkedési minták önpusztítók, s nem önreklámozók. Bár a gazella alkalmaként elszámíthatja magát a „stotting” módszer használatában, a módszerrel járó izgalom káros élvezete aligha fogja a sírba vinni. Az élvezeti szerekkel való emberi visszaélés ebben a tekintetben eltávolodott az állati példától, s igazi, hamisíthatlan emberi jellegzetességgé vált.

## 12. FEJEZET EGYEDÜL EGY ZSÚFOLT VILÁGEGYETEMBEN

*Az ember egyedülálló ugyan a földi fajok között, de a számlálhatatlanul sok csillag azt sugallja, hogy a Világegyetemben valahol másutt is ki kellett fejlődniük hozzánk hasonló értelmes lényeknek. Ám ha ez így van, akkor miért nem látogattak már el hozzánk a maguk repülő csészealjain? A harkály révén bepillantunk a feltehetően elkerülhetetlen konvergens evolúcióba, s ezután ismét megbecsülhetjük annak a valószínűségét, hogy nemcsak a Földön lennének egyedüliek, hanem a belátható Világegyetemben is.*

LEGKÖZELEBB, HA AZ OLVASÓ EGY TISZTA ESTÉN KINN VAN A szabadban, távol a városi fényektől, akkor nézzen fel az égboltra, és vegye szemügyre a tömérdek csillagot. A következő alkalomra szerezzen be be egy távcsövet, szegezze neki a Tejútnak, és becsülje meg, hogy mennyivel több csillagot lát így, mint szabad szemmel. Aztán nézzen meg egy olyan felvételt, amely nagy felbontású távcsővel készült az Andromeda-ködről, és látni fogja, hogy még az ő távcsövén át is hány csillag maradt látatlan.

Ha az ember belemerül a számok tengerében, a végén azt fogja kérdezni, hogy lehet-e az ember egyedül a Világegyetemben? Hány hozzánk hasonló értelmes lényekből álló civilizációnak kell léteznie és visszanéznie ránk? Mennyi időnek kell még eltelnie addig, amíg kapcsolatba léphetünk velük, amíg ellátogathatunk hozzájuk vagy ők mihozzánk?

A Földön bizonyosan egyedüliek vagyunk. Nincs még egy olyan faj, amelynek a miénket csak megközelítő bonyolultságú nyelve, művészete és mezőgazdasága lenne. Semmilyen más faj sem fogyaszt kábítószeret. Az utolsó négy fejezetben azonban azt is láttuk, hogy valamennyi kizárólagos emberi tulajdonságra találtunk állati példát vagy előfutárt. Egy pillanatra fogadjuk el azt a feltevést, hogy a Világegyetemben számtalan más bolygón is alakult ki élet. Ezek a megdondolások nem sugallják-e azt, hogy más bolygón valamely más fajok elérték a mi értelmi képességeink szintjét, a technikai készségünket és kommunikációs tehetségünket? Ha a Földön nem elmélkedik is más faj azon, hogy van-e valahol másutt a Világegyetemben intelligens élet, valahol másutt mégis létezniük kell ilyesféle fajoknak.

Sajnos a legtöbb emberi tulajdonság nem jár több fényévnyi távolságból is észlelhető hatással. Ha volnának is művészetkedvelő vagy kábítószer-élvező lények a legközelebbi csillag valamelyik bolygóján, akkor sem szerezhetnénk róluk soha tudomást. De szerencsére a máshol élő intelligens élőlényektől kétféle jelet is észlelhetünk itt a Földön: az űrszondákat és a rádiójeleket. Mi magunk már eljutottunk oda, hogy mindkettőt hatékonyan bocsáthassuk ki, s nyilván már más élőlényeknek is megvannak az ehhez szükséges ismereteik. Hol vannak akkor a várva várt repülő csészealjok?

Ez az én szememben az egész tudomány egyik legnagyobb rejtélye. Adva van a sok milliárdnyi csillag és adva vannak az ismert, fajunkban kifejlődött képességek; mindezek birtokában már észlelnünk kellett volna a repülő csészealjokat vagy legalább a rádiójeleket. A milliárdnyi csillag létezése felől nincs semmi kétség. Akkor mi lehet az emberi fajban, ami megmagyarázhatná, hogy miért nem találkozunk csészealjakkal? Lehetséges lenne, hogy nemcsak a Földön vagyunk egymagunkban, hanem a Világegyetem nekünk elérhető részében is? Ebben a fejezetben azt fogom elmondani, hogy egészen újszerű nézőpontból fogjuk majd látni ezt a mi egyedüli mivoltunkat, ha alaposan megvizsgáljuk a Föld nem kevésbé jól ismert más lényeit: a harkályokat!

AZ EMBEREKET RÉGÓTA foglalkoztatják ezek a kérdések. Már a Kr. e. 400-ban így írt a filozófus Métrodórosz: „A Földet a végtelen Világegyetem egyetlen benépesült világának tekinteni éppoly képtelenség, mint azt állítani, hogy a kölessel bevetett szántóföldön csak egyetlen mag csírázik ki.” A tudósok azonban csak 1960-ban tettek először valamirevaló kísérletet ennek a kérdésnek a megválaszolására, azzal, hogy rádiójelek után kutattak (sikertelenül) két közeli csillag irányából. 1974-ben az arecibói óriás rádiótávcső csillagászai erős rádiójeleket sugároztak ki a Herkules csillagképben található M-13 csillaghalmaz felé, így kíséreltek meg csillagközi párbeszédet indítani. A jelekből a Herkules lakói megtudhatják a Föld lakóinak külső leírását, a földlakók számát, és bolygónk pontos



helyét naprendszerünkben. Két évvel később főleg a földön kívüli élet kutatására indították el a Viking Mars-expedícióját; az erre szánt egymilliárd dollár mellett eltörpültek azok az összegek, amelyeket az Amerikai Nemzeti Tudományos Alap egész fennállása alatt elköltött a földi élet rendszerbe sorolására. Nemrégiben az amerikai kormány úgy határozott, hogy további 100 millió dollárt szán az esetleg a Naprendszeren kívül élő értelmes lények által küldött rádiójeleik észlelésére. Számos felbocsátott űrhajó halad kifelé Naprendszerünkől, s a netán útjukba kerülő űrlakók informálására hangszalagokat és fényképes adatokat visznek magukkal az emberi civilizációról.

Könnyen érthető, hogy a földön kívüli élet jeleinek észlelését miért tekintenek a kívülállók és a biológusok is minden idők lehető legizgalmasabb tudományos felfedezésének. Képzelje csak el az Olvasó, hogyan hatna énképünkre az, ha kiderülne, hogy a Világegyetemben vannak fejlett társadalmú, nyelvű, megtanulható kulturális hagyományokat ápoló, s velünk kommunikálni képes intelligens élőlények. Azok közül, akik hisznek közülünk a túlvilág és egy erkölcsi istenség létezésében, a legtöbben egyetértenének abban, hogy az ember eljut a túlvilágba, de a bogarak már nem (és a csimpánzok sem). A teremtésben hívők hisznek abban, hogy az emberi fajnak az isteni teremtés révén külön eredete van. Tegyük fel, hogy egy más bolygón nálunk értelmesebb és etikusabb hétlábú lények társadalmát észleljük, s hogy ezek érintkezésbe léphetnek velünk, de szem és száj helyett rádióadó- és -vevőkészülékük van. Vajon hiszünk-e abban, hogy ezek a lények (a csimpánzok még mindig nem) majd osztoznak velünk a túlvilági életben, és ők is isteni teremtés útján jöttek világra?

Sok tudós próbálta már kiszámítani, hogy mekkora valószínűséggel létezhetnek másutt a Világegyetemben intelligens élőlények. Ezekből a számításokból fejlődött ki egy, exobiológiának nevezett, teljesen új tudományterület – ez az egyetlen olyan tudományág, amelynek a tárgyáról mindmáig nem derült ki, hogy létezne. Nézzük, miféle számok bátorították arra az exobiológusokat, hogy higgyenek tárgyuk létezésében.

Az exobiológusok a Green Bank-i képlet néven ismert egyenlettel számítják ki a világegyetembeli fejlett technikai civilizációk számát: az voltaképpen néhány becsléssel kapott szám szorzata. E számok némelyikét meglehetősen pontossággal meg lehet becsülni. Milliárdszámra léteznek galaxisok, s mindegyikben milliárdszámra vannak csillagok. A csillagászok következtetései szerint sok csillag körül kering egy vagy több bolygó, és sok bolygón lehetnek alkalmasak a környezeti feltételek élet kifejlődésére. A biológusok pedig arra jutnak, hogy ahol a feltételek alkalmasak élet keletkezésére, ott előbb-utóbb lesz is élet. Ha mindezeket a valószínűségeket, más szóval számokat összeszorozzuk egymással, akkor az adódik, hogy alighanem bolygók milliói hordoznak élőlényeket.

Most becsüljük meg, hogy a bolygókon élő bióták között mekkora hányadban lehetnek csillagközi rádiókommunikációra képes, fejlett technikai civilizációjú intelligens lények. (Mivel a magunk fejlődéséből tudjuk, hogy a csillagközi rádiókommunikáció megelőzi a csillagközi szondákat, azért ez a meghatározás kisebb igényt támaszt, mint a repülő csészéaljak felbocsátására való képesség.) Két érv azt sugallja, hogy ez jókora hányad lehet. Először is, az egyetlen bolygón, melyről biztosan tudjuk, hogy élet fejlődött ki rajta – a miénken – valóban kialakult a fejlett technikai civilizáció. Mi már bocsátottuk fel bolygóközi szondákat. Nagyon haladtunk az élet mélyhűtésében, majd felolvasztásában és az élet DNS-ből való kialakításában – azokban a módszerekben tehát, amelyek fontosak lehetnek ahhoz, hogy az életet hosszú űrutazások alatt is megőrizzük az általunk ismert formájában. Az elmúlt évtizedek gyors műszaki fejlődése révén néhány évtizeden belül bizonyosan útnak indulhat majd egy embereket is magával vivő csillagközi szonda, hiszen néhány legénység nélküli bolygóközi szonda már elindult kifelé a Naprendszerből.

De ez az első érv nem győz meg bennünket igazán arról, hogy a bióták valóban számos bolygón létrehozhattak fejlett technikai civilizációt. A statisztika nyelvén kifejezve, az a hibája, hogy rendkívül kicsiny a minta (hogyan lehetnek egy esetből általánosítani?), és a kijelentésnek nagyon erős a torzítása (éppen azért választottuk ki ezt az esetet, mert ebből alakult ki a mi fejlett technikai civilizációnk).

A második, már nyomósabb érv szerint a földi életet – a biológusok szóhasználata szerint – konvergens evolúció jellemzi. Ez annyit jelent, hogy bármely niche-t vagy élettani adaptációt vesszük is, annak a niche-nek a hasznosítására vagy annak az adaptációnak a megszerzésére láthatólag élőlények sokféle csoportja fejlődött ki egymástól függetlenül, konvergens módon. Erre az az egyik legkézenfekvőbb példa, hogy a madarak, a denevérek, a szárnyasgyíkok (pterodactyls) és a rovarok egymástól függetlenül fejlesztették ki a repülő életmódot. Látványos példa rá az is, hogy sok állat fejlesztett ki a többitől függetlenül szemet, sőt az áramúttal való vadászathoz szükséges szervet is. Az elmúlt két évtizedben a biokémikusok molekuláris szinten is felismerték a konvergens evolúciót,

például egymáshoz hasonló fehérjehasító enzimek vagy membránfehérjék többszöri kialakulását. Elég, ha belelapozunk valamilyen biológiai témájú folyóiratba, s abban is óhatatlanul további példákba fogunk botlani. A konvergens evolúció olyan általános az anatómiában, az élettanban, a biokémiában és a viselkedésben, hogy ha a biológusok felfigyelnek két, bizonyos szempontok szerint hasonló fajra, akkor manapság szinte nyomban az iránt érdeklődnek, hogy vajon a hasonlóság közös őstől ered-e vagy a konvergens evolúcióból?

A konvergens evolúciónak ez a láthatólag általános előfordulása a legkevésbé sem meglepő. Ha fajok millióit ugyanolyan szelekciós erőnek vetjük alá évmilliókon át, akkor számítanunk kell arra, hogy időről időre hasonló megoldások fognak felbukkanni. Tudjuk, hogy a földi fajok között nagy a konvergencia, de ugyanezekből az okokból erős konvergencia kell, hogy legyen a földi fajok és a világűrbeliek között is. Ezért, bár a rádiókommunikáció eddig még csak egyszer alakult ki a Földön, a konvergens evolúciót figyelembe véve mégis joggal azt várjuk, hogy más bolygón is kialakul. Ahogyan az *Encyclopaedia Britannica* írja: „Nehéz elképzelni, hogy más bolygón az ott fejlődő élet ne az intelligencia felé haladjon.”

Ez a következtetés visszavezet bennünket a korábban már említett rejtélyhez: ha sok vagy a legtöbb csillag körül bolygók keringenek, és ha közülük legalább egyen alkalmasak a feltételek az élet megjelenéséhez, és ha ilyen feltételek között igen valószínű, hogy az élet csakugyan kialakul, és ha száz olyan bolygóból, amelyen megjelent az élet, legalább egyen fejlett technikai civilizáció alakul ki, akkor becslések szerint már a mi galaxisunkban is kell vagy egymillió olyan bolygónak lennie, amely fejlett technikai civilizációt hord a hátán. De néhány tucat fényévnnyi távolságon belül is több száz csillag van a környékünkön, és némelyiknek (a legtöbbnek?) nyilván van a miénkhez hasonló, életre alkalmas bolygója. Hol vannak hát a várakozás szerinti repülő csészealjok? Hol vannak azok az értelmes lények, akiknek ide kellene látogatniuk vagy legalább rádiójelet sugározniuk felénk?

Ha jártak a Földön idegen értelmes lények az írástudó civilizációk kialakulása óta, vagyis néhány ezer évnél nem régebben, akkor alighanem felkeresték volna a legérdekesebb földi civilizációkat, következésképpen maradtak volna róluk írásos feljegyzéseink. Ha még korábban, az írásbeliség kialakulása vagy netán az ember felbukkanása előtt jártak volna itt, akkor bizonyára gyarmatosították volna a Földet, és erről is lenne tudomásunk, mert egy gyökeresen más életforma hirtelen felbukkanását észlelnénk a régészeti leletekben. Lépten-nyomon bombáznak bennünket ilyesféle látogatásokról forgatott hollywoodi filmekkel, valamint a bulvárlapok különféle harsány híreivel. A bevásárlóközpontok pénztárainál mindenki láthatott már olyan főcímet, hogy „Az UFO-k elraboltak egy asszonyt” vagy „repülő csészealjok terror alatt tartanak egy családot” stb. De vessük csak össze ezt az álhír-össztüzet vagy várakozásainkat a valósággal; az maga a csend.

Valami nincs rendben a csillagászok számításai körül. Pontosan tudják, miről beszélnek, amikor a bolygórendszerek számát becsülik és azt, hogy a bolygók mekkora hányada lehet az élet lehetséges színtere. Ezeket a becsléseket elfogadhatónak tartom. A baj alighanem ezután jön, a konvergens evolúción alapuló okfejtésben: abban, amely szerint a bióták nagy hányada fog technikailag fejlett civilizációt kialakítani. Vizsgáljuk meg egy kicsit alaposabban, hogy csakugyan szükségszerűség-e a konvergens evolúció.

**S EZZEL VÉGÜL ELJUTOTTAM** a harkályhoz. A harkály niche-e az élő fa kivájására és kérgének lehántására alapul. Fantasztikus niche ez; sokkal több táplálékkal szolgál, mint a repülő csészealjok meg a rádiók. Ezért konvergenciára számítnak a harkály niche-ét hasznosító sokféle, egymástól függetlenül kialakult faj között. A niche a kéreg alatt lakó vagy fába fúródott rovarokkal és a fa nedveivel biztos táplálékforrás, s mivel a rovarok és a nedv az év minden szakában ott vannak a fában, a harkály életterét elfoglaló állatoknak nem kell vándorolniuk.

A harkály niche-nek az is nagy erénye, hogy kitűnő helyet ad a fészekrakáshoz. A fában levő odú tartósan fennmaradó környezet, viszonylag állandó a hőmérséklete és a páratartalma, sőt védve van szélről, esőtől, kiszáradástól, hőmérséklet-ingadozástól – és a ragadozóktól. Más madárfajok a könnyebbik végét fogják meg a dolognak, és korhadt fába vájják fészkeiket, csak hogy korhadt fa sokkal kevesebb van, mint élő. Sok más faj pedig természetes üregekbe fészkel, de természetes üregből sincs sok, a ragadozók hamar megismerik őket, évről évre újra használatosak és melegágyai a fertőzésnek. Az tehát nagy adomány, ha egy madár élő fába vájhat új, tiszta üreget, s nem kényszerül be korhadt fába vagy természetes üregekbe. Más madarak gyakran azzal ismerik el ezt a jeles képességet, hogy elbitorolják a harkályodut (bár a harkály aligha kér ebből a megtiszteltetésből).

Mindezek a megfontolások ahhoz a következtetéshez vezetnek, hogy ha a rádiókommunikációban konvergens evolúcióra számítunk, akkor konvergens evolúcióra kell számítanunk a harkály létformájában is. Aligha meglepő, hogy a harkály igen sikeres madár. Majdnem 200 faja létezik, jó néhány közülük általánosan elterjedt. Van köztük mindenféle testméretű, az apró, királyka nagyságától egészen a varjútermetűig. Majdnem az egész világon előfordulnak, ez alól csak néhány később említendő kivétel akad. Télen nem kell költözniük. Némely fajuk fa nélküli környezetben hasznosítja kopogatóképességét: a talajba ássa a fészket és hangyával táplálkozik. Bár az eddig ismert legkorábbi régészeti leletek a pliocénből származnak (nagyjából 7 millió évvel ezelőttről), a molekuláris bizonyítékok szerint a harkályok körülbelül 50 millió évvel ezelőtt alakultak ki.

Mennyire lehet nehéz harkállyá válni az evolúcióval? Két megfontolás is azt sejteti, hogy „Nem lehet túlságosan nehéz.” A harkály nem tartozik olyasféle, nagyon jellegzetes, közeli rokonok nélkül maradt ősi csoportba, mint a tojásrakó emlősök. Az ornitológusok ugyanis már régóta egyetértenek abban, hogy a harkály az afrikai mézkalauzzal, a trópusi Amerika tukánféléivel és bajszosmadaraival áll a legközelebbi rokonságban, valamint a kopácsolásra való alkalmasságot leszámítva szinte mindenben hasonlító trópusi óvilági bajszosmadarakkal. A harkály számos tekintetben alkalmazkodott a környezeti viszonyokhoz, de egyáltalán nem olyan különleges dolgokban, mint a rádiókészítés, és alkalmazkodása, úgy fest, mindannyiszor valamilyen, a többi madár evolúciójában is megfigyelhető alkalmazkodás továbbfejlesztése volt. A harkály alkalmazkodása négy összetevőből áll.

Az első és legszembevetőbb: alkalmassága az élő fa kifűrésására. Ezt szolgálja az erős, egyenes, vésőszerű csőr, s a csőr végén kemény, szaruszerű borítás, a fűrészpor ellen tollal védett orrlyuk, a vastag koponya, az erős fej- és nyakizmok, a széles alapú csőr és az alap és a koponya közti ízület az ütések miatti rázkódás felfogására, és esetleg az agy és a koponya bukósisakhoz hasonlatos kialakítása, az agy rázkódás elleni védelmére. Az élő fa kivájásához szükséges tulajdonságokra sokkal könnyebb ráismerni a más madarak tulajdonságaiból, mint a mi rádiókra a csimpánzok primitív rádióiból. Holt fába sok más madár is váj odút, például a papagáj. Némely bajszosmadár is kifűrja az élő fát, de sokkal ügyetlenebbül, lassabban, kevésbé módszeresen, és nem szemből kopácsol, hanem oldalról. A harkályfélék családján belül az odúácsolás képességének különböző fokozatai alakultak ki: a nyaktekercs egyáltalán nem tud odút vájni, sok harkályfaj puhafát váj, s vannak keményfára „szakosodott” fajok, például a gyantaharkály és a fekete amerikai harkály.

Az alkalmazkodás másik összetevője a függőleges kúszást segíti elő: kéreghez támaszkodó merev farkok, erős izmok a farktollak irányítására, rövid láb, hosszú hajlított karom, valamint meghatározott rendszer szerinti tollhullatás: mindig a központi farktollpár hullik ki utoljára (ez a tollpár nagyon fontos a támaszkodásban). Ezeket a módosulásokat még könnyebb nyomon követni, mint a kopácsolásra való alkalmasság kialakulását. Még a harkályfélék családján belül sincs minden fajnak támaszkodásra alkalmas merev farka: nincs például a nyaktekercsnek sem, viszont a harkályfélék családján kívül is jó néhány madár növesztett ilyen farkat, például a fakusz és a törpe papagáj.

Az alkalmazkodás harmadik összetevője a hosszú, kinyújtható nyelv – némely madaré olyan hosszú, mint az emberé. Ha a harkály valahol már feltörte a fában lakó rovarok járatrendszerét, akkor már a nyelvével nyalja ki a rendszer járatait, nem vág elágazásonként újabb lyukakat. Némely faj egyedei a nyelvük végén levő tüskékkel átdöfik a rovarokat, más fajbeliek meg a nagy nyálmirigyek által ragadóssá tett nyelvükre ragasztják fel őket. A harkály nyelvére sok más állati példa is akad, többek között éppily hosszú, rovarfogó nyelve van a békának, a hangyásznak, a földimalacnak, a nektárt szívogató lóri nyelve pedig kefeszerű.

Végül a harkálynak vastag bőre van: az ellenáll a rovarcsípésnek, valamint a kopácsolásból és az erős izmoktól származó igénybevételnek. Aki valaha nyúzott vagy tömött már ki madarat, az tudja, hogy bizonyos madaraknak sokkal ellenállóbb a bőruk, mint másoké. Az állatpreparátorok csak sóhajtanak egy nagyot, ha galambbal akad dolguk, mert annak a papírvékony bőre már szinte attól kiszakad, hogy ránéznek, de mosolyognak, ha harkállyal, papagájjal vagy sólyommal kell dolgozniuk.

A HARKÁLY SOK TULAJDONSÁGBAN idomult a kopácsoláshoz, de az alkalmazkodás legtöbb összetevője konvergens módon megjelent sok más madárban vagy állatban is, és az egyedi koponyaadaptációnak is megvannak legalább az előfutárai. Azt várnánk tehát, hogy ez az egész fakopácsolással összefüggő tulajdonságcsomag többször is kifejlődött, és ennek folytán ma sok nagy állatból álló nagy egyedszámú populáció él meg abból, hogy élő fát váj ki táplálékszerzés és fészkepítés végett. Némely olyan állatcsoportról, amelyet kezdetben jellegzetes táplálkozási módjával

határoztak meg, mára kiderült, hogy valójában polifiletikus; ez annyit jelent, hogy nem igazi, természetes csoport, hanem többféle, különböző ősoktól származott, egymáshoz hasonló módon alkalmazkodó csoportból tevődik össze. Például a keselyűkről már tudjuk hogy polifiletikusak, a denevérekről és fókákról pedig sejtjük. De sem a klasszikus, sem az újabb molekuláris jelekből nem lehet arra következtetni, hogy a harkályok polifiletikusak lennének. A mai harkályok közelebbi rokonságban vannak egymással, mint bármely más nem harkály fajjal. Látható tehát, hogy a harkály csak egyszer alakult ki.

A pikológusok – a harkályok tanulmányozására szakosodott tudósok – természetesnek veszik ezt a következtetést. De ha belegondolunk, nekünk, nem pikológusoknak mégiscsak megdöbbentő, hiszen mi meggyőztük magunkat arról, hogy a harkályság újra és újra kifejlődhetett. Nem történhetett-e meg, hogy mégis kifejlődtek más álharkályok, csak éppen a máig fennmaradt fajok sokkal kiválóbbak voltak, és kipusztították ezeket a nem rokon versenytársakat? Dél-Amerikában, Ausztráliában és az Óvilágban például elkülönült emlős ragadozócsoporthoz fejlődtek ki, de az óvilágiak (a macskák, a kutyák és a menyétek) sokkalta kiválóbbnak bizonyultak, és Dél-Amerikában már évmilliókkal ezelőtt kipusztították a ragadozó emlősöket, s most éppen az ausztráliai erszényes emlősök erszényes ragadozók kipusztításán munkálkodnak. Nem lehet, hogy ilyesféle kipusztulás játszódott le a harkály niche-ében is?

Szerencsére ellenőrizhetjük ezt az elméletet. A valódi harkály nem repül messzire a nyílt víz fölé, s emiatt a távoli óceáni nagy szárazföldeken, Ausztrália-Új-Guineán (ez a kettő korábban egyetlen szárazulatot alkotott), Új-Zélandon és Madagaszkáron nem telepedett meg. Éppígy a méhlepényes szárazföldi emlősök sem jutottak el – a denevér és a rágcsálók kivételével – Ausztrália-Új-Guineába; ott az erszényesek fejlődtek ki a vakond, az egér, a macska, a farkas és a hangyász funkcionális megfelelőjeként. Az emlős niche-t nyilvánvalóan nem volt nehéz konvergens evolúció útján kitölteni. De lássuk, mi történt Ausztrália-Új-Guineában a harkály niche-ével.

Evolúciós konvergencia révén fakérgen vagy fakéreg alól táplálkozó madarak változatos sora alakult ott ki: a törpe papagáj, a paradicsommadár, a mézevő, az ausztrál fakusz, az ausztrál csuszka, a fahágó és a légykapók. Erős csőrével némelyik korhadt fát vág ki. Másokban kifejlődtek a harkály anatómiai együttesének bizonyos elemei: az erős farok és a vastag bőr. De nem is madár, hanem egy emlős áll a legközelebb ahhoz, hogy a harkály niche-ét betöltse: egy kuskuszféle; ez az elkorhadt fákat ütögetve keresi a rovarjáratokat, a metszőfogával felhasítja a fát, majd hosszú nyelvét vagy különlegesen hosszú negyedik ujját a résbe dugva kiszedegeti a rovarokat.

A harkályjelöltek közül azonban egyik sem töltötte be a harkály niche-ét. Az élő fát egyik sem tudja kivájni. Sokuk szemmel láthatólag ügyetlen; egyszer láttam, amint egy fekete torkú mézevő fel akart ugrani egy farönkre, de minduntalan visszaesett. A jelöltek közül a korhadt fa kivájasban mintha még a fahágó és a kuskuszféle még vitte volna valamire, de meglehetősen ritka mindkettő, és erőfeszítéseik nem hoznak nekik kellő megélhetést. Az új-zélandi és madagaszkári álharkályok sem jobbak náluk. A konvergens evolúció megdöbbentő példaképpen a legjobb madagaszkári jelölt is emlős: a véznaujjú makinak nevezett főemlős; ennek olyan az életmódja, mint a kuskuszféléé, de nem a negyedik ujjá nőtt igen hosszúra, hanem a harmadik. És az élő fát az új-zélandi vagy madagaszkári jelöltek sem tudják kivájni.

Nem lévén harkály, sokan mások próbálkoznak tehát, de nem mennek semmire. Azokon a nagy kiterjedésű szárazföldeken, ahová a harkály nem jutott el, botránnyosan üres a niche-e. Ha az amerikai kontinensen vagy az Óvilágban azzal az egy alkalommal nem fejlődött volna ki a harkály, akkor ez a remek niche az egész Földön betöltetlen maradna, nem csak Ausztrália-Új-Guineában, Új-Zélandon és Madagaszkáron.

**HOSSZASAN ELIDŐZTEM A HARKÁLYNÁL**, hogy szemléltessem: a konvergencia nem egyetemes és nem kap minden alkalmon. Ezt egyébként más, nem kevésbé kirívó példával is igazolhattam volna. Az állatoknak mindenütt van módjuk növényt enni, s a növény nagy része cellulóz. A magasabb rendű állatokban mégsem alakult ki cellulózbontóenzim-termelés; a cellulóz emésztő állatokban a vékonybélben élő baktériumok végzik el a lebontást. A növényevők közül a szarvasmarha és más kérődzők sokkalta jobb hatásfokúak ebben a tekintetben, mint a többiek. Egy, a 10. fejezetben már megtárgyalt példát is hozhatnék: a saját tápláléktermesztés nyilvánvalóan roppant jó lehetőséget kínál az állatoknak, de az emberi mezőgazdaság 10 ezer évvel ezelőtti megjelenése előtt csupán a levélvágó hangya és még néhány más rovar jött rá erre a fogásra, s természetett gombát, tartott „levéltetű-tehenet”.

Vagyis még a fakopácsolásra, a hatékony cellulózemésztésre és a tápláléktermesztésre való alkalmasságig is keserves volt eljutni, holott ezek nyilvánvalóan értékes képességek. A rádió jóval kevésbé hasznos a táplálékszerzésben, sokkal kisebb valószínűséggel is fog tehát kialakulni. A rádió talán csak amolyan szerencsés véletlen lenne, s talán nem is valószínű, hogy más bolygón is megjelenne?

Gondoljuk végig, hogy mit mondhat nekünk a biológia a rádió földi kialakulásának elkerülhetetlenségéről. Ha a rádiókészítés hasonlítana a fakopácsoláshoz, akkor e csomag bizonyos elemei vagy a tulajdonságok kezdetleges formája bizonyos fajokban már kialakulhatott volna, még ha a teljes csomagot végül csak egyetlen faj tudta is kifejleszteni. Mondjuk, azt láthatnánk, hogy ma a pulykák rádióadót tudnak gyártani, de csak azt, vevőt nem; a kenguruk meg vevőt tudnának, és adót nem. A régészeti leletekből arra juthatnánk, hogy az elmúlt félmilliárd év alatt számos, mára kihalt faj kísérletezett fémgyártással és egyre bonyolultabb elektromos áramkörökkel, s ez már a triászban elvezetett az elektromos kenyérpíró kifejlesztéséhez, az oligocénben az elemes patkánycsapdák kidolgozásához, végül a holocénben a rádió feltalálásához. Trilobiták gyártotta 5 wattos adókészülékek kerülhettek volna elő a föld alól, a dinoszauruszok csontjai körül 200 wattos adókra bukkantunk volna, azután megtaláltuk volna a kardfogúak által használt és hátrahagyott 500 wattos adókészülékek, s mindennek megkoronázásaképpen sikerült volna az embernek a kimenő teljesítmény megfelelő fokozásával az űrbe rádiójeleket sugározni.

Csak hogy semmi ilyesmi nem történt. Sem a régészeti leletek között, sem az élő állatok körében – még legközelebbi élő rokonainknak, a közönséges és a törpe csimpánzok körében sem – találtunk semmi olyasmit, amit a rádió közeli vagy távoli előfutárának vélhetnénk. Tanulságos lesz, ha végigtekintünk az ember származási vonalán is. Sem az australopithecusok nem fejlesztettek ki rádiót, sem a korai *Homo sapiens*ek. A mai *Homo sapiens*nek 150 évvel ezelőtt még a fogalmai közt sem volt olyan, amely a rádiókészítéshez elvezethetett volna. Az első gyakorlati kísérletek csak 1888-ban kezdődtek, és Marconi csak nagyjából száz éve hozta létre az első, alig 1600 méter hatósugarú rádióadót. S ma még mi sem küldünk más jeleket csillagok felé, bár az 1974-es arecibói kísérletben már megpróbálkoztunk vele.

Mint azt ebben a fejezetben már megemlítettem, az a tény, hogy az egyetlen általunk ismert bolygón van rádió, elsőre azt sugallja, hogy igen nagy valószínűséggel más bolygón is kifejlődhetett. A Föld történetének alapos vizsgálatából azonban ezzel épp ellentétes következtetés adódik: a rádióknak itt a Földön is igen kicsiny esélye volt kifejlődni. A Földön létező milliárdnyi fajból csak egyetlen egy árult el hajlandóságot a rádió iránt, és az az egy is csak azután, hogy 7 millió éves történetéből 69 999/70 000 rész már letelt. Egy, a Kr. u. 1800-ban ide látogató űrlény nem látott volna semmilyen előjelet arra, hogy itt egyszer még rádiót fognak kifejleszteni.

Az Olvasó a szememre vetheti, hogy túl szigorú vagyok, ha a rádió előfutárait keresem; elég volna csak a kifejlesztéséhez szükséges két tulajdonsággal törődnöm: az intelligenciával és a mechanikai ügyességgel. Ekkor valamivel jobban festene a dolog. Fajunk legutóbbi evolúciós tapasztalatai láttán magunktól eltelve feltesszük, hogy az értelem és az ügyesség a legjobb módja a világ feletti uralom megszerzésének, és a meggátolhatatlan fejlődésnek. Gondoljunk az *Encyclopaedia Britannicá*ból vett idézetre: "Nehéz elképzelni, hogy más bolygón az ott fejlődő élet ne az intelligencia felé haladjon." De a Föld története ennek megint épp az ellenkezőjéről tanúskodik. A Földön valójában csak elenyészően kevés állat törődik az intelligenciával meg az ügyességgel. Nincs még egy állat, amelyik valamelyikben is olyan messzire jutott volna, mint az ember; amelyiknek jutott valamennyi az egyiktől (az értelmes delfinnek vagy az ügyes póknak), annak semmi sem jutott a másiktól; és azok a kivételes fajok (nevezetesen a közönséges és a törpe csimpánz), amelyeknek mindkettőből megadatott egy kevés, nem éppen sikeresek. A Föld igazi sikeres fajai inkább az ostoba és ügyetlen patkányok és bogarak, és ők jobb úton-módon érték el mai dominanciájukat.

EGYETLEN VÁLTOZÓT KELL még megvizsgálnunk a Green Bank-i formulában, hogy megkapjuk a csillagközi rádiókommunikációra kész civilizációk előfordulásának valószínűségét: az efféle civilizációk élettartamát kifejező változót. A rádiókészítéshez szükséges intelligencia és ügyesség más célokra is használható, olyanokra, amelyek régebbtől fogva jellemeznek bennünket, mint a rádió, és ez lesz a könyv hátralevő fejezeteinek témája: a tömegpusztító eszközök és a környezetpusztító módszerek. Mindkét pusztításban olyan tökélyre vittük, hogy lassan már a tulajdon civilizációnk levében fővünk. S nem biztos, hogy a lassú főzés végén örömrünk telik majd a fényűzésben. Már legalább féltucat

országnak vannak eszközei gyors elpusztításunkra, és további országok igyekeznek nagy hévvel ilyen eszközökhöz jutni. A bombát birtokló nemzetek némely múltbéli vezetőjének és a bombára vágyó nemzetek némely mostani vezetőjének okossága láttán nem lehetünk biztosak abban, hogy itt a Földön sokáig lesznek még rádiók.

A rádió kifejlesztése egy szerencsés és igen valószínűtlen véletlen volt, és még nagyobb szerencse, hogy azt még a bennünket lassú halállal vagy gyors robbanással elpusztító technológia kifejlesztése előtt fejlesztettük ki. A Föld története tehát egyfelől kevés reményt ad arra, hogy máshol rádióadásra képes civilizációkat találjunk, másfelől arra is utal, hogy ha volna ilyen, akkor az nagyon rövid életű lenne.

Nagyon szerencsések vagyunk, hogy ez így van. Szinte észbontó, hogy a földön kívüli élet kutatására szemrebbenés nélkül 100 millió dollárt költő csillagászok soha nem gondoltak bele a legnyilvánvalóbb kérdésbe: Mi történne, ha találnánk ilyen civilizációt vagy az megtalálna bennünket? A csillagászok hallgatólagosan felteszik, hogy a kis zöld szörnyek és mi kölcsönösen üdvözölnénk egymást, majd érdekesítő eszmecserébe merülnénk. Földi tapasztalataink ebben is hasznos útmutatásul szolgálnak. Már felfedeztünk két igen intelligens, de technikailag nálunk fejletlenebb fajt – a közönséges és a törpe csimpánzt. Az volt csakugyan az első reakciónk, hogy leültünk és megpróbáltunk velük kommunikálni? Persze, hogy nem. Inkább csak agyonlőttük, kitömtük, felboncoltuk őket, trófeaként levágtuk a karjukat, ketreche zártuk, orvosi kísérletképpen beoltottuk AIDS vírussal és elpusztítottuk őket vagy elvettük az élőhelyüket. Ezt előre lehetett tudni, mivel a felfedező, ha technikailag kevésbé fejlett emberekre lelnek, rendszeresen agyonlövésével, új betegségekkel való megtizedeléssel és az élőhely elpusztításával vagy birtokba vételével válaszolnak az előállt helyzetre.

Minden fejlett földön kívüli ugyanígy bánna el velünk. Gondoljunk megint azokra a csillagászokra, akik Arecibóból a Föld helyét és lakóit leíró rádiójeleket bocsátottak ki az űrbe. Ez az öngyilkos ostobaság szinte még az utolsó inka uralkodó, Atahualpa oktalanságán is túltesz, pedig ő leírta fővárosa gazdagságát aranyra éhes spanyol foglyul ejtőinek és még kísérettel is ellátta őket az útra. Ha észlelhető távolságon belül létezik rádióval felszerelt civilizáció, akkor, az Isten szerelmére, kapcsoljuk ki adóinkat, és igyekezzünk inkább észrevehetetlenné válni, mert különben mind halál fia vagyunk.

Szerencsére a világűrben fűlsiketítő csend jut el hozzánk. Igen, csillagok milliárdjaival teli galaxisok vannak benne milliárdszámra. Néhány rádióadónak is kell ott lennie, nem soknak, és nem is hosszú életűeknek. A mi galaxisunkban talán nincs is több; néhány száz fényévnyi távolságon belül meg biztosan nincs. A harkályok példáján megtanultuk, hogy valószínűleg sohasem fogunk látni repülő csészéaljat. Gyakorlatilag egyedüliek vagyunk egy zsúfolt Világegyetemben. Hála Istennek!

## NEGYEDIK RÉSZ VILÁGHÓDÍTÓK

A HARMADIK RÉSZ MEGTÁRGYALTA NÉMELYIK KULTURÁLIS jellegzetességünket és azok állati példáit vagy előfutárait. E vonásokból többre is büszkéek vagyunk, azután akad közülük egyfelől rossz, másfelől jó (ez a mezőgazdaság), s van, amelyik maga a gonosz (a kémiai szerekkel való visszaélés). Ezeknek a kulturális bélyegeknél – főleg a nyelvnek, mezőgazdaságnak és a fejlett technikának – a jóvoltából emelkedtünk fel, terjedhettünk el az egész bolygón és válhattunk világhódítók.

Ez a terjeszkedés azonban nem csak a lakatlan – az emberi faj által korábban nem lakott területek – meghódításából állt. Olyan emberi populációk terjeszkedését is magába foglalta, amelyek más populációkat hódítottak meg, s űztek vagy pusztítottak el. Terjeszkedésünket tehát egy újabb emberi vonás jellemzi – s bár ennek is megvannak az állati előfutárai, jóval túlhaladtuk benne az állatokat –: hajlamunk tulajdon fajunk más egyedeinek tömeges kiirtására. Esetleges bukásunknak ez és a környezetpusztítás lehet a két fő oka.

Hogy tisztán lássuk, mit jelentett a világhódítók emelkedés, gondoljunk arra, hogy a legtöbb állatfaj a Föld felszínének csupán kis hányadán fordul elő. A Hamilton-béka például Új-Zéland egy 17 hektáros erdő soltjára és egy 600 négyzetméteres sziklahalomra korlátozódik. Valaha az oroszán volt a legelterjedtebb szárazföldi emlős a ember mellett: 10 ezer évvel ezelőtt előfordult Afrika, Eurázsia nagy részén, Észak-Amerikában és Dél-Amerika északi részén, de még fénykorában sem jutott el Délkelet-Ázsiába, Ausztráliába, Dél-Amerika déli részére, a sarkvidékekre vagy szigetekre. A madarak között némelyik faj még elterjedtebb, minden földrészén előfordul, csak az Antarktiszon nem; ilyen például a gyöngybagoly vagy a vándorsólyom, de számos szigeten, a tengerszint feletti nagy magasságokban, hideg éghajlat alatt és az óceánokon ezek sincsenek jelen.

Az ember egykor olyan területekre korlátozódott, mint általában az emlősök: Afrika meleg, erdő nélküli területeire. Még 50 ezer évvel ezelőtt sem jutottunk túl Afrika és Eurázsia trópusi és mérsékelt hőmérsékletű területein, de azután elindultunk Ausztráliába és Új-Guineába (körülbelül 50 ezer évvel ezelőtt), Európa hideg területei felé (30 ezer éve már ott voltunk), Szibériába (20 ezer évvel ezelőttre odaértünk), Észak- és Dél-Amerikába (nagyjából 11 ezer éve) és Polinézia felé (ezelőtt legfeljebb 3600 és legalább 1000 éve). Az ember terjeszkedésének egy viszontagságos szakaszáról, a korábban ember nem lakta Újvilág meghódításáról később külön fejezetben – a 18. fejezetben – lesz szó. Mára már az összes szárazföldet, sőt az óceánok felszínét is elfoglaltuk vagy meglátogattuk, s elkezdtük kutatni a világot és az óceán mélységeit.

A világhódítás folyamatában alapjaiban változott meg a kapcsolat fajunk különböző populációi között. A nagy földrajzi területen élő fajok legtöbbször populációkra tagozódik; a populációk szoros kapcsolatot tartanak a szomszédos populációkkal, a távoliakkal azonban semmilyen vagy csak nagyon gyengét. Régen az ember ebben a tekintetben is csupán egy volt a többi nagyemlős között. Az emberek többsége a legutóbbi időkig születési helyének néhány kilométeres körzetében töltötte el életét, és tudomást sem szerezhetett a távol élő emberek létezéséről. A szomszédos törzsek kapcsolatait a kereskedelem és az idegengyűlölet közötti, nem egykönnyen változó egyensúly jellemezte.

Ezt a feldarabolódást az indította el és erősítette meg, hogy a törzsek hajlamosak voltak saját nyelvet és kultúrát kifejleszteni. Kezdetben fajunk tömeges földrajzi terjeszkedését nagy nyelvi és kulturális változatosság kísérte. Az utóbbi 50 ezer év alatt általunk benépesített „új” területek közül Új-Guinea és Dél-Amerika adja a ma beszélt nyelveknek legalább a felét. A legutóbbi 5000 év, a központosított nemzetállamok terjeszkedése azonban eltörölte a föld színéről ezt a hosszú múltra visszatekintő kulturális sokféleséget. Egy modern találmány, a szabad utazás tovább gyorsítja a nyelv és a kultúra homogenizálódását. A világ néhány területén, nevezetesen Új-Guineában azonban a XX. századig fennmaradt a kőkorszaki technológia és a hagyományos idegengyűlölet, vethetünk hát még egy végső pillantást arra, hogy milyen lehetett régen a világ többi része. A 13. fejezet megpróbálja érzékelteni a homogenizálódás előtti állapotot, és azt, hogy mit nyertünk s mit veszítettünk újkeletű mozgékonyágunkkal.

A terjeszkedő embercsoportok közötti ellentétek kimenetele mindig is erősen függött a csoportok közötti kulturális különbségektől. Különösen sokat nyomnak a latban a hadi és hajózási módszerek, a politikai szervezettség és a földművelés módja közötti különbségek. A fejlettebb mezőgazdaságú csoportok nagyobb lélekszámuk révén hadi előnyre tettek szert, állandó katonaságot tarthattak fenn, és jobban ellenálltak a fertőző betegségeknek – azok ellen a ritkább populációk védtelenek voltak.

Ezeket a kulturális különbségeket a genetikai felsőbbrendűségnek szokás tulajdonítani: a hódítók „fejlettebb” emberek lennének, mint a „primitív” legyőzöttek. Csakhogy erre a genetikai felsőbbrendűségre nemigen akad bizonyíték. Az öröklődésnek ilyesfajta állítólagos szerepére rácsafol az a tény, hogy egymástól erősen eltérő embercsoportok, ha van módjuk a tanulásra, tökéletesen elsajátíthatják egymás kulturális technikáit. A kőkorszaki körülmények között élő új-guineaiak gyermekei ma repülőgépet vezetnek, Amundsen és norvég legénysége pedig az eszkimóktól tanult kutyaszános módszerekkel hódították meg a Déli-sarkot.

Inkább azt kell firtatnunk, hogy ha nincsenek nyilvánvaló genetikai előnyök, akkor vajon miért szerezhették némely nép kulturális előnyöket, s igazhatott le más népeket ezeknek az előnyöknek a birtokában. Például pusztán véletlen volt-e az, hogy az egyenlítői Afrikából származó bantu népek szorították ki a koiszanokat Dél-Afrika legnagyobb részén, s nem azok őket? Arra nem számíthatunk, hogy kisebb hódítások mögött is mindig találunk majd környezeti tényezőket, de ha a nagy létszámú populációk hosszú időn át tartó elmozdulásaira figyelünk, akkor nyilván el kell homályosulnia a véletlen szerepének, és élesebben kell kirajzolódniuk az alaptényezőknél. Ezért a 14. és 15. fejezetben megvizsgáljuk majd az utóbbi idők történetének két legnagyobb mozgását: az európaiak néhány évszázados terjeszkedését az Újvilágban és Ausztráliában, valamint az indoeurópai nyelvek örök rejtélyét: azt, hogy hogyan hódíthatták meg egy szűk területről kiindulva Eurázsia nagy részét. Az európaiak terjeszkedésében világosan látni fogjuk azt – az indoeurópai nyelvek térhódításában már inkább csak spekulatív módon –, hogy a biológiai és földrajzi örökség, különösen a háziiasítható növény- és állatfajok hogyan alakították a különféle emberi társadalmak kultúráját és versenyképességét.

A fajon belüli versengés korántsem csak az emberre jellemző. Az állatfajokban is kétségkívül a fajtársak a legközelebbi versenytársak, mert köztük a legnagyobb az ökológiai hasonlóság. A versengés formája viszont fajról fajra erősen változik. A legenyhébb változatban az állatok a potenciálisan mindannyiuknak elérhető táplálék fogyasztásában versengenek egymással, nyílt ellenségeskedés nincs közöttük. A következő fokozat a szertartásos erőfitogtatás és az üldözés. S a végső, manapság már sok fajban jól megfigyelt módszer az, hogy a versenytársak elpusztítják egymást.

Fajonként változik az is, hogy kik állnak szemben egymással. A legtöbb énekesmadár fajban hím egyedek kerülnek szembe, vagy hím és nőstény; ilyen faj például például az amerikai vagy az európai vörösbegy. Az oroszlanok és a közönséges csimpánzok hímjei harcolnak egymással – esetleg testvérek is –, sokszor halálos kimenetelű küzdelemben. Farkasok és hiénák farkakban hadakoznak, a hangyák pedig egész kolóniákban vívnak egymás közt kiterjedt háborúkat. Bár ez a versengés némely fajban halállal végződhet, nincs olyan állatfaj, amelyet egészében, egész fennmaradásában veszélyeztetne.

Az emberek területért küzdenek egymással, mint az állatfajok legtöbbszörének egyedei. Mivel csoportokban élünk, versengésünk jórészt szomszédos csoportok közötti háború formáját ölti, s inkább a hangyatelepek közötti háborúk mintáját követi, mintsem a vörösbegyek egyedek közötti küzdelméét. Hagyományosan a szomszédos embertörzsek közötti viszonyt is az idegengyűlölet jellemezte, mint a farkasfalkákét és a közönséges csimpánzokból álló csoportokét, bár ez a gyűlölet időnként megenyhült, hogy maradjon lehetőség a társcsereire (az emberek gyakorlatában az áruk cseréjére is). Fajunkba kivált természetesen került az idegenek gyűlölete, mert viselkedésünket sok tekintetben a kultúra határozza meg, s nem az öröklődés, és az emberi populációk között feltűnőek a különbségek. Ezeknek a különbségeknek – például a jellegzetes öltözködésnek vagy hajviseletnek – a révén az embernek sokkal könnyebb felismernie a más csoportba tartozókat, mint a farkasoknak vagy a csimpánzoknak.

Az ember idegengyűlölete persze a távolról való tömegpusztításra mostanában feltalált fegyverek miatt sokkal több áldozatot szedhet, mint a csimpánzé. Kétségtelen, hogy Jane Goodall leírásában egy, a közönséges csimpánz hímjeiből álló csoport egymás után megölte a szomszédos csoport egyedét, majd birtokába vette azok területeit, de ezeknek a csimpánzoknak nem voltak eszközeik sem a távolabbi csoportok elpusztítására, még kevésbé az egész fajra (önmagukat is beleértve). Az idegengyűlöletből fakadó gyilkosságnak tehát számtalan állati előfutára van, de csak mi fejlesztettük el odáig, hogy az már a fajt magát is veszélyezteti. Az ember egyedi bélyegeihez immár a nyelv és a művészet mellé a tulajdon fennmaradásunk veszélyeztetését is odasorolhatjuk. A 16. fejezetben ezért az emberi népi történetét vizsgáljuk, hogy világossá váljék az a rítus hagyomány, amelyből Dachau kemencéi és a mai nukleáris fegyverek adódtak.



## 13. FEJEZET

### A MÉG MEG NEM TÖRTÉNT ELSŐ TALÁLKOZÁSOK

*Az emberi populációk az emberiség történetének legnagyobb részében egymástól elszigetelten, idegengyűlöletben éltek, s ezt a gyűlöletet csak a társcsere és a kereskedés óhaja tompította – a nyelvi és kulturális különbségek viszont egyre tüzeltek. A mai világban egyre sűrűbben követik egymást az elszigetelt populációk és a kívülállók közötti első találkozások, és várható, hogy hamarosan meglesz a legutolsó ilyen találkozás is. Kölcsönös elszigeteltségünk megszűnésével tragikus veszteség éri kulturális sokféleségünket. Másfelől meg remélhetjük, hogy talán nem pusztítjuk tovább egymást egyre gyilkosabb fegyverekkel.*

EZERKILENC SZÁZHARMINCNYOLC AUGUSZTUS 4-ÉN AZ AMERIKAI Természettudományi Múzeum biológiai felderítő expedíciója olyan felfedezést tett, amely közelebb hozta egy hosszú szakasz lezárulását az emberiség történetében. Ezen a napon a Richard Archbold vezette Harmadik Archbold-expedíció előretolt őrjárata behatolt a Balim folyó Nagy-völgyébe, Új-Guinea eddig lakatlannak hitt nyugati részének belsejébe. Mindenki megdöbbenésére a Nagy-völgy sűrűn lakott területnek bizonyult – 50 ezer pápua élt itt, az emberiség többi részének tudta nélkül, a kőkorszak körülményei között, mit sem tudván arról, hogy rajtuk kívül is léteznek emberek. Az expedíció felfedezetlen madarak és emlősök helyett felfedezetlen emberi társadalomra bukkant.

Ahhoz, hogy átérzhessük Archbold felfedezésének súlyát, előbb meg kell értenünk az „első találkozás” jelenségét. A 231. oldalon már említettem, hogy a legtöbb állatfaj a Föld felszínének csupán igen kis hányadán fordul elő. A több földrészen is élő fajok (például az oroszlán és a grizzly) egyedei nem látogatnak át egymáshoz a másik földrészre. Minden földrésznek, sőt a földrészek kisebb területeinek megvan a maga jellegzetes populációja, s az kapcsolatban áll a közvetlen szomszédaival, de ugyanannak a fajnak a távoli egyedeivel már nem. (Ez alól a vándorló énekesmadarak lennének a szembetűnő kivétel. A megfelelő évszakokban kétségtelenül elvándorolnak egyik földrészről a másikra, de hagyományos útvonalat követnek, és populációknak rendszerint jól körülírható a nyári költőterületük és a téli nem költő területük.)

Ez a földrajzi helyhez való ragaszkodás tükröződik a 6. fejezetben már tárgyalt földrajzi változatosságban. Ugyanannak a fajnak a populációi különböző földrajzi területeken általában különböző megjelenésű alfajokká fejlődnek, mivel a populáción belül szaporodnak. Például a kelet-afrikai alföldi gorilla alfaj soha nem tűnt fel Nyugat-Afrikában és viszont, pedig a biológusok nyomban észlelnék a bevándorlót, hiszen a keleti és nyugati alfajok erősen eltérnek egymástól.

Ebből a szempontból mi, emberek evolúciós történetünkben szinte mindvégig jellegzetesen állatként viselkedtünk. Az emberi populációk, akárcsak az állatpopulációk, genetikailag mind idomultak a terület éghajlatához és betegségeihez, de a nyelvi és kulturális gátak sokkal erősebben visszatartották őket a szabad keveredéstől, mint az állati populációkat. Ahogyan azt már a 6. fejezetben is említettem, egy antropológus, ha pucéran lát egy embert, nagyjából megmondhatja a származási helyét, ám egy nyelvész vagy egy ruhadvattal foglalkozó tudós sokkal pontosabban is megmondja. Ez arra vall, hogy az emberi populációk szinte semmit sem mozdulnak el a helyükről.

Bár nagy utazónak tartjuk magunkat, az emberi evolúció sok millió éve alatt a legkevésbé sem voltunk utazók. Az embercsoportok mit sem tudtak a maguk földjén és szomszédaikén túli világról. Csak a legutóbbi évezred politikai és technikai változásai adták lehetőséget arra, hogy némelyik ember rendszeresen messzire utazzon, távol élő emberekkel találkozzon, és közvetlen tapasztalatokat szerezzen általa személyesen még soha fel nem keresett helyekről és népekről. Kolumbusz 1492-es útjával felgyorsult ez a folyamat, és mára már csak néhány új-guineai és dél-amerikai törzs nem jutott még túl a távoli kívülállókkal való első találkozáson. Az Archbold-expedíció belépése a Nagy-völgybe örökké emlékezetes marad mint az egyik utolsó példa a nagy emberpopulációkkal való első találkozásra. Fontos állomása volt tehát annak a folyamatnak, amelyben a bolygónknak csak töredékét elfoglaló, ezernyi apró társadalomra tagozódó emberiségből a világot ismerő világhódító vált.

Hogyan maradhatott a Nagy-völgy 50 ezres pápua lakossága 1938-ig ismeretlen a kívülállók előtt? Hogyan lehet, hogy a pápuák egyáltalán nem szereztek tudomást a kinti világról? Hogyan változtatta meg a társadalmakat ez az első találkozás? Azt fogom itt kifejteni, hogy ez a még a mi nemzedékünk

életében megszűnő nagy-völgyi világ adja – az első találkozás előtti állapotában – a kulcsot az emberi kulturális sokféleséghez. Mint világhódítók ma több mint 5 milliárd főből állunk<sup>[1]</sup>, pedig a mezőgazdaság beköszöntével még alig voltunk 10 millióan. A sors iróniája, hogy lélekszámunk felívelésével kulturális sokféleségünk a mélybe zuhant.

AZ ÚJ-GUINEÁT NEM JÁRT embereknek felfoghatatlan, hogy hogyan maradhatott 50 ezer ember ilyen hosszú időn át észrevétlen. Végül is a Nagy-völgyet Új-Guinea északi és déli partjaitól is csak 185 kilométer választja el. Az európaiak 1526-ban fedezték fel Új-Guineát, 1852-ben holland misszionáriusok telepedtek le itt, és 1884-ben megalapították az európai gyarmati kormányokat. Miért kellett újabb 54 évet várni a Nagy-völgy felfedezésére?

Az ok – terep, élelem és teherhordók – nyomban világossá válik, mihelyt az ember először Új-Guinea földjére lép és megpróbál letérni a kijelölt ösvényről. Az alföldön a mocsár, a hegyekben a borotvaéles hegygerincek végtelen sora és a mindent betakaró őserdő a legjobb feltételek mellett is csak néhány kilométernyi előrejutást enged naponta. 1983-ban a Kumawa-hegységben tett expedícióban két hétbe telt, mire tizenkét új-guineaival 11 kilométernyire behatoltunk a szárazföld belsejébe. S nekünk még könnyű dolgunk volt a Brit Ornitológusok Egyesületének jubileumi expedíciójához képest. Ők 1910. január 4-én kötöttek ki Új-Guinea partjainál, és elindultak a szárazföld belseje felé, neki a tőlük 160 kilométernyire tornyosuló hófödte hegyeknek. Végül 1911. február 12-én feladták és visszafordultak, mert tizenhárom hónap alatt a távolságnak még a felét sem sikerült megtenniük (csak 72 kilométert).

A terep miatti bajokat csak tetézi, hogy Új-Guineában lehetetlen megélni, mert nincsenek nagyvadak. Az alföldi őserdőben a szágópálma a fő termés; ennek egy gumyszerű, hányásízű anyag termelődik a bélrészében. A hegyekben még maguk az új-guineaiak sem találnak elég vadon termő táplálékot a fennmaradáshoz. Alexander Wollaston brit felfedező is ezt tapasztalta, amikor egy új-guineai őserdei csapáson lefelé haladtában rettenetes látvány tárult a szeme elé: harminc nem sokkal korábban elhunyt új-guineai teteme, valamint két haldokló gyermek; az alföldről próbálták hazatérni hegyi kertjeikbe, de éhenhaltak, mert kevés élelmiszert vittek magukkal.

Mivel az őserdőben alig akadt vadon termő táplálék, a lakatlan területen haladó felfedezők kénytelenek magukkal vinni az élelmet, és erre szorulnak akkor is, ha az ott lakók kertjeiből sem számíthatnak kellő mennyiségű élelemre. Egy teherhordó 18 kilogrammot cipelhet, vagyis élelmiszemben számítva 14 napi fejadagot. Addig tehát, amíg a légi utánpótlás lehetővé nem vált, a parttól több mint hétnapi (a visszaúttal együtt tizennégy napi) járőrföldre törekvő expedíció úgy kezdődött, hogy teherhordó csoportok oda- s visszajárva élelmiszerraktárakat alakítottak ki a szárazföld belsejében. A dolog rendszerint a következőképpen ment: a partról elindult ötven teherhordó 700 ember napi élelmével, ötnapi járásra letett 200 egynapi élelmiszeradagot, majd újabb öt nap alatt visszatért a partra, s az oda- meg a visszaúton felélte a 700-ból megmaradt 500 egynapi élelmiszeradagot (hiszen 50-en voltak, és tíz napig voltak úton). Ezután a parttól tizenöt teherhordó elment az első raktárig, felszedte az ott elrejtett 200 egynapi élelmiszeradagot, öt napig haladt még beljebb a szárazföld belseje felé, s ott, ahová öt nap alatt eljutott, letette ötven ember egynapi élelmét, majd visszatért az első raktárhoz (azt időközben más teherhordók feltöltötték), s ez idő alatt megevett 150 egynapi fejadagot. Ezután...

Richard Archbold előtt az 1921-22-es Kremer-expedíció járt a legközelebb a Nagy-völgy felfedezéséhez; négy felfedező 800 teherhordóval, 200 tonna élelmiszerral és tízhónapi váltogatással eljutott a szárazföld belsejébe, éppen a Nagy-völgy mellé. Balszerencsésükre útjuk a völgytől néhány kilométerrel nyugatabbra vezetett, és Kremernek a sok köztük húzódo hegyvonulat és az őserdő miatt fogalma sem lehetett róla, hogy egy völgy közelében járnak.

Új-Guinea belseje még akkor sem lett volna vonzó a misszionáriusoknak vagy a gyarmati kormányzatnak, ha nincsenek ezek a fizikai nehézségek, hiszen lakatlannak gondolták ezt a területet. A parton vagy a folyóknál partot érő európai felfedezők sok szágópálmán és halon élő alföldi törzsre bukkantak; a meredek előhegységben csak néhány ember tengődött. Az Új-Guinea gerincét alkotó hősípkás Középső-Kordillera az északi és a déli part felől is meredek oldalúnak látszott, és kézenfekvő volt azt gondolni, hogy a két meredek hegyoldal hegygerincben fut össze. A partról láthatatlanok maradtak a hegyoldalak mögött, a hegyek között húzódo széles, földművelésre alkalmas völgyek.

Az Új-Guinea keleti részének lakatlanságáról szőtt legenda 1930. május 26-án rendült meg; ekkor mászta meg két ausztrál bányász, Michael Leahy és Michael Dwyer a Bismarck-hegység gerincét, arany után kutatva, és amikor este lenéztek az alattuk elterülő völgyre, megrémültek az onnan látható számtalan apró fényponttól – több ezer ember esti tábortüzeinek fényétől. Új-Guinea nyugati részéről

1938. június 23-án, Archbold második felderítő repülésével derült ki, hogy nem lakatlan, ha annak hitték is. Archbold, már több órán át repülve az őserdő felett, megdöbbenve fedezte fel a Hollandiához hasonló Nagy-völgyet: egy őserdő nélküli, öntözőcsatornák által kisebb szántóföldekre felosztott, itt-ott apró falucskával tarkított területet. Ezután hat hétbe telt, ameddig a legközelebbi tónál és folyónál hidroplánjával leszállva táborot vert, onnan őrzőjáratával elérte a Nagy-völgyet, és elsőként kapcsolatba lépett a völgy lakóival.

EZÉRT NEM SZERZETT a külvilág 1938-ig tudomást a Nagy-völgyről. S a völgy lakói – őket ma dani nép néven ismerjük – vajon miért nem szereztek tudomást a külvilágról?

Részben természetesen azért, mert ugyanazok a szállítási és ellátási nehézségek vártak rájuk, mint a szárazföld belseje felé tartó Kremer-expedícióra, csak az ellenkező irányban. Az Új-Guineánál barátságosabb és több vadon termő táplálékkal megáldott területeken ezek jelentéktelen nehézségek lennének, és nem is szolgálnának magyarázattal arra, hogy a világ többi társadalmi miért élt viszonylagos elszigeteltségben. Ezen a ponton inkább a mi modern, magától értetődőnek vett szemléletmódunkat kell vizsgálat alá vennünk. Ez a szemléletmód nem használható a mainál egy kicsit is korábbi idők Új-Guineájára, a 10 ezer évvel korábbi világnak pedig egyetlen egy részére sem.

Ne feledjük, hogy ma az egész világ nemzetállamokra oszlik, s azok állampolgárai többé-kevésbé szabadon utazhatnak a maguk államának határain belül, sőt felkereshetnek más államokat is. Akinek van ideje, pénze és kellő elszántsága, az majdnem minden országba ellátogathat, leszámítva néhány idegengyűlölő országot, például Albániát és Észak-Koreát. Ennek nyomán emberek és árucikkek áramlottak a Föld minden szegletébe, és sok árucikk, például a Coca-Cola ma már minden földrészén kapható. Még ma is zavarba jövök, ha eszembe jut 1976-os látogatásom a csendes-óceáni Rennell-szigeten; ennek a helynek az elszigeteltsége – a lapos part nélkül, függőlegesen a tengerbe szakadó sziklák és a korallal tarkított táj – a mai napig változatlanul megőrizte a polinéz kultúrát. Egyszer hajnalban elindultam a partról, és nagy nehezen átvergődtem az őserdőn, de embernek nyomát sem láttam. Amikor végre késő délután női hangra lettem figyelmes, majd megpillantottam egy kunyhót, mindjárt egy gyönyörű, ártatlan, fűszoknyás, fedetlen keblű, fiatal, és csak engem váró polinéz lányról kezdtem képzelődni. Igen rosszul érintett, hogy a nő bizony kövér volt, és ott volt vele a férje is. Az meg végképp tarthatatlanná tette a magamról mint rettenthetetlen felfedezőről alkotott képet, hogy a nő egy „University of Wisconsin” feliratú trikót viselt.

Az emberiség történetében viszont a legutóbbi 10 ezer évet leszámítva lehetetlen volt szabadon utazgatni, és a trikók is csak igen kevésbé terjedhettek. Minden falu és embercsoport politikai egységet alkotott, és a háború, a fegyverszünet, a szövetség és kereskedelem folytán változó állapotában élt együtt a szomszédos csoportokkal. Az új-guineai hegylakók egész életükben nem kerültek 30 kilométernél távolabbra a születési helyüktől. A háborús portyázások idején alattomban időnként kiléphetek a falu körüli szántóföldeken túli területekre, fegyverszünet idején pedig talán engedéllyel, de a közvetlenül szomszédos területeken túli utazáshoz nem voltak meg a társadalmi keretek. Egy oda nem tartozó idegent eltűrni éppoly elképzelhetetlen volt, mint az, hogy valahol idegennek legyen mersze feltűnni.

A világ sok részén még ma is él a birtokháborítás tilalmának hagyománya. Valahányszor madármegfigyelő útra indulok Új-Guineában, minden alkalommal veszem a fáradságot, és megállok a legközelebbi faluban, engedélyt kérek a madármegfigyelésre a faluhoz tartozó földeken és folyókon. Két alkalommal, amikor ezt elmulasztottam (vagy nem a megfelelő faluban kértem az engedélyt) és feleveztem a folyón, a falusiak visszatértemre eltorlaszolták a folyót, kövekkel hajgálták és igen dühösek voltak amiatt, hogy megsértettem a területüket. Amikor Nyugat-Új-Guineában az elopi törzs tagjai között éltem, és a közeli hegy megmászásához át akartam kelni a szomszédos fajú törzs területén, akkor az elopik nyugodt lélekkel, minden indulat nélkül elmagyarázták nekem, hogy a fajuk megölne, ha megpróbálnám. Új-guineai szempontból ez teljesen természetesnek és magától értetődőnek tűnt. Hogyne ölnének meg minden birtokháborítót; csak nem gondolom olyan ostobának a fajukat, hogy megtűrnék idegent a területükön? Az idegenek elejtenék az állataikat, háborgatnák asszonyaikat, betegségeket hurcolnának be, és felderítenék a terepet egy később indítandó rablóhadjáratához.

Bár az első kapcsolatfelvétel előtti népek kereskedelmi kapcsolatban álltak a szomszédaikkal, sokuk mégis azt gondolta, hogy rajtuk kívül nincs is más ember a világon. Talán a látóhatáron kígyózó füstcsíkok mégis azt mutatták – vagy a folyón lefelé úszó üres csónak –, hogy vannak másutt is

emberek. De kimerészkedni a maguk területéről csak azért, hogy találkozhassanak ezekkel az esetleg csak néhány kilométerre odább élő emberekkel – ez kész öngyilkosság lett volna. Ahogyan egy új-guineai mondta a fehérek 1930-as megérkezése előtti életükről: „Nem láttunk messzi helyeket. A hegynek is csak ezt az oldalát ismertük. Azt gondoltuk, hogy rajtunk kívül nem él más ember a világon.”

Ez az elszigeteltség nagy genetikai sokféleséget szült. Új-Guinea minden kis völgyének megvan a maga nyelve és kultúrája, sőt megvannak a maga genetikai rendellenességei és helyi betegségei is. Először a foré nép lakta völgyben kezdtem dolgozni; ez a nép egy egyedi, végzetes vírusos betegséggel, a *kuruv*al, más néven nevetőkórral szerzett nevet a tudományban; ez a nyavalya okozza a halálozásoknak több mint a felét (főleg a nők körében), s emiatt a foré falvakban a férfiak háromszor annyian vannak, mint a nők. A forék területétől 100 kilométerre nyugatra, Karimuriban a kuru ismeretlen betegség; itt a lepra sújtja az embereket, s több a leprás, mint bárhol másutt a világon. Más törzsekben igen gyakoriak a süketnémák vagy a hímvesző nélküli pszeudo-hermafroditák, vagy sűrűn előfordul a korai öregedés és a késői pubertás.

Manapság a tévéből és a filmekből képet alkothatunk olyan területekről, ahová magunk nem jutunk el. Könyvekben is olvashatunk róluk. A világ minden nyelvéhez van angol szótár, és a legtöbb kis nyelvet beszélő faluban élnek világnyelvet beszélők is. Az elmúlt évtizedekben például a misszionárius nyelvészek szó szerint százszámra tanulták meg az új-guineai és a dél-amerikai indiánok beszélte nyelveket, és bármilyen eldugott kis faluba látogattam is, mindig találtam indonézül vagy újmelanézül beszélő helybélit. A világméretű információáramlást már nem gátolják nyelvi akadályok. Ma tehát a világon szinte minden falu meglehetősen közvetlen ismereteket szerezhet a külső világról és önmagáról.

Az első kapcsolat előtti népeknek viszont nem volt semmilyen módjuk a külső világot megjeleníteni vagy közvetlenül megismerni. Az ismeretek hosszú nyelvi láncolaton át jutottak hozzájuk, minden átmenettel pontatlanabbá váltak, olyasformán, mint a gyerekek fülbesúgós játékában: a gyerekek körbe ülnek, az egyik a szomszédja fülébe súg egy mondatot, az továbbbesúgja a maga másik szomszédjának, az megint tovább, s mire a mondat visszajut az első gyerek fülébe, már rá sem lehet ismerni. Emiatt az új-guineai hegylakóknak fogalma sem volt a tőlük néhány kilométerre eső óceánról, és semmit sem tudtak a partok mentén évtizedek óta portyázó fehér emberről. Amikor a hegylakók megpróbálták kideríteni, hogy a fehér ember miért visel nadrágot és derékszíjat, egyebek között azt találták ki, hogy a ruházat a derekuk köré feltekert roppant hosszú hímvesző elrejtésére szolgál. Néhány dani úgy gondolta, hogy a szomszéd új-guineai csoport tagjai füvet rágnak és a hátukból nő ki a karjuk.

A velük először találkozó őrjárat tehát nagy megrázkódtatást okozott; mi, a mai világban élők el sem tudjuk gondolni, hogy mekkorát. A beszámolóik szerint a Michael Leahy által 1930-ban „felfedezett” hegylakók még ötven évvel később is emlékeztek arra, hogy ennek az első kapcsolatfelvételnek a pillanatában hol voltak és éppen mit csináltak. Az amerikaiak és európaiak talán akkor értik meg ezt a legjobban, ha életük egy-két fontos eseményére gondolnak. A legtöbb korombeli amerikai emlékszik még arra az 1941. december 7-i pillanatra, amikor meghallottuk a japánok Pearl Harbor-i támadásának hírét. Azonnal tudtuk, hogy egészen más éveknek nézünk elébe. Pedig Pearl Harbornak és az utána kirobbanó háborúnak sokkal kisebb hatása volt az amerikai társadalomra, mint a kapcsolatot először feltevő őrjáratnak az új-guineai hegylakókra. Életük azzal a nappal örökre megváltozott.

A járőrök a kőbaltánál és a tűzcsiholásnál fejlettebb acélbaltával és gyufával egy csapásra forradalmasították a hegylakók anyagi kultúráját. A járőrök nyomában érkező misszionáriusok és kormányzati tisztviselők betiltották a kannibalizmust, a többnejűséget, a homoszexualitást, a háborút és más mélyről fakadt kulturális gyakorlatot. Egyebekkel maguk hagytak fel a törzstagok, az újak kedvéért. A hegylakók világról alkotott felfogásában még ennél is mélyebbre ható, zavaros, forradalmi változás következett be. Már nem csak ők és a szomszédaiak voltak az egyedüli emberek, nem az ő létformájuk volt az egyetlen.

Bob Connolly és Robin Anderson az *Első kapcsolat* című könyvében idős új-guineaiak és fehérek visszaemlékezései alapján, szívbe markolóan meséli el azt a pillanatot, amikor az 1930-as években még fiatal felnőttként vagy gyerekként találkoztak egymással a keleti hegyekben. A halálra rémült hegylakók a fehér embereket visszatérő szellemnek vélték, mígnem kiásták és tüzetesen megvizsgálták a fehérek eltemetett székletét, majd rémült fiatal lányokat küldtek hozzájuk, hogy közösjenek velük, és végül rájöttek, hogy a fehérek is ugyanúgy ürítik székletüket és ugyanolyan emberek, mint ők. Leahy azt írta a naplójában, hogy a hegylakók rossz szagúak voltak, a hegylakók pedig úgy érezték, hogy a fehéreknek van idegen és ijesztő szaguk. A hegylakók Leahy aranyimádatát éppúgy furcsállották, ahogyan Leahy az ő ragaszkodásukat a gazdagság és a pénz jelének tekintett porceláncsiga vázhoz. A

Nagy-völgy dani népének és az Archbold-expedíció tagjainak 1938-as találkozásáról még senki nem gyűjtötte össze a túlélőkben megmaradt emlékeket.

A FEJEZET ELEJÉN azt mondtam, hogy Archbold belépése a Nagy-völgybe nemcsak a dani nép történetében volt vízvázasztó, hanem az egész emberi történelemben is. Mi a különbség aközt, hogy valaha minden embercsoport viszonylagos elszigeteltségben élt, s még előtte volt ennek a bizonyos első találkozásnak, és aközt, hogy mára alig néhány maradt csak belölük? Az elszigeteltségből rég kiszabadult területek és a máig elszigeteltségben élő területek összehasonlításából már következtethetünk arra, hogy vajon mi a válasz. Tanulmányozhatjuk a történelmi első kapcsolatok létrejötte utáni gyors változásokat is. Ezek az összehasonlítások arra utalnak, hogy az elszigeteltség évezredei alatt kialakult emberi kulturális sokszínűség az egymástól távoli népek közötti kapcsolatfelvétel hatására lassacskán jórészt megsemmisül.

Nézzük nyilvánvaló példaként a művészeti sokféleséget. Új-Guineában faluról falura változnak a szobrászati, zenei és táncstílusok. A Sepik folyó mentén és az Asmat lápon élő némely falusi mára már világhírre emelkedett faragásokat készít. Az új-guineai falusiakat azonban egyre inkább rákényszerítik vagy ráveszik arra, hogy felhagyjanak művészeti hagyományaikkal. Amikor 1965-ben Bomaiban felkerestem egy elszigeteltségben élő, 578 fős törzset, az egyetlen ottani üzletet irányító misszionárius éppen arra ösztökölte az embereket, hogy égessék el valamennyi művészeti alkotásukat. Több évtized egyedi kulturális értékei pusztultak el („pogány műalkotások”, mondta a misszionárius) egyetlen délelőtt alatt. 1964-es első új-guineai utamon az eldugott falvakban rönkdobokat és hagyományos énekeket hallottam, az 1980-as években már gitárt, rockzenét és elemmel működő zajládákat. Aki látott már a New York-i Metropolitan Művészeti Múzeumban aszmat faragásokat vagy hallott lélegzetelállító gyorsasággal játszott antifónaszerű duettet rönkdobon, az igazán átérzi az új kapcsolat miatti művészeti veszteségek roppant tragédiáját.

A nyelveket is hatalmas kár érte. Ahogyan a 15. fejezetben elmondom majd, Európában ma alig ötven, többnyire ugyanahhoz a nyelvcsaládhoz (az indoeurópaihoz) tartozó nyelvet beszélnek. Új-Guineában viszont, noha területe alig egytizede Európáénak és lakossága az európai lakosságnak egyszázada sincs, nagyjából 1000 nyelvet, s közülük nem rokona egyik sem az ismert új-guineai nyelveknek, sem semmilyen más nyelvnek! Egy átlagos új-guineai nyelvet néhány ezren beszélnek, egy nagyjából 15 kilométeres sugarú körön belül. Amikor egyszer Okapából a keleti hegyvidéken keresztül a száz kilométerre fekvő Karimuriba utaztam, hat nyelvterületet szeltem át, az első a foré volt (egy, a finnéhez hasonló névutókat használó nyelv), a hetedik a tudawhe (ez a kínaihoz hasonlít, többféle hangsúllyal és nazális magánhangzókkal).

Új-Guinea megmutatja a nyelvészeknek, hogy milyen volt régen a világ – akkor, amikor minden elszigetelt törzs a maga nyelvét beszélte, mígnem a mezőgazdaság kialakulása révén néhány csoport terjeszkedni kezdett és nagy területen elterjesztette a nyelvét is. Csupán 6000 éve történt, hogy elkezdődött az indoeurópai terjeszkedés és a nyomában kiveszett minden korábbi nyugati európai nyelv, az egyetlen baszkot kivéve. Az elmúlt néhány évezred bantu terjeszkedésével kihalt a legtöbb trópusi és szub-szaharai afrikai nyelv is, és ugyanilyen következményekkel járt az ausztronéz terjeszkedés is Indonéziában és a Fülöp-szigeteken. Az elmúlt évtizedekben csak magában az Újvilágban amerikai indián nyelvek százai merültek feledésbe.

S az olyan rossz dolog, ha nyelvek kihalnak? – hiszen ha a világ népei kevesebb nyelven beszélnek, akkor könnyebben megértik egymást! Ebből a szempontból talán nem rossz, más szempontból azonban biztosan az. A nyelvek szerkezetükben és szókincsükben eltérnek egymástól, másként fejezik ki az okozati összefüggéseket, az érzéseket, a személyes felelősséget, következőképpen másképp formálják gondolkodásunkat is. Nincs egyetlen, mindenre alkalmas „legjobb” nyelv; más-más célokra más-más nyelvek jók. Például nem véletlen talán, hogy Platón és Arisztotelész görögül írt, s Kant németül. Lehet, hogy a nyelvtani viszonysszavak, valamint a szóösszetétel könnyedsége segítette hozzá ezt a két nyelvet ahhoz, hogy a nyugati filozófia kiemelkedő nyelvévé váljon. Egy másik példa: a latinul tanulók jól tudják, hogy az erősen ragozott nyelvekben (mivel azokban a szóvégződések megfelelőképpen mutatják a mondat szerkezetét) az apró szórendi változtatásokkal olyan apró árnyalatokat is lehet közölni, amilyeneket az angolban soha. Az angol szórend erősen kötött, mivel a szórend adja meg a vezérfonalat a mondat szerkezetéhez. Ha az angol világnyelvvé válik, akkor ennek nem az lesz az oka, hogy a legjobb nyelv lenne a diplomácia céljaira.

Új-Guinea a kulturális gyakorlat sokféleségében is felülmúlta azt, ami a modern világ megfelelő területein termett, mert az elszigetelt törzsek túlélhettek olyan társadalmi kísérleteket, amelyeket mások teljesen elfogadhatatlannak tartottak volna. Törzsről törzsre más volt az öncsonkítás és a kannibalizmus formája. Az „első kapcsolat” létrejöttkor némely törzs pucéran élt, mások eltakarták nemi szerveiket és nemi tekintetben álszermérmesek voltak, megint mások (köztük a Nagy-völgy dani népe) változatos kellékek bevetésével hivalkodtak hímvesszőjükkel és heréikkel. Sokféle volt a gyermeknevelési gyakorlat is: volt, ahol a szélsőséges engedékenység dívott (a foré gyermekeknek megengedték, hogy forró tárgyakat kapjanak fel s megégessék magukat), a baham gyermekek arcát viszont büntetésképpen aprócsalánnal dörzsölték be, kukukuku gyermekeket pedig annyira elnyomták, hogy azok sokszor az öngyilkosságba menekültek. A barua férfiak körében intézményesült a biszexualitás: egy hatalmas, közösségi, homoszexuális házban fiatal fiúkkal éltek együtt, s mindeközben mindegyikük fenntartott egy különálló kis házat a feleségének, a lányainak és az apró fiúgyermekeinek. A tudawhesek viszont kétemeletes házakban laktak; az alsó emeleten éltek a nők, a csecsemők, a hajadon lányok és a disznók, a földről különálló létrán át megközelíthető felső emeleten pedig a férfiak és a nőtlen fiúk.

Nem siratnánk a mai világ fogyatkozó kulturális sokféleségét, ha az csupán az öncsonkításnak és a gyermeköngyilkosságoknak vetett volna véget. De azok a társadalmak, melyeknek a kulturális gyakorlata mára uralkodóvá vált, csak a gazdasági és katonai sikereik révén szelektálódtak. Ezek a képességek nem feltétlenül mozdítják elő a boldogságot vagy az ember hosszú távú fennmaradását. A fogyasztói szemléletmód és a környezet kizsákmányolása ma megfelel nekünk, de baljós jel a jövőre nézve. Az amerikai társadalomban mindenki által végzetesnek ítélt vonások között ott van az a mód, ahogyan az idős emberekkel bánunk, azután a fiatalok zavarok, a pszichotrop szerek használata és a durva egyenlőtlenségek. Ezeknek a problematikus kérdéseknek a megoldására nem egy új-guineai társadalom (vagy egykori, az első kapcsolat létrejötte előtt fennállt társadalom) a miénknél sokkalta jobb megoldásokat talált.

SAJNOS AZ EMBERI TÁRSADALOM alternatív modelljei gyors egymásutánban semmisülnek meg, és elmúltak már azok az idők, amikor az emberek elszigeteltségben próbálhattak ki új modelleket. Bizonyos, hogy olyan nagy társadalom, amilyenre az Archbold-örjárat talált 1938 augusztusában, már nincs első kapcsolat előtti állapotban. Amikor 1979-ben az új-guineai Rouffaer folyón dolgoztam, a közeli misszionáriusok éppen találtak egy néhány száz nomádból álló törzset, s azok beszéltek nekik egy, a folyó felsőbb szakaszán, ötnapi csónakútra élő másik elszigetelt népcsoportról. Peru és Brazília távoli területein ma is bukkannak még kisebb csoportokra. A XX. század utolsó évtizedében azonban alighanem létrejön a legutolsó első kapcsolat is, és az utolsó különálló kísérlet is véget ér az emberi társadalom tervezésében. Bár az első találkozások sorának lezárulása nem szünteti majd meg az emberi kulturális sokféleséget – annak nem kis része még mintha a televíziót és az utazást is túlélné –, de minden valószínűség szerint erősen visszaszorítja majd. Ezt a veszteséget a már taglalt okok miatt fájlalnunk és siratnunk kell. De idegengyűlöletünket csak addig lehetett elviselni, ameddig az egymás elpusztítására kitalált eszközök, még korlátozottak lévén, nem idézhették elő egész fajunk pusztulását. Amikor arra igyekszem okot keresni, hogy atomfegyvereink miért nem fogják majd népirtó hajlamainkkal könyörtelenül összeszövetkezve megdönteni a XX. század első felében felállított népirtási csúcsainkat, a gyorsuló kulturális homogenizálódásban találok reményt. Lehet, hogy a kulturális sokféleség elvesztésével kell fizetnünk a fennmaradásért?

## 14. FEJEZET VÉLETLEN HÓDÍTÓK

*A legutóbbi évezredben az volt a legnagyobb emberi populációmozgás, hogy az európaiak elfoglalták a más népek által már benépesített Amerikát és Ausztráliát. Miért ebbe az irányba haladt a hódítás, miért nem épp az ellenkezőbe? Az ok nagyrészt biogeográfiai véletlen volt: az európaiaknak jutott jó néhány, a házasításra leginkább alkalmas, vadon élő növény- és állatfaj, s azokra támaszkodhatott később a technológiai és politikai fejlődés.*

MINDENNAPI ÉLETÜNK NÉHÁNY NYILVÁNVALÓ VONÁSA IGEN nehéz kérdéseket vet fel a tudósoknak. Ha az Olvasó körülnéz az egyesült államokbeli vagy ausztráliai települések legtöbbször, akkor rendszerint európai származású embereket fog látni. Ötszáz évvel ezelőtt ugyanezek az amerikai településeken kivétel nélkül mindenki indián lett volna, az ausztráliaiakon pedig bennszülött (őslakos). Miért az európaiak szorították ki az észak-amerikai és ausztráliai őslakosság nagy részét, s miért nem azok jöttek Európába, felváltani az eredeti európai lakosságot?

Ezt a kérdést másképp is megfogalmazhatjuk: Miért Euráziában volt a leggyorsabb a technikai és politikai fejlődés ősi üteme, miért volt az amerikai világrészen (és Afrikában a Szaharától délre) lassúbb, és miért Ausztráliában volt a leghalványabb? Például, 1492-ben Eurázsia népességének döntő többsége vasból készült eszközöket használt, már ismerte az írást és a mezőgazdaságot, hatalmas, központosított államokban élt, voltak óceánjáró hajói, és az iparosodás küszöbén állt. Amerikában ekkorra már kialakult a mezőgazdaság, de csak néhány központosított állam létezett, csak egy területen írtak, nem ismerték az óceánjárókat és a vaseszközöket, technológiai és politikai fejlődésükben pedig néhány ezer évvel Eurázsia mögött jártak. Ausztráliában ez időben egyáltalán nem létezett mezőgazdaság, az emberek ott írás, államok, hajók nélkül, még az első kapcsolatfelvétel előtti állapotban éltek, és kőszerszámokat használtak, olyanokat, amelyeket az eurázsiaiak tízezer évvel azelőtt. Ezek a technológiai és politikai különbségek – s nem valamiféle, az állatpopulációk közötti versengés kimenetelét meghatározó biológiai különbségek – tették lehetővé az európaiak kiterjeszkedését más földrészekre.

A XIX. századi európaiaknak megvolt a maguk egyszerű, rasszista válasza az effajta kérdésekre. Ők arra jutottak, hogy öröklötten magasabb intelligenciájúak lévén kulturális előnnyel indultak, és ezért mintegy rendeltetészerűen legyőzhetik, kiszoríthatják vagy megölhetik az „alacsonyabb rendű” népeket. Ezzel a válasszal csak az a baj, hogy nemcsak megbotránkoztató volt és öntelt, hanem hamis is. Nyilvánvaló, hogy az emberek nagyon erősen eltérnek egymástól megszerzett tudásukban, s a tudás megszerzése azoktól a körülményektől függ, amelyek között felnövekedtek. Arra pedig nem sikerült semmilyen meggyőző bizonyítékot találni – pedig nagy volt az igyekezet – hogy az emberek eltérő szellemi képességei mögött genetikai különbségek húzódnának meg.

A civilizációk szintjén kialakult különbségek témakörét emiatt az öröklött rasszista magyarázat miatt még mindig rasszizmus hatja át. De nyilvánvaló okok mutatják, hogy ez a tárgykör megfelelő magyarázat után kiált. Azok a bizonyos technológiai különbségek az elmúlt 500 évben nagy tragédiákhoz vezettek, és következményei, a gyarmatosítás és a hódítás mai világunkra is erősen rányomják a bélyegüket. Ameddig nem állunk elő meggyőző alternatív magyarázattal, addig fennmarad a gyanú, hogy a rasszista genetikai elmélet mégiscsak igaz lehet.

Ebben a fejezetben be fogom bizonyítani, hogy a földrészek között a civilizációk szintjén meglévő különbségek nem humángenetikai okokból fakadnak, hanem abból, hogy a földrajzi körülményeknek hatásuk volt a kulturális jellegzetességek alakulására. A földrészekeken más-más erőforrásokra támaszkodhatnak a civilizációk, kivált a házasítható vadon élő növény- és állatfajokban volt nagy az eltérés. A földrészek abban sem egyformák, hogy melyik milyen lehetőséget ad a házasított fajok elterjedésére. Az amerikaiaknak és európaiaknak még manapság is kínos azt látniuk, hogy életünk mennyire össze van kötve távoli földrajzi helyekkel, például a Perzsa-öböllel vagy a Panama-csatornával. A földrajz és a biogeográfia több százézer éven át még ennél is mélyebben befolyásolta az emberek életét.

Miért hangsúlyozom itt a növény- és állatfajokat? Ahogyan azt J. B. S. Haldane biológus megjegyezte: „A civilizáció nemcsak az embereken alapul, hanem a növényeken és az állatokon is.” Bár

a mezőgazdaságnak és az állattartásnak megvoltak a 10. fejezetben említett hátulütői, egy négyzetkilométernyi megművelt földdel több embert lehetett eltartani, mint az ugyanekkora területen vadon termő táplálékkal. A néhányak által főlegben termelt és elraktározott táplálék másoknak módot adott arra, hogy fémkohászattal, kézművességgel, írással foglalkozzanak – vagy hivatásos katonának álljanak. A háziasított állatok nemcsak tejet és húst adtak az embernek, hanem ruházkodásra való gyapjút és nyersbőrt, meg fizikai erőt a személy- és áruszállításhoz. Az állatok emellett ekét, szekeret is húztak, és ezzel a segítséggel a mezőgazdaság sokkal többet hozott, mint akkor, amikor még csak az emberi fizikai erejére támaszkodott.

Ennek a folyamánnyá az emberi össznépeség mára több mint 5 milliárdra<sup>[2]</sup> emelkedett a Kr. e. 10 ezer körüli alig tízmillió vadászó-gyűjtögetőről. A központosított állam kialakulásához elengedhetetlen előfeltétel volt a sűrű populáció. A nagy népsűrűség elősegítette a járványok kialakulását is; a nekik kitett populációkban emiatt bizonyos ellenállóképesség fejlődött ki, a többiben azonban nem. Ezek a tényezők határozták meg azt, hogy ki kit fog gyarmatosítani és meghódítani. Az, hogy az európaiak meghódították Amerikát és Ausztráliát, nem jobb génekből adódott, hanem az európaiak között élő veszedelmesebb kórokozók (főleg a himlőből), a fejlettebb technológiából (többek között a fegyverekből és a hajókból), az írással való információfelhalmozásból és a politikai szervezettségéből – végső soron a földrészek közötti földrajzi különbségekből.

KEZDJÜK A HÁZIÁLLATOK KÖZÖTTI különbségekkel. Nyugat-Euráziában már Kr. e. 4000-re kialakult a háziasított jószág máig uralkodó „nagy ötöse”: a juh, a kecske, a disznó, a szarvasmarha és a ló. Kelet-Ázsiában négy másik tülkösszarvúfélét háziasítottak: a jakot, vízibivalyt, a gaurt és a bantenget – ott ezek a szarvasmarha megfelelői. Mint már említettem, az állatok táplálékot, igavonó erőt és ruházkodási alapanyagot adtak, s a ló ezenfelül hadi szempontból is roppant értékes volt. (A XIX. századig a ló volt a harckocsi, a katonai teherautó és a terepjáró.) Az amerikai indiánok vajon miért nem aknázták ki a megfelelő őshonos amerikai emlősfajok – a havasi juh, a havasi kecske, a pézsmapekari, az amerikai bölény és a tapír – háziasításával kapható hasznot? Miért nem rohanták le s tartották rettegésben Euráziát tapíron lovagoló indiánok és kengurut felnyergelő ausztrál bennszülöttek?

Erre a kérdésre az a válasz, hogy a világ vadon élő állatainak még manapság is csak csekély hányada háziasítható. Ez nyomban világossá válik, mihelyt az ember végigtekinti az összes kudarcba fulladt próbálkozást. Számtalan fajjal sikerült eljutnunk a fogva tartás első lépcsőfokáig: a megszelídítésig. Az új-guineai falvakban rendszeresen talákoztam megszelídített poszsummal (kuskuszfélével) és kenguruval, az amazonasi indián falvakban pedig megszelídített majmokkal és menyéttel. Az ősi egyiptomiak gazellát, antilopot, darut és még hiénát is szelídítettek, talán zsiráfot is. A rómaiakat szelídített afrikai elefántok tartották rettegésben – velük kelt át Hannibál az Alpokon (ez *nem* a cirkuszban manapság látható, szelíd ázsiai elefántfaj volt tehát).

De ezek a háziasításra tett kezdeti erőfeszítések sorra csődöt mondtak. A lónak a Kr. e. 4000-ben történt háziasítása, majd a rénszarvas néhány évezreddel későbbi háziasítása óta egyetlen újabb nagy európai emlőst sem sikerült domesztikálni. A több száz fajjal való sikertelen próbálkozásban hamar kiválogatódott tehát a mai néhány házi emlősfaj.

Miért bukott meg ennyi kísérlet? Kiderült, hogy a sikeres háziasításhoz a vadon élő állatnak jó néhány szokatlan tulajdonsága kell, hogy legyen. Először az esetek többségében falkában élő társas állatfajnak kell lennie. A falka alárendelt egyedeinek ösztönös módon engedelmességgel kell viseltetniük a domináns egyedek iránt, és alkalmasnak kell lenniük arra, hogy ezt a viselkedésmódot kiterjesszék az emberre is. Az ázsiai muflonjuh (a házijuh őse) ilyen természetű, az észak-amerikai vastagszarvú juh azonban nem; a vastagszarvú juhot emiatt a lényeges különbség miatt nem sikerült az indiánoknak háziasítaniuk. A territóriumukon magányosan élő állatokat, a macska és a közönséges görény kivételével, nem sikerült háziasítani.

Másodszor, az olyan túlságosan nyugtalan állatokkal sem lehet semmire se jutni, mint az antilop, a gazella és számos szarvasfaj, mert ezek, ha veszélyt szimatolnak, nem maradnak veszteg a területünkön, hanem az első gyanús jelre elmenekülnek. Az egészen különös, hogy a szarvast sem sikerült háziasítanunk, pedig kevés állat akad, amellyel az ember több tízezer év óta olyan szoros kapcsolatban állna, mint vele. Bár sűrűn vadászták és gyakran szelídítették is, a világ 41 szarvasfaja közül csak az egy rénszarvast sikerült háziasítani. A többi 40 faj territoriális viselkedése, menekülési reflexe vagy mindkettő miatt kiesett a jelöltek közül. Csupán a rénszarvas tanúsított társas, nem territoriális viselkedést, és volt kellően toleráns a betolakodók iránt.



Végül a házasításhoz az is szükséges, hogy az állat fogságban is szaporodjon. Az állatkertek kétségbeesve tapasztalják, hogy a fogva tartott állatok könnyen kezelhetők és egészségesek ugyan, de ketrecben nem hajlandóak szaporodni. Mi sem szeretnénk mások figyelő tekintete előtt hosszas udvarlásba, majd közönségszórásba kezdeni; hát az állatok sem szeretnek.

Emiatt ment füstbe néhány potenciálisan igen értékes állat házasítása. Például, a világon a legfinomabb gyapjút a vikunya adja, egy, az Andokban őshonos tevéféle. De nem sikerült házasítaniuk sem az inkáknak, sem a mai tenyésztőknek, és a gyapját manapság is vad egyedek fogságba ejtésével szerzik meg. Az ősi asszír királyoktól kezdve a XIX. századi indiai maharadszáig sok világi hatalmasság szelídített vadászathoz gepárdot, a leggyorsabb állatot a világon. De minden hercegnek a vadonban kellett elfogatnia a maga gepárdját, és 1960 előtt az állatkertek sem tudták szaporítani.

Ezek az okok együttesen magyarázzák meg azt, hogy az eurázsiaiaknak miért sikerült a „nagy ötöst” házasítaniuk, de a közvetlen rokon fajokat már nem, s hogy az amerikai indiánok miért nem tudták házasítani az amerikai bölényt, a pézsmapekarit, a tapírt, sem a havasi juhot és kecskét. A ló harci értékességével különösen jól szemléltethető az, hogy hogyan válik az egyik faj látszólag apró különbségek miatt igen értékessé, a másik meg használhatatlanná. A ló az emlősök Perissodactyla rendjébe tartozik, vagyis a páratlan ujjú patások közé, mint a tapír és a rinocérosz. A Perissodactyla rendbe tartozó tizenhét ma élő faj közül a négy tapírfajt, az öt orrszarvúfajt soha sem házasították, és öt lófajt sem a nyolcból. Az orrszarvún vagy tapíron lovagló afrikaiak vagy indiánok eltiportak volna minden európai hódítót – csak hogy ez nem fordulhatott elő.

A rokonsághoz tartozó hatodik vadlófaj, az afrikai vadszamár, a házasított szamár őse nagyszerűen bevált mint teherhordó, de csatalónak használhatatlan volt. A rokonság hetedik lófaját, a nyugat-ázsiai vadszamarat Kr. e. 3000 után néhány évszázadon át alighanem szekérhúzásra is használták. Ezt a vadszamarat minden leírás átkozza pocskék természete miatt, és olyasféle jelzőket aggat rá, mint „megátalkodott”, „ingerlékeny”, „megközelíthetetlen”, „nevelhetetlen”, „eleve engedetlen”. Erre az elvetemült vadra szájkosarat kellett tenni, nehogy megharapja a kísérőit. Mire a házasított ló Kr. e. 2000 körül eljutott a Közép-Keletre, a vadszamár már kikerült a sikertelen házasításon átesettek szemétdombjára.

A ló valósággal forradalmasította a hadviselést, s ebben a tevé és az elefánt sem kelhetett versenyre vele. Házasítása után nem sokkal már segíthette az első indoeurópai nyelvet beszélő pásztorokat abban, hogy terjeszkedjenek s végül a világ jókora részére rákényszerítsék a maguk nyelvét (15. fejezet). Néhány évezreddel később a harci szekerek elé fogott lovak váltak az ősi hadviselés megállíthatatlan Sherman harcokocsiivá. A nyereg és a kengyel feltalálása után hozzásegítették Attilát, a hunok vezérét a római birodalom feldúlásához, Dzsingisz kánt ahhoz, hogy Oroszországtól Kínáig húzódó birodalmat hozzon létre, és nagy részük volt a nyugat-afrikai katonai királyságok kialakulásában. Cortés és Pizarro is a lovaknak köszönhetette, hogy néhány spanyollal a háta mögött sikerült megbuktatnia az aztékokat, illetve az inka birodalmat, a két legsűrűbben lakott és legfejlettebb újjvilágbeli államot. 1939 szeptemberében azután azzal, hogy a lengyel lovasság hiába támadott Hitler megszálló hadserege ellen, véget ért a világ legtöbb helyén és legjobban megbecsült háziállatának 6 ezer éves katonai pályafutása.

A sors iróniája, hogy Cortés és Pizarro lovainak rokonai korábban őshonosak voltak az Újvilágban. Ha fennmaradtak volna, Montezuma és Atahualpa saját lovairól megsemmisíthette volna a konkvisztádorokat. Egy kegyetlen sorsfordulat azonban már jóval korábban kipusztította az amerikai lovakat, s a nagytestű amerikai és ausztráliai állatok 80-90 százalékát is. Ez akkor történt, amikor az első letelepedők, a mai indiánok és ausztrál bennszülöttek ősei elérték ezeket a földrészeket. Az amerikai kontinensről nemcsak a ló veszett ki, hanem a tevé, a földi lajhár, az elefánt, és a többi potenciálisan házasítható faj is. Ausztráliában kihalt az összes óriáskenguru faj, az óriás vombat és a rinocérosz-szerű kevés fogú erszényesek is. Ausztráliában és Észak-Amerikában végül nem maradt más házasítható emlősfaj, csak az észak-amerikai farkastól származó indián kutya. Dél-Amerikában pedig csak a tengerimalac (táplálékul tartották), az alpaka (a gyapjáért tenyésztették) és a láma (teherhúzásra használták, a lovagláshoz túl kis termetű).

Következésképp háziállat nem járult hozzá az ausztráliai és amerikai bennszülöttek fehérjeszükségletének kielégítéséhez, csak az Andokban, de még ott sem annyival, amennyivel az Óvilágban. Egyetlen őshonos amerikai vagy ausztrál emlős sem húzott soha ekét, szekeret vagy harci szekeret, soha nem adott tejet vagy vitt a hátán lovaszt. Az Újvilág civilizációja csupán az emberi izomerőtől hajtva vánszorgott előre, az Óvilágé viszont állati izomerőtől, meg a szél és a víz erejétől hajtva futhatott.

A tudósok még ma is vitatkoznak azon, hogy az amerikai és ausztrál emlősök legtöbbszörének történelem előtti kihalása éghajlati tényezőknek tulajdonítható-e, vagy az első letelepedőknek (17., 18. és 19. fejezet). Bármilyen is az ok, a kihalásukkal voltaképpen megpecsételődött az első telepesek leszármazottainak sorsa: a 10 ezer évvel későbbi utódoknak alul kellett maradniuk a nagyemlős állatok többségét megtartó eurázsiai és afrikai földrészek népeivel szemben.

IGAZ-E VAJON MINDEZ a növényekre is? Néhány párhuzam azonnal a szemünkbe ötlök. Nemcsak az állatokra áll, hanem a növényekre is, hogy a vadon termő fajoknak csupán kis hányada bizonyult házasíthatónak. Például sokkal korábban és könnyebben lehetett házasítani az önmagukat beporzó, hermafrodita egyedekből álló növényfajokat (búza), mint az idegenbeporzókat (rizs). Az önbeporzó változatok ugyanis sokkal könnyebb szelektálhatók és tarthatók fenn tiszta fajtaváltozatként, mert nem keverednek vad rokonaikkal. Egy másik példa: bár a történelem előtti Európában és Észak-Amerikában fontos táplálékforrás volt a tölgyfajok makktermése, a tölgyfát soha nem házasították, talán azért, mert a mokus az embernél sokkal ügyesebben válogatta és ültette a makkot. A mai növények házasításához a múltban sok más növénnyel kellett próbálkozni, majd legtöbbször feladni a próbálkozást.

Ugyanígy meg kell gondolnunk a megmagyarázni azt, hogy miért fejlődött Ausztráliában is olyan lassan az ember használta technológia. Ez a földrész viszonylag szegény volt házasítható növényekben és állatokban, s ez kétségkívül hozzájárult ahhoz, hogy az ausztrál őslakóknak nem sikerült mezőgazdaságot kifejleszteniük. De az már nem olyan nyilvánvaló, hogy a két Amerika miért maradt el mezőgazdaságban Európa mögött. Sok, ma már szerte a világon fontos élelmi növényt az Újvilágban házasítottak: a kukoricát, a burgonyát, a paradicsomot, a tököt, hogy csak néhányat említsünk. Ennek a rejtélynek a megoldásához alaposan meg kell vizsgálnunk a kukoricát, az Újvilág legfontosabb terményét.

A kukorica gabonaféle, vagyis keményítőtartalmú ehető magvakat termő pázsitfűféle, mint az árpamag és a búzaszem. Az emberiség még ma is a gabonafélék fogyasztásából kapja testi energiájának legnagyobb részét. A modern kultúrák mind a gabonaféléken alapulnak, de a különböző civilizációk különböző őshonos gabonaféléket házasítottak: például a közel-keletiek búzát, árpat, zabot és rizst, a kínai civilizáció és a délkelet-ázsiaiak rizst és kölest, a Szaharától délebbi afrikaiak pedig cirkot, gyöngykölest és ujjas kölest, az újvilágiak viszont csak kukoricát. Nem sokkal azután, hogy Kolumbusz felfedezte Amerikát, a korai felfedezők behozták a kukoricát Európába, majd később az egész földgolyón elterjedt, és a búza után ma ez terem a legnagyobb területen. Akkor hát az amerikai indián civilizációk a kukorica birtokában miért nem fejlődtek olyan gyorsasággal, mint a búzán és más gabonaféléken élő óvilági civilizációk?

Mint kiderült, a kukoricát sokkal nehezebb volt házasítani, természetesen, és silány termést is adott. Aki imádja a forró, vajas csöves kukoricát (imádom én is), az vérlázítóan fogja találni ezt a kijelentést. Egész gyermekkoromban alig vártam, hogy a nyárnak lassan a végére érjünk, és az út menti árusoknál végre kiválaszthassam a legszebb cső kukoricát. Ma a kukorica Amerika legfontosabb terménye, az országnak 22 milliárd dollárt ér, a világnak 50 milliárdot. De az Olvasó, még mielőtt megvádolna azzal, hogy gyalázom a kukoricát, hallgassa meg a kukorica és a többi gabonaféle összehasonlítását.

Az Óvilágban több mint egytucat könnyen házasítható és természetesen vad pázsitfűféle termett. Nagy magvaik miatt, s mert jól teremtek a Közel-Kelet évszakosan változó éghajlata alatt, a kezdő gazdálkodók is kedvelték őket. Sarlóval tömegmérétekben is könnyű volt learatni, jól lehetett őrölni, főzéshez előkészíteni és elvetni. Egy másik jellegzetességükre Hugh Iltis figyelt fel először, a Wisconsin Egyetem botanikusa: még arra sem kellett magunktól rájöttünk, hogy raktározható, mert a Közel-Keleten a vadon élő rágcsálók a vad fűfélék magvaiból nemegyszer 30 kilogrammot is felhalmoztak.

Az óvilági magvaknak már vadon is jó volt a terméshozamuk; a Közel-Kelet hegyoldalain magától termő vad búzából hektáronként 700 kg szem is betakarítható. Egy család néhány hét alatt egész évi szükségletét learathatja belőle. Palesztinai településeken még a búza és az árpa házasítása előtt feltalálták a sarlót, a mozsarat és törőt, sőt a tárolóvermet is, és vad magvakon éltek.

A búza házasítása és az árpa házasítása nem volt tudatos cselekedet. Nem úgy történt, hogy egy szép napon néhány vadászó-gyűjtőgető összeült, hogy megsirassa a nagyvadak kihalását, majd megvitatta, hogy melyik búzanövény lenne a legjobb, annak elültette a magvait, és ezzel a következő nyárra már mind földműves lett. Nem; ahogyan azt már a 10. fejezetben is elmondtam, a házasításnak nevezett folyamat – a vadon termő növényekben a természetessel esett változások – akaratlan mellékterméke volt annak, hogy az emberek bizonyos növényeket jobban kedveltek, mint másokat, és

azoknak a növényeknek merő véletlenségből elhullatták a magvait. A vadon termő gabonafélék közül az emberek persze a nagy magvúakat kedvelik, azokat, amelyeknek a magja könnyen kiszabadítható a kalászból, amelyeknek nem törékeny a száruk, és megtartják a magokat. Nem tudatos emberi szelekció folytán néhány mutációval létre is jöttek a nagy magvú, nem törékeny szárú, már inkább háziasítottak, mint vadnak mondható változatok.

Az ásatásokkal az ősi, a Kr. e. 8000 körüli közel-keleti falvakban talált búza- és árpamaradványokon már láthatók az átalakulás jelei. Nem sokkal később kialakult a kenyérbúza és néhány más háziasított változat, majd a szándékos vetés következett. A régészeti lelőhelyeken a későbbi időkből egyre kevesebb a vadon termő növényi táplálék maradványa. A Kr. e. 6000-re a Közel-Keleten az állattartással összekapcsolódott földművelés jóvoltából összetett élelmiszer-termelő rendszer alakult ki. Akár jó volt, hogy így történt, akár nem (bizonyos, a 10. fejezetben kifejtett fontos szempontok szerint rossz volt), az emberek többé már nem vadászó-gyűjtögetők voltak, hanem földművesek és állattartók, és elindultak a civilizáció felé.

Állítsuk most szembe az Óvilág viszonylag egyenes fejlődését az Újvilágban történekekkel. Az amerikai földrésznek azon a részén, ahol a földművelés megkezdődött, nem voltak olyan jók az éghajlati viszonyok, mint a Közel-Keleten, és ezért nem teremtek már vadon is termékeny, nagy magvú pázsitfűfélék. Az észak-amerikai és mexikói indiánok megkezdtek a három kis magvú pázsitfűfélé, a maygrass, a kis árpa és a vadköles háziasítását, de ezeket később felváltotta az ide érkező kukorica, majd az európai gabonafélék. A kukorica őse egy nagy magvú, más szempontból azonban nem éppen ígéretes tápláléknak tűnő mexikói vad pázsitfűfélé volt: az egyenyári teozint.

A teozintcső nagyon eltér a kukoricacsőtől, ezért a tudósok még nemrégiben is vitatták azt, hogy mi is volt a teozint helye a kukorica származásában, s néhányukat még máig sem sikerült meggyőzni. A teozint az egyetlen olyan növény, amely a háziasítással ilyen nagy változáson ment át. Hat-tizenkét ehetetlen, kőkemény magházba zárt szem van rajta csövenként, a szárát Mexikóban ma is cukornádként rágják. De a magját ma senki nem használja, és annak sincs jele, hogy a történelem előtti időkben használták volna.

Hugh Iltis ismerte fel azt, hogy mi volt a kulcsfontosságú változás a teozint hasznosíthatóságában: a tartós ivarváltás! A teozint oldalhajtásai hím virágokból álló címerben végződnek, a kukoricáé viszont nőivarú virágban: a csőben. A különbség, bár mélyrehatóan tűnik, voltaképpen egyszerű, gomba, vírus vagy éghajlati változás hatására megindult, hormonálisan irányított folyamat. A címerben néhány virág, már nőivarúvá válván, ehető, fedetlen szemeket termelt, s azok már alighanem magukra vonták az éhes vadászó-gyűjtögetők figyelmét. A címer központi ága lehetett a kukoricacső kezdeménye. Korai mexikói régészeti lelőhelyeken apró, alig 4 cm hosszú, a Tom Thumb-változatra emlékeztető csövek maradványai kerültek elő.

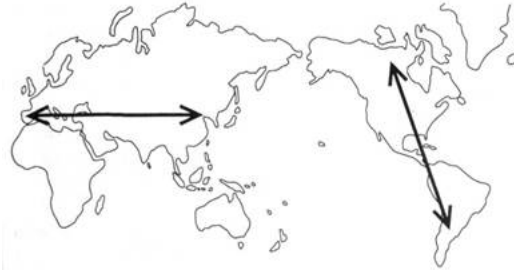
A teozint (más néven kukorica) az ivarváltás után már jó úton volt a háziasítás felé. De még több évezredes fejlődésen kellett átesnie ahhoz, hogy – mint a közel-keleti gabonafélék – nagy terméshozammal egész falvakat vagy városokat tarthasson el. Az indián földműveseknek azonban még a fejlődés végtermékét is nehezebb volt termesztelniük, mint az óvilági földműveseknek a maguk gabonáit. A kukoricacsöveket nem lehetett tömegesen, sarlóval betakarítani, csak egyenként, kézzel letörni, le kellett róluk fosztani a csuhét, a magok csak morzsolásra estek ki belőlük vagy harapásra, és a magokat csak egyenként lehetett elültetni, nem tömegesen elszórva. Az eredmény még így is szegényebb volt tápanyagokban, mint az óvilági gabonafélék: kisebb volt a fehérjetartalma, táplálkozási szempontból fontos aminosavak hiányoztak belőle, nem volt benne nikotinsav sem (a nikotinsavhiánytól pedig pellagrát lehet kapni), és a kukoricaszemeket alkáliás kezelésnek kellett alávetni e hiányok legalább részleges pótlására.

Röviden összefoglalva, az Újvilág legfontosabb terményének potenciális értékét a vad növényben – annak tulajdonságai folytán – nehezebben lehetett felismerni, a növényt magát nehezebben lehetett háziasítani, és még a háziasítás után is nehezebb volt belőle a szemet kinyerni. Az Újvilág civilizációja talán egyetlen növénynek ezek miatt a különös tulajdonságai miatt maradt le az Óvilág civilizációja mögött.

EDDIG A GEOGRÁFIA BIOGEOGRÁFIAI szerepéről beszéltem: arról, hogy milyen helyi vad növény- és állatfajokkal szolgált a háziasításhoz. A geográfiának azonban van még egy fontos hatása. A civilizációk nemcsak a helyi, háziasításra alkalmas élelmi növényektől függtek, hanem a korábban máshol már háziasított, s hozzájuk eljutó növényektől is. Az Újvilág uralkodó észak-déli tengelye

megnehezítette a növények terjedését, az Óvilág kelet-nyugati tengelye viszont megkönnyítette (lásd a jobb oldali térképet).

Manapság természetesnek tartjuk a növények szétterjedését, és ritkán töprengünk azon, hogy táplálékunk honnan származik. Egy jellegzetes amerikai vagy európai fogás csirkéből áll (az délkelet-ázsiai eredetű), kukoricával (Mexikóból) vagy burgonyával (az Andok déli részéről) kőrítve, borssal fűszerezve (Indiából), egy szelet vajas (közel-keleti szarvasmarha tejéből) kenyérral (közel-keleti búzából), egy csésze kávéval (Etiópiából) leöblítve. A becsben tartott növények és állatok elterjedése azonban nem a mai időkben kezdődött, hanem már évezredek óta tart.



14.1. ábra. Az Óvilág és az Újvilág tengelyei

A növények és állatok könnyen és gyorsan terjednek abban az éghajlati övezetben, amelyhez már alkalmazkodtak. Ahhoz azonban, hogy az övezeten kívül is elterjedjenek, más éghajlatot tűrő új változatoknak kell kialakulniuk. Az Óvilág térképére pillantva láthatjuk, hogy a fajok nagy távolságra elmozdulva sem ütköznek éghajlati változásba. Sok ilyen elmozdulás hallatlanul fontosnak bizonyult abban, hogy új területeken elindulhatott a földművelés és az állattartás, vagy továbbfejlődhetett régebbi területeken. A fajok a mérsékelt éghajlati övön belül az északi féltekén Kínától, Indiától és a Közel-Keletről Európáig mozdulhattak el. Furcsa dolog ez: egy amerikai hazafias dal Amerika széles égboltjáról és hullámzó gabonátláiról szól, holott az északi féltekén az Óvilágban volt a legszélesebb az égbolt, a megfelelő hullámzó gabonátlák pedig éppenséggel a La Manche-csatornától a Kínai-tengerig húzódnak, 11 ezer kilométer hosszan.

A rómaiak is természetek már Közel-Keletről származó búzát és árpat, Kínából származó őszibarackot és citrusfélét, Indiából való uborkát és szezámot, közép-ázsiai eredetű kender és hagymát az Európában őshonos zabbal és mákkal együtt. A Közel-Keletről Nyugat-Afrika felé terjedő lótarás forradalmasította a harcászatot, a kelet-afrikai hegyekből származó juhokkal és szarvasmarhákkal Dél-Afrikában, az addig semmilyen állatot nem házasított hottentották körében elkezdődött az állattartás. Az afrikai cirok és a gyapotcserje nagyjából Kr. e. 2000-re elérte Indiát, a Délkelet-Ázsiából indult banán és a yamszgyökér pedig az Indiai-óceánon átkelve a trópusi Afrikában gazdagította a mezőgazdaságot.

Az Újvilágban azonban az észak-amerikai mérsékelt éghajlati övet több ezer kilométernyi trópusi övezet választja el Dél-Amerika déli részének és az Andoknak a mérsékelt éghajlatú öveitől, s ebben a trópusi övezetben nem maradnak fenn a mérsékelt égövi növények. Emiatt a történelem előtti időkben az Andokból a láma, az alpaka és a tengeri malac soha nem jutott el Észak-Amerikába, de még Mexikóba sem, azok tehát teherhordó vagy gyapjat és húst adó házi emlősállat nélkül maradtak (kivéve a kukoricán élő, ehető kutyát). A burgonya sem került el az Andokból Mexikóba vagy Észak-Amerikába, sem a napraforgó Észak-Amerikából az Andokba. Sok Észak- és Dél-Amerikában is megtalálható termény különböző változatként, esetleg más fajként jelent meg, s ez arra utal, hogy ezen a két területen egymástól függetlenül zajlott a házasítás; ez történt például a gyapotcserjével, a babbal, a limababbal, csilipaprikával és a dohányjal is. A kukorica elterjedt Mexikóból Észak- és Dél-Amerikába is, de nyilvánvalóan nehezen; talán hosszú ideig tartott, míg a változatok más szélességi fokhoz alkalmazkodtak. A kukorica a Mississippi völgyében csak Kr. u. 900-ban, évezredekkel a Mexikóban való feltűnése után vált fő élelemmé, s ezzel kései emelkedésnek indult az amerikai Közép-Nyugat rejtélyes, halomépítő civilizációja.

Ha tehát az Óvilágot és az Újvilágot is elforgattuk volna kilencven fokkal a közepük körül, akkor az Óvilágban lelassult volna a termények és a háziállatok szétterjedése, az Újvilágban pedig felgyorsult volna. S ennek megfelelően más lett volna a civilizációk kialakulásának üteme is. Ki tudja, hogy ez a

különbség nem lett volna-e elegendő ahhoz, hogy Montezuma vagy Atahualpa lovak híján is betörhessen Európába?

AMELLETT HOZTAM FEL tehát érveket, hogy a civilizációk felemelkedésének ütemében nem néhány véletlenül felbukkant lángész keltette a földrészek közötti különbségeket. Nem olyan biológiai különbségekből adódtak ezek az eltérések, amilyenek az állatpopulációk közötti versengés kimenetelét meghatározzák – nem abból tehát, hogy némely populáció gyorsabban fut vagy jobban hasznosítja a tápanyagokat. És még csak abból sem következtek, hogy a népek között különbségek mutatkoznának az átlagos találékonyágban, mert nincs rá semmi bizonyíték, hogy mutatkoznak. A fejlődési ütemben támadt eltérések inkább abból fakadnak, hogy a biogeográfia hatással volt a kulturális fejlődésre. Ha Európa és Ausztrália lakossága 12 ezer évvel ezelőtt helyet cserélt volna, akkor az Európába áttelepített, korábban ausztrál bennszülöttek törtek volna be – Európából – Amerikába és Ausztráliába.

A földrajz állítja fel az alapszabályokat bármely faj biológiai és kulturális evolúciójában, tehát az emberében is. A földrajz a politikai történelem alakulásában még nyilvánvalóbb szerepet játszik, mint a növények és állatok házasításában, ahogyan azt itt fejtegettem. Ebből a szempontból nézve az talán csak nevetséges, hogy az amerikai iskolások fele nem tudja, hol van Panama, de az már a legkevésbé sem nevetséges, hogy a politikusok sem tudják. A politikusok fogyatékos földrajzi ismereteiből fakadt közismert szerencsétlenségek közül elég itt csak kettőt megemlíteni. Az egyik a XIX. századi gyarmatosító hatalmak által Afrika térképen meghúzott természetellenes határok –, ez az akkori határokat öröklő mai afrikai államok közül néhánynak aláásta a stabilitását. A másik példa: az 1919-es Versailles-i Szerződés kidolgozásakor olyan politikusok húzták meg a kelet-európai határokat, akik keveset tudtak erről a térségről, és ezzel elősegítették a II. világháború kirobbanását.

A földrajz néhány évtizeddel ezelőtt még kötelező tárgy volt az amerikai iskolákban és egyetemeken, de azután kezdett kimaradozni a tantervekből. Az a téves hiedelem kapott lábra róla, hogy alig több a fővárosok könyv nélküli megtanulásánál. De a hetedik évfolyam húszheti földrajzanyagával képtelenség jövendő politikusainkat megtanítani arra, hogy a térkép milyen nagy hatással van életünkre. A faxgépekkel és a bolygónkat behálózó műholdas kommunikációval nem törölheti ki a helykülönbség által belénk táplált különbségeket. Lakóhelyünk hosszú távon és nagy léptékben erősen meghatározza azt, hogy kik leszünk.

## 15. FEJEZET LOVAK, HETTITÁK ÉS A TÖRTÉNELEM

*Az európaiak legutóbbi, valamennyi földrészre való szétterjedése előtt több mint 4000 évvel Európában és Nyugat-Ázsiában lezajlott már egy terjeszkedés; annak a hatására alakult ki az ebben a térségben ma is beszélt nyelvek többsége. Bár ezek a korábbi hódítók írástudatlanok voltak, nyelvük és kultúrájuk nagyrészt rekonstruálható a mai indoeurópai nyelvekben megőrződött közös szótövekből. Úgy fest, hogy biogeográfiai véletlen folytán hódíthatták meg Eurázsia jókora részét, ahogyan kései utódaik is a tengerentúlt.*

„YKSI, KAKSI, KOLME, NELJÄ VIISI.” – FIGYELTEM, HOGYAN SZÁMOL végig a kislány öt üveggolyót. Ismerős volt a jelenet, de a szavak különösnek tűntek. Európában szinte mindenütt máshol az angol „one, two, three” szavakhoz hasonlatosakat hallanék: „uno, due, tre” Olaszországban, „ein, zwei, drei” Németországban, „ogyin, dva, tri” Oroszországban. De most Finnországban nyaraltam, és a finn nyelv Európa kevés számú nem indoeurópai nyelve közé tartozik.

Ma a legtöbb európai és sok ázsiai nyelv (keleten egészen Indiáig) nagyon hasonlít egymásra (lásd a jobb oldali szótárat). Ha panaszkodunk is a francia szavak magolása közben, az indoeurópainak nevezett nyelvek szókincsükben és nyelvtanukban hasonlítanak az angolra és egymásra, és eltérnek a világ valamennyi más nyelvétől. A ma ismert 5000 nyelvből csak 140 tartozik ebbe a nyelvcsaládba, de sokkalta fontosabbak, mintsem számarányuk sejtetné. Az európaiak – főleg az angliaiak, a spanyolországiak, a portugáliaiak, a franciaországiak és az oroszországiak – 1492-től kezdődő világméretű terjeszkedése folytán a világ mai több mint ötmilliárdos népességének csaknem a fele indoeurópai nyelvet beszél anyanyelveként.

### 15.1. TÁBLÁZAT. Indoeurópai és nem indoeurópai nyelvek szókészlete

#### INDOEURÓPAI NYELVEK

<i>Angol</i>	one	two	three	mother	brother
<i>Német</i>	ein	zwei	drei	Mutter	Bruder
<i>Francia</i>	un	deux	trois	mère	frère
<i>Latin</i>	unus	duo	tres	mater	frater
<i>Orosz</i>	ogyin	dva	tri	maty	brat
<i>Óír</i>	oen	do	tri	mathir	brathir
<i>Tokbár</i>	sas	wu	trey	macer	procer
<i>Litván</i>	vienas	du	trys	motina	brolis
<i>Szanszkrit</i>	eka	duva	trayas	matar	bhratar
<i>PIE</i>	oynos	dwo	treyes	mater	bhrater

#### NEM INDOEURÓPAI NYELVEK

<i>Finn</i>	yksi	kaksi	kolme	äiti	veli
<i>Foré</i>	ka	tara	kakaga	nano	naganto

A PIE azt jelenti: proto-indoeurópai, az első indoeurópaiak rekonstruált anyanyelve, A foré nyelvet Új-Guinea hegyvidékén beszélik. Figyeljük meg, hogy az indoeurópai nyelvek szavai között rendszerint nagy a hasonlóság, a nem indoeurópai nyelvek szavai viszont teljesen eltérnek egymástól.

Nekünk teljesen természetes, nem is szorul további magyarázatra, hogy a legtöbb indoeurópai nyelv hasonlít egymásra. Addig legalábbis nem szorul, ameddig el nem vetődünk egy nagy nyelvi sokféleség jellemezte területre, és ott rá nem jövünk, milyen furcsa is az európai nyelvi homogenitás; talán mégiscsak rászolgálna valami magyarázatra. Új-Guinea hegyvidéki területein – itt dolgozom, és ez a

terület csak a XX. században került először kapcsolatba a külvilággal – rövid távolságon belül is egymástól igen különböző nyelvek követik egymást; legalább annyira eltérők, mint a kínai és az angol (13. fejezet). Nyilván Euráziában is nagy volt a nyelvi sokféleség az első kapcsolatfelvétel előtt, azután lassan kisebb lett, mígnem némely, az indoeurópai nyelvcsaládhoz tartozó anyanyelvű népek gőzhengerként ki nem préselték a használatból szinte az összes többi európai nyelvet.

Azok közül a folyamatok közül, amelyek miatt a mai világ elvesztette korábbi nyelvi sokféleségét, az indoeurópai terjeszkedés volt a legfontosabb. Az első szakaszban az indoeurópai nyelvek eljutottak Európába és Ázsia nagy részébe, majd egy jóval későbbi, 1492-ben kezdődő szakaszban szétterjedtek az összes földrészen (14. fejezet). Mikor és hol indult meg a gőzhenger, és miből merített energiát? Miért nem, mondjuk, a finnel vagy az asszírral rokon nyelvű népek rohanták le Európát?

A történeti nyelvtudományban ez a kérdés a legismertebb probléma, de éppannyira problémája a régészetnek és a történelemnek is. Az indoeurópai terjeszkedés 1492-vel kezdődő második szakaszát végigvivő európaiaknak ismerjük a szókincsüket és a nyelvtanukat, s még azt is, hogy melyik kikötőből indultak útnak, mennyi ideig hajóztak, mi volt a neve a vezetőiknek és miért jártak sikerrel a hódításban (14. fejezet). Az első szakasz megértéséhez viszont egy nehezen megfogható népet kell felkutatni, olyat, amelynek nyelve és társadalma az írástudatlan idők homályába vész, még ha a nép maga világhódítóvá és a ma uralkodó társadalmak megalapítójává vált is. Ez a kutatás egyszersmind izgalmas detektívtörténet, és megoldása egy buddhista kolostor titkos falai mögül előkerült nyelvben meg egy egyiptomi múmia gyolcslepedőjén megfoghatatlan módon fennmaradt itáliai nyelvben keresendő.

Ha az Olvasó elsőre végiggondolva nyilvánvalóan megoldhatatlannak vélné ezt az indoeurópai problémát és elhessegetné, ezt senki sem vethetné a szemére. Hát nem eleve lehetetlen-e az indoeurópai alapnyelvet tanulmányozni, ha egyszer az írásbeliség előtt alakult ki? Még ha rátalálnánk is az első indoeurópaiak csontvázára vagy agyagedényeire, hogyan jönnénk rá, hogy azok indoeurópaiak? Az Európa közepén élő mai magyarok csontváza és agyagedényei legalább annyira jellegzetesen európaiak, mint amennyire jellegzetesen magyar a gulyás. A jövő régészei egy magyar város feltárásakor, hacsak nem találnak írásos nyomokat, soha nem fognak rájönni arra, hogy a magyarok nem indoeurópai nyelven beszéltek. Még ha valahogy meg tudnánk is határozni az első indoeurópaiak lakhelyét és azt, hogy mikor éltek, azt hogyan következtethetnék ki, hogy mi segítette győzelemhez a nyelvüket?

Csodálatosképpen kiderült, hogy a nyelvészek magukban a nyelvekben találták meg a választ. Megmagyarázom, miért vagyunk biztosak abban, hogy a mai nyelvi eloszlás egy gőzhenger valamikori működését tükrözi, majd megpróbálom megbecsülni, hogy az alapnyelvet mikor s hol beszélték, és hogyan terjedhetett el a világban ilyen nagy területen.

**HONNAN KÖVETKEZTETHETJÜK KI** azt, hogy a mai indoeurópai nyelvek kiszorítottak egyéb, ma már nem létező nyelveket? Nem az elmúlt 500 évbeli második, nyomon követhető szakasról beszélek – az angolok és a spanyolok ekkor már Amerikában és Ausztráliában szorították ki az ott beszélt nyelvek többségét. Ez az újkori európai terjeszkedés nyilvánvalóan a fegyverek, járványok, a vas és a politikai szervezethez (14. fejezet) okozta fölényből adódik. Arról a bizonyos feltételezett első szakasról beszélek, amelyben az indoeurópaiak kiszorították Európából és Nyugat-Ázsiából az ősibb nyelveket – és ennek az írásbeliség megjelenése előtt kellett megtörténnie.

A túloldali térkép az 1492-ig fennmaradt indoeurópai nyelvek megoszlását mutatja, még az azelőtti helyzetet, hogy a spanyolok Kolumbusszal megkezdték volna az átkelést az Atlanti-óceánon. Három nyelvcsalád különösen ismerős az európaiaknak és amerikaiaknak: a germán (ide tartozik az angol és a német), az italicus (ide tartozik a francia és a spanyol) és a szláv (orosz); mindhárom ágba 12-16 nyelv maradt fenn, és 300-500 millióan beszélnek őket. A legnagyobb ág azonban az indoírani a maga kilencven nyelvvel; a hozzá tartozó nyelveket Irántól Indiáig közel 700 millióan beszélnek (ide tartozik a cigányok nyelve, a roma is). A görög, az albán, az örmény, a balti (litván és lett) és a kelta (ide tartozik a walesi és a gael is), viszonylag kicsiny fennmaradt ágak, mindegyiket 2-10 millióan beszélnek. S már régen kihalt legalább két indoeurópai ág, a megőrződött terjedelmes írásos anyagból jól ismert anatóliai és a tokhár; egyéb ágak után kevesebb nyom maradt.

Mi bizonyítja azt, hogy ezek a nyelvek rokonai egymásnak, és eltérnek a többi nyelvcsaládtól? Az egyik nyomra vezető jel nyilvánvalóan a közös szókészlet, ahogyan azt a 261. oldalon található alapszókészlet-táblázat és több ezer további példa is szemlélteti. A második jel az ige- és

főnévragozásnál használt hasonló szóvégzödések (a ragozott végződés). Ezeket a szóvégzödések az alábbiakban a „lenni” ige ragozásával szemléltetjük. Ha az ember rájön arra, hogy a rokon nyelvek közös szótövei és szóvégzödései nem azonosak, könnyebb felismerni a hasonlóságokat. Az egyik nyelvben előforduló hang helyébe egy másik nyelvben gyakran egy másik hang lép. Jól ismert példa erre az angol „th” és a német „d” gyakori egyezése (az angol *thing* megegyezik a német *ding* szóval, a *thank* a *danke* szóval), vagy az angol „s” és a spanyol „es” megegyezése (az angol *school* azonos az *escuela* szóval, a *stupid* pedig az *estupido* szóval).

Az indoeurópai nyelvek között sok részletben vannak hasonlóságok, de ezeknél a hasonlóságoknál jóval vastkosabb hangkészletbeli és szóképzési különbségek választják el őket más nyelvektől.

EURÓPA ÉS NYUGAT-ÁZSIA NYELVEINEK MEGOSZLÁSA



15.1. ábra. Ez a térkép az 1492 körüli nyelvi megoszlást mutatja – a közvetlenül az Újvilág felfedezése előtti állapotot. Korábban minden bizonnyal léteztek más, ez időre már kihalt indoeurópai nyelvek is. Terjedelmes, írott szöveg csak az anatóliai ághoz tartozó nyelveken (ide tartozik a hettita is) és a tokhár ághoz tartozókon maradt fenn. A tokhárak hazáját török és mongol nyelven beszélő népek foglalták el, 1492 előtt.

15.2. TÁBLÁZAT. Az indoeurópai és a nem indoeurópai szóvégzödések: lenni vagy nem lenni

INDOEURÓPAI NYELVEK

<i>Angol</i>	(I)am	(he) is
<i>Gót</i>	im	ist
<i>Latin</i>	sum	est
<i>Görög</i>	eimi	esti
<i>Szanszkrit</i>	asmi	asti
<i>Óegyházi szláv</i>	jesmi	jesti

NEM INDOEURÓPAI NYELVEK

<i>Finn</i>	olen	on
<i>Foré</i>	miyuwe	miye

Az indoeurópai nyelveket nemcsak a szóképlet kapcsolja össze egymással és választja el a többi nyelvtől, hanem az ige és a főnév végzödései is.



Például csapnivaló francia kiejtésem miatt rögtön zavarba jövök, mihelyt ki kell nyitnom a számat és meg kell megkérdeznem, hogy „*Où est le métro?*” De a francia miatti nehézségeim semmiségek ahhoz képest, hogy sehogyan sem tudom kiejteni az Afrika déli részén beszélt nyelvek némelyikének csettintő hangjait, vagy az új-guineai Lakes Plain nyelveinek nyolcféle hangmagasságú magánhangzóit. Lakes Plain-i barátaim persze nagy élvezettel tanítottak olyan madárnevekre, amelyek csak hangmagasságban tértek el az „ürülék” jelentésű szavaktól, s aztán fi gyelték, hogyan próbálok kérdezősködni a következő falusitól efelől a „madár” felől.

Az indoeurópai nyelveknek nemcsak a hangzásuk jellegzetes, hanem a szóképzésük is. Az indoeurópai főneveknek sokféle végződésük van, s azokat új nyelv tanulásakor szorgalmasan beiflázzuk. (A latint tanult Olvasók közül hányan tudják még végigmondani azt, hogy *amo, amas, amat, amamus, amatis, amant?*) Minden ilyen végződés többféle információval szolgál. Például, az *amo* „o” betűje egyes szám első személyű cselekvő ragozásra utal, azaz én szeretek, nem a vetélytársam, egy van belőlem és nem kettő, adok szeretetet, és nem kapok, és most adom, nem tegnap. Isten ments, hogy a szerenádod adó szerelmes csak egyetlen részletben is tévedjen! Más nyelvek viszont, például a török, minden ilyen információt külön szótaggal vagy fonémával fejeznek ki, megint más nyelvek, például a vietnami lényegében megvan ezek nélkül a szóformák nélkül is.

Rendben van, az indoeurópai nyelvek között ennyi a hasonlóság; de a különbségeket vajon mi keltette közöttük? Ebben az igazíthat el bennünket, hogy minden nyelvben több évszázadnyi írásos anyagunk van, és megfigyelhetjük bennük az időbeli változást. Például a mai angolul beszélők a XVIII. századi angol nyelvet különösnek tartják, de pontosan megértik. Olvassák Shakespeare-t (1564-1616), de sok szó már magyarázatra szorul benne, az óangol szövegek, például Beowulf (kb. 700-750) verse pedig már idegen nyelvként hat. A 23. zsolttár jól példázza az angol nyelv változását a legutóbbi 1000 évben.

MAI (1989)

The Lord is my shepherd, I lack nothing.  
He lets me lie down in green pastures.  
He leads me to still waters.

KING JAMES-BIBLIA (1611)

The Lord is my shepherd, I shall not want.  
He maketh me to lie down in green pastures.  
He leadeth me beside the still waters.

KÖZÉPANGOL (1100-1500)

Our Lord gouerneth me, and nothyng shal defailen to me.  
In the sted of pasture he sett me ther.  
He noissed me upon water of fyllyng.

ÓANGOL (800-1066)

Drihten me raet, ne byth me nanes godes wan.  
And he me geset on swythe good feohland.  
And fedde me be waetera stathum.

Ahogy az ugyanazt az eredeti nyelvet beszélő emberek különböző területre vándoroltak és bizonytalanabbá váltak közöttük a kapcsolatok, a különféle területen egymástól függetlenül kifejlődött szó- és ejtésváltozatokból különféle dialektusok alakultak ki, ahogyan az az Egyesült Államok különböző részein történt az angolok 1607-ben kezdődött tartós letelepedése óta eltelt néhány évszázadban. Több évszázad után a dialektusok annyira eltértek, hogy a beszélők már nem is értették egymást, és az egykori dialektusok ma már külön nyelvnek számítanak. Erre a folyamatra az egyik legjobb példa a latin nyelv Kr. u. 500-ban történt szétdarabolódása újlatin (román) nyelvekre. A VIII. századtól kezdve a fennmaradt írásos szövegekből látni, hogyan különült el Franciaország, Itália, Spanyolország, Portugália és Románia nyelve a latintól – és egymástól is.

A latinból származó újlatin nyelvek jól szemléltetik, hogyan fejlődnek ki egymással rokon nyelvek egy közös alapnyelvből. A mai fióknnyelvek jellegzetességeinek összehasonlításával akkor is rekonstruálhatnánk a latin nyelvet, ha nem maradt volna ránk eredeti latin nyelvű szöveg. Ugyanezzel a módszerrel, ősi szövegekből és következtetések alapján rekonstruálni lehet a teljes indoeurópai nyelvcsalád családfáját. A nyelvi evolúció tehát öröklődéssel és divergenciával halad előre, ahogyan azt Darwin a biológiai evolúcióra is levezette. Nyelvük és csontvázuk szerint a mai – 1788-tól, Ausztrália gyarmatosításától kezdve szétváló – angolok és ausztrálok sokkal jobban hasonlítanak egymásra, mint a kínaiakra, akiktől több tízezer évvel ezelőtt váltak szét.

Az idő előrehaladtával a világ bármely területén mind jobban eltérnek egymástól a beszélt nyelvek, s ezt a széttartást csak a szomszéd népek közötti kapcsolatok fogják vissza. Új-Guineán jól látható, hogy mi ennek az eredménye: ez a szárazföld az európai gyarmatosítás előtt politikailag soha nem volt egységesítve, és ma egy Texas nagyságú területen közel ezer, egymástól teljesen, az érthetlenségig eltérő nyelvet beszélnek rajta – több tucatnyi olyat is, amelyeknek semmi közük nincs se egymáshoz, se a világ semmilyen más nyelvéhez. Valahányszor azt látjuk tehát, hogy egy nagy területen ugyanazt a nyelvet beszélik vagy csak néhány, egymással rokon nyelvet, mindannyiszor tudhatjuk, hogy a nyelvi evolúció óráját nemrégiben újraindították. Vagyis bizonyos, hogy jött egy nyelv, kiszorította a többi, majd elkezdett széttagolódni. Ugyanilyen folyamatokból származik a dél-afrikai bantu nyelvek, valamint a délkelet-ázsiai és csendes-óceáni ausztronéz nyelvek egymás közötti erős hasonlósága.

Ismét csak az újlatin nyelveket hozhatjuk fel legjobban dokumentált példaként. Kr. e. 500 körül a latin nyelv egy kis, Róma körüli területen volt használatos, és csak egyike volt az Itáliában beszélt nyelveknek. A latinul beszélő rómaiak szétterjeszkedve kipusztították az összes többi itáliai nyelvet, majd Európa más részein egész ágakat is az indoeurópai nyelvcsaládból, például a kontinensen beszélt kelta nyelveket. Olyannyira a helyükbe lépett, hogy azokat csupán szórványokból, nevekől és feliratokból ismerjük. A spanyolok és portugálok későbbi, 1492 utáni tengerentúli terjeszkedése révén pedig ez a kezdetben csupán néhány százezer római által beszélt nyelv több száz további nyelvet söpört el, és manapság félmilliárd ember beszél a belőle kialakult újlatin nyelveket.

Ha az indoeurópai nyelvcsalád mint egész ugyanilyen gőzhengerként hatott, akkor arra számíthatunk, hogy a pusztítás maradványai itt-ott ősbib, nem indoeurópai nyelvek formájában még jelen vannak. Ma Nyugat-Európában a baszk az egyetlen ilyen fennmaradt nyelv; nem áll rokonságban a világ semmilyen más ismert nyelvével sem. (A mai Európa megmaradt nem indoeurópai nyelvei – a magyar, a finn, az észt és esetleg a lapp – viszonylag nem régen törtek be keletről.) De a római idők előtt más nyelveket is beszéltek Európa földjén, és elég szó vagy felirat maradt fenn belőlük ahhoz, hogy látni való legyen: azok a nyelvek nem indoeurópaiak voltak. A letűnt nyelvek közül a legtöbb fennmaradt emlék a mai Olaszország északnyugati részén honos rejtélyes etruszk nyelvből maradt ránk; egy egyiptomi vászon múmiatekerccsen 281 soros írott szövegre leltek. Valamennyi ilyen letűnt, nem indoeurópai nyelv benne volt az indoeurópai terjeszkedés után megmaradt törmelékben.

A fennmaradó indoeurópai nyelvek már több ilyen nyelvi törmeléket hordtak tovább. Ha az Olvasó szeretné megérteni, hogyan ismerik fel ezeket a nyelvi törmelékeket, képzelje el, hogy most érkezett vadidegenként az úrból, és kapott egy angol, egy amerikai és egy ausztrál által írott angol nyelvű könyvet Angliáról, az Egyesült Államokról és Ausztráliáról.

A nyelv és a szavak legtöbbje alighanem ugyanaz lesz a három könyvben. De ha az Olvasó összeveti az amerikai könyvét az Angliáról írttal, akkor az amerikai könyvben nyilván szép számmal talál majd a könyv alapnyelvétől idegen helynevet – olyat, mint Massachusetts, Winnepesaukee vagy Mississippi. Az ausztrál könyvben még több ilyen lesz, és azok a helynevek – olyanok, mint Woonarra, Goondiwindi vagy Murrumbidgee – az amerikaiaktól is különbözni fognak. Az Olvasó ebből esetleg arra juthatna, hogy az angol bevándorlók Amerikába és Ausztráliába jutván, kapcsolatba kerültek az övéktől különböző nyelvet beszélő bennszülöttekkel, és átvették tőlük az ottani helységek és tárgyak neveit. Sőt még az ismeretlen bennszülött nyelvek szavairól és hangjairól is adódna néhány következtetés. De ténylegesen is ismerjük azokat a bennszülött amerikai és ausztrál nyelveket, amelyekből ezek a nevek az angolba átkerültek, megerősíthetjük tehát, hogy az átvett nyelvi elemekből az Olvasó helyes következtetésekre jutott.

A nyelvészek jó néhány indoeurópai nyelv tanulmányozásával ugyanígy következtették ki a kihalt, nyilvánvalóan nem indoeurópai nyelvekből átvett szavakat. Például az ismert eredetű görög szavak egyhatoda feltehetőleg nem indoeurópai eredetű. Ezek éppen olyan szavak, amilyenekről feltehető, hogy a bennszülöttektől kerültek át a megszálló görögök nyelvébe: helységnevek – mint Korinthosz és Olümposz – vagy görög terménynevek – mint olajbogyó és bor –, istenek és hősök nevei – mint Athéné

és Odüsszeusz. Ezek a szavak talán a Görögország területén élt nem indoeurópai népességtől maradtak ránk, a görögül beszélő hódítók nyelvébe bezárva.

Ilyenformán legalább négyféle bizonyíték utal arra, hogy az indoeurópai nyelvek egy ősi, mindent elsöprő gőzhenger működésének tanújelei: a fennmaradt indoeurópai nyelvek közötti rokonságot ábrázoló családfa; azoknak az Új-Guineához hasonló területeknek a nyelvi sokszínűsége, amelyeket mostanában senki sem rohant le; az Európában a római időkig vagy még tovább fennmaradt nem indoeurópai nyelvek; a több indoeurópai nyelvben is felfedezhető nem indoeurópai örökség.

A TÁVOLI MÚLT INDOEURÓPAI alapnyelvéről ennyit már tudva rekonstruálhatunk-e valamit ebből a nyelvből? Elsőre képtelenségnek tetszik azt tanulmányozni, hogyan festett egy letűnt, írásban sohasem létezett nyelv. A nyelvészeknek azonban a fióknyelvekben megjelenő közös tövek vizsgálatával sikerült rekonstruálniuk az alapnyelv jókora hányadát.

Hogy egy példát is lássunk, ha a „juh” jelentésű szavak a különféle indoeurópai nyelvi ágakban teljesen eltérnének egymástól, akkor az alapnyelv „juh” szaváról nem vonhatnánk le semmilyen következtetést. Ám ha ez a juh megnevezésére használt szó néhány ágban hasonló lenne, főleg a földrajzilag egymástól távol esőkben, például az indoírániban és a keltában, akkor arra a belátásra juthatunk, hogy ezek a különböző ágak ugyanazt az alapnyelvi tövet örökölték. A fióknyelvekben létrejött hangzováltások ismeretében még az alapnyelvbeli tő formáját is rekonstruálhatjuk.

Ahogy a túlololdali ábrán is látható, a „juh” jelentésű szavak Indiától Iránig sok indoeurópai nyelvben hasonlítanak egymásra: *avis*, *hawis*, *ovis*, *ois*, *oi* stb. A mai angol nyelv *sheep* („juh”) szava nyilvánvalóan más tőből ered, de az *ewe* (anyajuh) szóban az angol is megőrizte az eredeti tövet. Ha a különböző indoeurópai nyelvek hangzováltását is figyelembe vesszük, akkor az adódik, hogy az eredeti alak az *owis* lehetett.

Az persze, hogy a különböző fióknyelvekben közös töveket találni, nem bizonyítja mindjárt azt, hogy azok a tövek alapnyelvi örökségek. A szó később is átkerülhetett az egyik fióknyelvből a másikba.



15.2. ábra. A „juh” jelentésű szavak nagyon hasonlóak sok mai indoeurópai nyelvben, és a fennmaradt írásokból ismert néhány ősi nyelvben is. Ezeknek a szavaknak egy közös ősből kell származniuk, és az alighanem *owis* alak volt a még íratlan proto-indoeurópai (PIE) anyanyelvben.

A nyelvészek alapnyelvi rekonstrukcióját kétségekkel fogadó régészek szeretik ilyenkor a sok mai európai nyelvben előforduló Coca-Cola szót felhozni, és azt mondják a nyelvészekről, hogy azok nem állnák még a Coca-Cola szót is a több évezreddel ezelőtti alapnyelvből eredeztetni. Holott a Coca-Cola szó inkább azt szemléltetheti, hogy a nyelvészek hogyan választják el az újabb átvett szavakat az ősi örökségtől: a Coca-Cola nyilvánvalóan idegen az indoeurópai nyelvekben (a *coca* perui indián szó, a *cola* pedig nyugat-afrikai), és nem mutatkozik meg fajta a nyelvek közötti hangzováltás, mint az ősi indoeurópai szótöveken (a Coca-Cola németül is „Coca-Cola” és nem „Köcherköhler”).



15.3. ábra. A „juh” jelentésű szavakhoz hasonlóan a „hangosan szellent” jelentésű szavak is hasonlóak sok írott indoeurópai nyelvben. Ez arra utal, hogy az íratlan alapnyelvben, a proto-indoeurópaiban (PIE) az ősi *perd* szót használhatták.

Ilyesféle módszerekkel a nyelvészek rekonstruálhatták a proto-indoeurópainak (rövidítve PIE) nevezett alapnyelv nyelvtanának jókora részét és csaknem 2000 tövet is belőle. Ez nem jelenti azt, hogy a mai indoeurópai nyelvek minden szava a PIE-ből származik: a legtöbb szavuk már nem, mert később sok újítás és szóátvétel történt (mint az angolban például: a *sheep* tő került az ősi PIE *owis* szótöve helyébe). Az örökölt PIE tövek általános érvényű emberi dolgokra vonatkoznak, olyasvalamikre, amiket az emberek már évezredekkel ezelőtt is megneveztek: számokra vagy emberi kapcsolatokra (lásd a 261. oldalon levő táblázatot), testrészekre és azok működésére, valamint a mindennapi jelen levő tárgyakra és fogalmakra, mint az „ég”, az „éjszaka”, a „nyár” és a „hideg”. Az ily módon rekonstruált emberi egyetemességek közé egyszerű cselekvések is tartoznak, például a szellentés; erre a PIE-ben két tő alakult ki aszerint, hogy hangosan történt-e vagy halkán. A hangos szellentés szótövéből (PIE *perd*) a mai indoeurópai nyelvekben sokféle egymáshoz hasonló szó keletkezett (*pergyety*, *pardate* stb.), köztük az angol *fart* szó is (lásd a túlfoldali ábrát, és a 285. oldalon a szöveget).

EDDIG AZT LÁTTUK, hogy a nyelvészek hogyan nyerik ki az írott nyelvekből az írásbeliség előtti alapnyelvre és annak gőzhengerként való működésére vonatkozó bizonyítékokat. Ezután újabb kézenfekvő kérdések vetődnek fel: mikor és hol beszélték a PIE nyelvet, és hogyan semmisíthetett meg annyi más nyelvet? Kezdjük talán a látszólag megint csak képtelen „mikor” kérdéssel. Már az is keserves dolog, hogy egy írásban nem rögzített nyelv szavait kell kikövetkeztetnünk, hogy a csudában fogjuk akkor azt megállapítani, hogy mikor beszélték?

Először is, legalább szűkítsük a lehetőségek körét, s vizsgáljuk csak az indoeurópai nyelvek legrégebbi írásbeli emlékeit. Hosszú ideig egy, a Kr. e. 1000 és 800 közötti időkből származó iráni szöveg volt a tudósok által azonosítható legrégebbi lelet, és egy alighanem a Kr. e. 1200 és 1000 között megfogalmazott, de csak később leírt szanszkrit szöveg. Azután a mezopotámiai Mitanni nevű királyságból fennmaradt, nem indoeurópai nyelven íródott, de a szanszkrittal rokon nyelvből átvett szavakat is magába foglaló szöveggel majdnem Kr. e. 1500-ra helyeződött át az az időpont, amelyben már bizonyíthatóan léteztek szanszkritszerű nyelvek.

A következő nagy áttörést az hozta, hogy a XIX. század végén igen sok ősi egyiptomi diplomáciai levél került elő. Szinte mindet sémi nyelven írták, de volt közöttük kettő, amelynek ismeretlen volt a nyelve, és rejtélyük csak akkor oldódott meg, amikor törökországi ásatások révén több ezer hasonló nyelvű írotábla került napvilágra. Ezekről az írotáblákról bebizonyosodott, hogy egy, a Kr. e. 1650 és 1200 között virágzott királyság levéltári anyagához tartoztak; ezt a királyságot ma bibliai neve után hettita királyságnak mondjuk.

1917-ben a tudósok megdöbbenéssel fogadták azt a bejelentést, mely szerint a hettita nyelv, mint a megfejtésével kiderült, az indoeurópai nyelvcsalád egy korábban ismeretlen, nagyon jellegzetes

és archaikus, mára már kihalt ágához, az anatóliaihoz tartozik. A későbbi hettita főváros közelében levő kereskedelmi állomáson az asszír kereskedők korábbi leveleikben néhány nyilvánvalóan hettitaszerű nevet említenek, s ezzel Kr. e. 1900-ra vezették vissza a nyomozás szálaikat. Máig ez a legkorábbi közvetlen bizonyítékunk az indoeurópai nyelv létezésére.

1917-ben tehát az derült ki, hogy az indoeurópai nyelvnek két ága létezett, az anatóliai – valamikor Kr. e. 1900 körül – és az indoírani – Kr. e. 1500 táján. 1952-ben fény derült egy harmadik ágra is: egy fiatal angol titkosírászakértő, Michael Ventis bebizonyította, hogy Görögország és Kréta jellegzetes írása, az 1900-ban történt felfedezése óta megfejtetlen lineáris B írás voltaképpen a görög nyelv egy korai alakja. Ezek a lineáris B írású táblák Kr. e. 1300-ból származhatnak. A hettita, a szanszkrit és a korai görög nyelvek azonban nagyon eltértek egymástól, vitathatatlanul sokkal inkább, mint a több mint 1000 évvel ezelőtt szétvált mai francia és spanyol nyelv. Mindez azt sejteti, hogy a hettita, a szanszkrit és a görög ágnak Kr. e. 2500-ban vagy már előbb is le kellett válniuk a PIE-ről.

Az ágak közötti különbségek szerint vajon mennyivel korábban? Hogyan juthatnánk olyan „átváltási tényezőhöz”, amellyel a „nyelvek közötti százalékos különbséget” a „szétválásuk kezdete óta eltelt időre” válthatnánk át? Némely nyelvész azt tekintette mértéknek, hogy a történetileg dokumentált, írott angol nyelvben milyen arányú volt a szavak változása az angolszász nyelvtől kezdve a chauceri angolon át a mai angol nyelvig. A glottokronológia (a nyelvi időszámítás) tudományába vágó számítások szerint a nyelvek alapszókincsében 1000 évente nagyjából 20%-os a cserélődés.

A tudósok többsége elutasítja a glottokronológiai számításokat, azt mondván, hogy a kicserélődés arányát a társadalmi viszonyok és a szavak maguk is befolyásolják. Intuitív becslésekre azonban ők is kaphatók, s végül az jön ki – akár a glottokronológiára hagyatkozunk, akár az ösztönös becslésekre –, hogy a PIE feldarabolódása már Kr. e. 3000-ben is megkezdődhetett, de az biztos, hogy nem később Kr. e. 2500-nél és nem korábban Kr. e. 5000-nél.

Van ennek az idő kijelölési problémának egy másik, az előbbtől teljesen független megközelítése: a nyelvi paleontológiának (nyelvi őslénytannak) nevezett tudomány. A nyelvi paleontológusok is olyasmivel foglalkoznak, mint a paleontológusok, csak ők nem a földben eltemetett maradványok kutatásával igyekeznek feltárni a múltat, hanem a nyelvekben eltemetett nyelvi maradványok felkutatásával.

Ha meg akarjuk érteni, hogyan is megy ez, akkor idézzük fel, hogy a nyelvészek a PIE alapszókincséből már majdnem 2000 szót rekonstruáltak. Aligha meglepő, hogy ide tartoznak a bizonyára már az emberi nyelv kialakulása óta meglevő szavak, mint a „testvér” vagy az „ég”. A PIE-ban azonban aligha lehetett „puska” jelentésű szó, mert azt Kr. e. 1300-ig fel sem találták, csak jóval azután, hogy a PIE-t beszélők már szétszóródtak és Törökországban meg Indiában már jól elkülöníthető nyelvet beszéltek. Ezért a „puska” jelentésű szavak a különböző nyelvekben különböző töből erednek, az angolban *gun* ez a tö, a franciában *fusil*, az oroszban *ruzsjó* s így tovább. Az ok nyilvánvaló: a különböző nyelvek nem örökölhették a PIE nyelvből a „puska” szóra ugyanazt a tövet; a puska feltalálásakor minden nyelvnek magának kellett kiagyalnia vagy valahonnan kölcsönöznie egy saját külön szót.

A puska példája azt sugallja, hogy vennünk kellene egy sor ismert korú találmányt, és meg kellene állapítanunk, hogy a PIE-ban melyikre van rekonstruált szó és melyikre nincs. Annak, amit a PIE szétválása után találtak fel, nem lehet rekonstruált neve – a puskának például nem lehet. Annak viszont lehet – például a fivérnek –, amit a PIE feldarabolódása előtt találtak fel vagy már akkor is ismertek (nem szükségszerű persze, hogy legyen, mert nyilván sok PIE-beli szó elveszett. Ismerjük a PIE nyelv „szem” és „szemöldök” jelentésű szavait, de „szemhéj” jelentésű szót nem, pedig a PIE-t beszélőknek biztosan volt szemhéjuk is.)

A fontos találmányok közül talán a Kr. e. 2000 és 1500 között elterjedt harci szekér a legkorábbi, amelyre *nincs* PIE-beli megnevezés, meg a Kr. e. 1200 és 1000 között fontossá vált vas. Egyáltalán nem meglepő, hogy a viszonylag kései találmányokra a PIE-ban nincs szó, hiszen a hettita nyelv eltérő mivoltából tudni lehet, hogy a PIE már jóval Kr. e. 2000 előtt részekre szakadt. A korábbi fontos újdonságok közül találunk a PIE-ban szót a Kr. e. 8000 körül háziasított „juh”-ra és a „kecské”-re, a Kr. e. 6400-ra már háziasított szarvasmarhára (külön szóval a tehénre, a fiatal marhára és az ökörre), a Kr. e. 4000 körül háziasított lóra, és a lovak háziasításával nagyjából egy időben feltalált ekére. A legutolsó, meghatározható korú, PIE nevet kapott újítás a Kr. e. 3300-ban feltalált kerék.

A nyelvi paleontológusok tehát még egyéb bizonyíték híján is Kr. e. 2000 előttre, de mindenképpen Kr. e. 3300 utánra teszik a PIE szétválását. Ez a következtetés összhangban van azzal az eredménnyel, amelyhez a hettita, a görög és a szanszkrit nyelvek közötti különbségek időben visszafelé

haladó extrapolálásával lehet eljutni. Ha tehát az első indoeurópaiak nyomára akarunk bukkanni, hasznos lesz a Kr. e. 2500 és 5000 közötti régészeti leletekre összpontosítunk, főként a valamivel a Kr. e. 3000 előttiekre.

MOST MÁR, HOGY a „mikor” kérdésében valamennyire elfogadható megállapodásra jutottunk, nézzük a „hol” kérdését: hol beszéltek a PIE-t? A nyelvészek azóta, hogy felfogták a PIE jelentőségét, egyfolytában vitatkoznak a szülőföldjéről. Szinte minden lehetséges válasz felmerült már, az Északi-sarktól kezdve Indiáig, Eurázsia atlanti-óceáni partjaitól a csendes-óceáni partokig. Ahogyan J. E. Mallory régész mondta, erről szólva: nem az a kérdés, hogy „Hová helyezik a tudósok az indoeurópai őshazát?”, hanem az, hogy „Most éppen hová helyezik?”.

Ahhoz, hogy felfogjuk, miért olyan nehéz probléma ez, próbáljuk meg gyorsan, a 264. oldali térkép alapján megoldani. 1492-től kezdve a legtöbb fennmaradt indoeurópai ág láthatólag Nyugat-Európára korlátozódott, és csak az indoiráni nyúlt ki a Kaszpi-tengertől keletre. A PIE szülőföldjére a legtakarékosabb megoldás Nyugat-Európa lenne, mert ez járna a legkevesebb vándorlással.

Erre a megoldásra nézve sajnálatos módon 1900-ban felfedeztek egy „új”, de már rég kihalt indoeurópai nyelvet, mégpedig három szemontból is valószínűtlen helyen. Először is, ez a nyelv (ma tokhárnak mondjuk) egy buddhista barlangkolostor falai mögül került elő, egy titkos kamrából. Ebben a kamrában egy könyvtárat találtak, buddhista misszionáriusok és kereskedők Kr. u. 600-800 táján írt, különös nyelvű ősi dokumentumaiból. Másodszer, ez egy turkesztáni kolostor volt, Kínában, az élő indoeurópai nyelveket beszélőktől keletre, még a legközelebbiektől is vagy 1600 kilométernyire. S végül a tokhár, mint kiderült, nem az indoeurópai földrajzilag legközelebbi ágával, az indoiránival állt rokonságban, hanem alighanem a több ezer kilométerrel nyugatabbra használatos európai ágakkal. Mintha egyszer csak felfedeznénk, hogy Skócia korai középkori lakosságának nyelve a kínaival volt rokonságban.

A tokhárok nyilván nem helikopteren jutottak a kínai Turkesztánba, hanem gyalog vagy lóháton, és fel kell tennünk, hogy Közép-Ázsiában korábban sok más indoeurópai nyelv is létezett, csak épp nem volt olyan szerencsés, hogy kihalása előtt írásbeli nyomot hagyhatott volna magáról egy titkos kamrában. Eurázsia mai nyelvi térképéről (lásd a 264. oldalt) leolvasható, hogy mi történhetett a tokhárral és Közép-Ázsia összes többi letűnt indoeurópai nyelvével. Ma ezt az egész területet török és mongol nyelven beszélő népek lakják, a hunoktól Dzsingisz kánig tartó időszak alatt itt megfordult hordák leszármazottai. A tudósok vitatkoznak arról, hogy New York-i Metropolitan Művészeti Múzeum seregei 2 millió 400 ezer embert vagy csak 1 millió 600 ezret mészároltak-e le Herat elfoglalásakor, de abban egyetértenek, hogy az efféle hadműveletek teljesen átalakították Ázsia nyelvi térképét. A Európában eltűnt indoeurópai nyelvek legtöbbször más indoeurópai nyelv váltotta fel – ez lett a sorsa a Julius Caesar által Galliában beszélni hallott keltának is. Az, hogy 1492-ben láthatólag Európában volt az indoeurópai nyelvek „tömegközéppontja”, az Ázsiában nem sokkal azelőtt lejátszódott nyelvi holocaust természetellenes következménye volt. Ha a PIE szülőföldje valóban a Kr. u. 600-ban kialakult, Írországtól a kínai Turkesztánig terjedő indoeurópai birodalom közepe táján volt, akkor inkább a Kaukázustól északra, az orosz sztyeppékre eshetett, mintsem Nyugat-Európába.

A nyelvek maguk adnak támpontot a PIE szülőföldjének helyére is, nem csak arra, hogy mikor darabolódhatott részekre. Az egyik támpont az, hogy az indoeurópai nyelvcsalád a finnugor nyelvcsaláddal van a legnyilvánvalóbb kapcsolatban – ehhez a családhoz tartozik a finn és az Észak-Oroszország erdős területein honos más nyelvek (lásd a 264. oldali térképet). Igaz persze, hogy a finnugor és az indoeurópai nyelvek között sokkal gyengébb az összefüggés, mint a német és az angol közötti, hiszen az angol csupán 1500 évvel ezelőtt került el Németország északkeleti részéből Angliába. Sőt ez a kapcsolat még az indoeurópai nyelvek germán és szláv ága közötti kapcsolatnál is gyengébb – ez a két ág alighanem néhány ezer éve különült el egymástól. Ez az összefüggés inkább jóval korábbi eredetű rokoni viszonyt sejtet a PIE-t és a proto-finnugort beszélő népek között. De mert a finnugorok Oroszország északi erdeiből származnak, azért a PIE szülőföldje az erdőségektől délre eső orosz sztyeppén lehetett. Ha a PIE sokkal távolabb, délebbre keletkezett volna (mondjuk, Törökországban), akkor az indoeurópaiak a Közel-Kelet ősi sémi nyelveivel kerültek volna közelebbi kapcsolatba.

A PIE szülőföldjéről a második támpontot az a nyelvi törmelék adja, amely a nem indoeurópai nyelvek szóképzéséből beszűrődött egyik-másik indoeurópai nyelvbe. Már említettem, hogy a görögben különösen szembeűnő ez a törmelék, de jól észrevehető a hettitában, az írben és a szanszkritben is. Ez arra utal, hogy ezeken a területeken valaha nem indoeurópaiak éltek, az indoeurópaiak csak később

törtek be oda. Ha ez csakugyan így van, akkor a PIE hazája nem Írország vagy India (bár ezt ma már senki sem hiszi), sőt nem is Görögország vagy Törökország (még ha néhány tudós még ezt állítja is).

A PIE-hoz való hasonlóságban viszont a litván vezet a mai indoeurópai nyelvek közül. A Kr. u. 1500-ból fennmaradt első litván szöveg legalább akkora hányadban tartalmaz PIE töveket, mint a majdnem 3000 évvel korábbi szanszkrit szöveg. A litván nyelvnek ez a konzervatív mivolta arra utal, hogy a nem indoeurópai nyelvek részéről kevés zavaró hatás érte, és talán megmaradt a PIE szülőföld közelében. Korábban a litván és a többi balti nyelv elterjedtebb volt Oroszországban, de azután a balti népeket a gótok és a szlávok visszaszorították a mostani Litvánia és Lettország fennhatósága alá tartozó kisebb területekre. Ebből a gondolatmenetből is arra következtethetünk, hogy a PIE hazája Oroszországban lehetett.

A harmadik nevezetes jel a rekonstruált PIE alapszókincséből olvasható ki. Már láttuk, mekkora segítség volt a PIE használatának időbeli behatárolásában az a tény, hogy már voltak szavai a Kr. e. 4000-ben ismert tárgyakra, a Kr. e. 2000-ig ismeretlen dolgokra viszont nem. Netán azt is elárulná a szókészlet, hogy ezt a nyelvet hol beszélték? A PIE-ban van szó a hóra (*snoighwos*), s ez inkább mérsékelt égövi, mintsem trópusi elhelyezkedésre utal – és az angol *snow* tövét adja. A PIE-ban megnevezett sok vadállat és vadnövény legtöbbször (például a *mus*, azaz „egér”) Európa mérsékelt égöve alatt terjedt el, a szülőföld földrajzi szélességének meghatározásában tehát segít, de a földrajzi hosszúság meghatározásában már nem.

Az én szememben a PIE alapszókincsében nem a meglevő szavak adják a legfontosabb támpontot, hanem a hiányzó szavak: a terménynevek. A PIE nyelven beszélő népek minden bizonnyal műveltek földet, mert az ekére és a sarlóra külön szavuk volt, de gabonát jelölő szavuk csak egy maradt fenn – azt egy meghatározhatatlan gabonára használták. Az afrikai rekonstruált proto-bantu, valamint a délkelet-ázsiai proto-ausztronéz nyelvekben viszont számos terménynév megtalálható. A proto-ausztronézt sokkal régebben beszélték, mint a PIE-t, a mai ausztronéz nyelvekből tehát sokkal több idejük lett volna az ősi terményneveknek kiveszni, mint az indoeurópaiakból. A mai ausztronéz nyelvek mégis sokkal több ősi terménynevet őriznek. Következésképpen a PIE-t beszélők alighanem kevés terményt ismertek, és leszármazottaik, a mezőgazdasági területek felé haladva, átvették a terményekre vonatkozó szavakat, vagy ha nem volt, akkor maguk alkottak.

Ez a következtetés két szempontból is fejttörést okoz. Először is, Kr. e. 3500-ra a földművelés uralkodó életformává vált Európa majdnem egész területén és Ázsia jókora részén. S ezzel nagyon szűkössé válnak a PIE szülőföldjeként számításba vehető területek; ez a szülőföld különleges terület lehetett, olyan, ahol a földművelés még nem vált túlnyomóvá. Másodszor pedig, hogyan terjedhettek szét akkor a PIE-t beszélő népek? A bantu és az ausztronéz terjeszkedésnek az volt a fő oka, hogy az ezt a nyelvcsaládot beszélők közül az elsők földművesek voltak, s behatolhattak a vadászó-gyűjtögetők által elfoglalt területekre, mert számban felülmúlták őket vagy uralkodhattak rajtuk. Az a fejük tetejére állítaná a történelmi tapasztalatokat, ha kezdetleges mezőgazdaságú PIE népek rohanták volna le a földet fejlett módszerekkel művelő Európát. Az indoeurópaiak eredetét firtató kérdésekből a „hol” kérdését tehát csak akkor oldhatjuk meg, ha megbirkózunk a mind közül a legnehezebb kérdéssel: a „miért”-tel.

EURÓPÁBAN, ÉPPEN AZ ÍRÁS megjelenése előtt nem egy, hanem két gazdasági forradalom játszódott le, és ezek a maguk roppant hatásával éppenséggel útnak indíthattak egy nyelvi gőzhengert. Az első gazdasági forradalom a Kr. e. 8000 körül a Közel-Keleten támadt földművelés és állattartás volt; azután Kr. e. 6500 körül áttért Törökországra és Görögországra, később északnak és nyugatnak fordult, s eljutott Britanniáig és Skandináviáig. A földművelés és az állattartás révén az emberi népességszám nagyot nőhetett, jóval a korábbi vadászó-gyűjtögetéssel fenntartható lélekszám fölé (10. fejezet). Az angliai Cambridge-i Egyetem régészprofesszora, Colin Renfrew nemrégiben kiadott gondolatébresztő könyvében úgy okoskodik, hogy a Törökországból származó földművesek voltak azok a PIE-t beszélők, akik az indoeurópai nyelveket Európába hozták.

Amikor először olvastam Renfrew könyvét, felkiáltottam, „Hát persze, igaza van!”. A földművelésnek Európában is nyelvi felfordulást kellett keltenie, mint Afrikában és Délkelet-Ázsiában. Ez itt egészen valószínű, mert mint azt a genetikusok is kimutatták már, a mai európaiak génjeihez az első földművesek járultak hozzá a legtöbbel.

Csakhogy Renfrew elmélete nem törődik a nyelvi bizonyítékokkal vagy elhessenti őket. A földművesek több ezer évvel korábban jutottak Európába, mint a PIE a becslések szerint. Az első

földműveseknek még nem voltak olyasféle újdonságaik, mint az eke, a kerék és a háziasított ló, a PIE-t beszélő népeknek viszont már volt. A PIE megdöbbenően szegényes az olyasféle termények nevében, amilyenek az első földművesek gazdálkodását jellemezték. S nem a hettita – a legrégebbi törökországi indoeurópai nyelv – áll a PIE-hoz a legközelebb, mint azt Renfrew Törökországra támaszkodó elméletéből várnánk, sőt a hettita a legkülöncebb az indoeurópai nyelvek közül, és szókincsében szinte mind közül a kevésbé indoeurópai. Renfrew elmélete egy egyszerű szillogizmusra épül: a földművelés minden bizonnyal gőzhengerként hatott, s a PIE gőzhengeréhez még hiányzik az ok; tegyük fel tehát, hogy ez az ok a földművelés volt. Minden egyéb arra utal, hogy a földműveléssel inkább a PIE által kipusztított korábbi nyelvek kerültek be Európába, olyanok, mint az etruszk és a baszk.

De Kr. e. 5000-3000 körül – épp jókor a PIE kialakulásához – Euráziában egy második gazdasági forradalom is lejátszódott. Ez a forradalom egybeesett a fémkohászat kezdeteivel, és a háziállatok sokkal több célra való felhasználásával járt – ettől fogva nemcsak a húrukért és bőrukért használta őket az ember, mint a vadállatokat már évmilliók óta, hanem a tejükért, a gyapjukért, azután ekehúzásra, keréken gördülő járművek vontatására és lovaglásra is. Ez a forradalom sok nyomot hagyott a PIE szókincsében: olyan jelentésű szavakban, mint „járom” és „eke”, „tej” és „vaj”, „gyapjú” és „szövet”, valamint kerek járművekkel kapcsolatban használt szavak seregében („kerék”, „szekérrúd”, „hám”, „kerékagy” és „tengelyszög”).

Ennek a forradalomnak az volt a gazdasági velejárója, hogy jócskán megnövelte a csupán a földműveléssel és állattartással elérhető emberi lélekszámot és teljesítőképességet. Például a tehén a tej és egyéb tejtermékek révén sokkal több kalóriát adott, mint csak a húrával. A földműves a szántás révén holdanként sokkal több növényt ültethetett, mint ha csak kapával vagy ásóbottal dolgozott volna. Az állati vontatású járművekkel az ember sokkal nagyobb földterületet hasznosíthatott, és a terményt is visszaszállíthatta a faluba, feldolgozni.

Némelyik ilyen vívmányról bajos lenne megmondani, hogy hol alakulhatott ki, mert igen gyorsan elterjedt. Kr. e. 3300-ban a kerek jármű még ismeretlen volt, de néhány évszázaddal később már sűrűn szerepel az európai és közép-keleti feljegyzésekben. Egy döntő fontosságú lépés eredete azonban pontosan nyomon követhető: a ló háziasításáé. Közvetlenül a háziasítás előtt a Közép-Keleten és Dél-Európában nem volt vadló, Észak-Európában is csak kevés, nagy számban csupán keletebbre, az orosz sztyeppén fordult elő. A ló háziasításáról a Kr. e. 4000 körüli Szrednyij Sztog kultúra adta az első bizonyítékokat; a Fekete-tengertől északra, a sztyeppén, David Anthony régész itt azonosított a lovak fogazatán a zablahasználatra utaló kopásnyomokat.

Az emberi társadalmaknak a ló háziasítása mindig és a világon mindenütt óriási hasznot hozott (14. fejezet). Az evolúció menetében az emberek a szárazföldön először haladhettek gyorsabban, mint gyalog. A vadászok könnyebben rohanhatták le a zsákmányt, az állattartók nagyobb területen tarthattak juhot és marhát. És a legfontosabb: a katonák hirtelen rajtaűthettek távoli ellenségeiken, és gyorsan visszavonulhattak, még az esetleges ellentámadás kibontakozása előtt. A ló az egész világon forradalmasította a hadviselést, és lehetővé tette, hogy a lovat tartó népek félelemben tartsák a szomszédaikat. A Great Plains-i indiánokról mint félelmetes lovas harcosokról szóló amerikai klisék voltaképpen csak nem olyan rég alakultak ki, az 1660 és 1770 közötti néhány emberöltő alatt. Mivel az európai ló az európaiak és európai termékek előtt érte el az amerikai nyugatot, biztosak lehetünk abban, hogy a ló egymagában alakította át a síksági indián társadalmat.

A régészeti bizonyítékok arról tanúskodnak, hogy az orosz sztyeppén a háziasított ló sokkal korábban, Kr. e. 4000 körül éppígy átalakította az emberi társadalmat. A nyílt füves legelő sztyeppéi élőhelyét az ember addig csak nehezen hasznosította, ameddig a lovakkal meg nem oldódott a távolság és a szállítás problémája. A ló háziasításával felgyorsult az orosz sztyeppé birtokbavétele, és Kr. e. 3300 körül, az ökörvontatású kerek járművek feltalálásával szinte robbanásszerűvé vált. A sztyeppéi gazdálkodás alapja a juh- és a marhatartás lett – az állatokat húrukért, tejükért és gyapjukért nevelték –, ezenkívül a lóvontatás és a szállításra tartott kerek járművek, meg némi földművelés.

A korai sztyeppéi lelőhelyeken nem akadt bizonyíték intenzív mezőgazdaságra és élelemfelhalmozásra, holott ezekre más európai és közép-keleti lelőhelyeken sok jel vall ugyanebből az időből. A sztyeppén az emberek nem éltek állandó településeken, szakadatlanul mozogtak, ismét szöges ellentétben azzal, hogy Délkelet-Ázsiában ugyanebből az időből több száz sornyi kétemeletes házból álló falvakat találtak. A lovasok hadi lelkesedéssel pótolták építészeti fogyatékoságaikat, amint azt a hihetetlenül sok törrel és egyéb fegyverrel, néha szekérral és a lovak csontvázával teli, pazar (de csak férfiaknak épült) síremlékek tanúsítják.



Az orosz Dnyeper-folyó (lásd a túloldali térképet) tehát éles kulturális határvonal volt: keletre tőle a jól felfegyverzett lovasok, nyugatra a magtárakkal ellátott, gazdag földműves falvak. A farkasoknak és a bárányoknak ez a közelsége bajjal járt. A kerék feltalálásával teljessé vált a lovasok gazdasági programja, s termékeik mutatják, hogy Közép-Ázsia sztyeppéin keresztül keletre terjeszkedtek több ezer kilométeres távolságba (lásd a térképet). Ebből a mozgásból származhattak a tokhárok ősei. A sztyepei népek nyugati irányú terjeszkedését a sztyepe közelében hatalmas védelmi településekkel tömörült európai földműves falvak jelzik, majd ezeknek a társadalmaknak az összeomlása, később pedig a jellegzetes sztyepei sírhalmok megjelenése Európában, egészen Magyarorszáig.



15.4. ábra. A PIE alapnyelv szülőföldje a Dnyeper-folyótól keletre és a Fekete-tengertől északra fekvő orosz sztyeppén lehetett.

A sztyepei népek gőzhangereit hajtó újítások közül csak egy van olyan, amely világosan ezeknek a népeknek az érdeme: a ló házasítása. Lehet, hogy a közép-keleti civilizációktól függetlenül is kifejlesztették a kerekes járműveket, a fejtést és a gyapjúfeldolgozást, de a juhot, a marhát, a fémkohászatot és alighanem az ekét is Közép-Keletről vagy Európából vették át. Nem volt tehát olyan „titkos fegyver”, amely egymagában számot adhatna a sztyepei terjeszkedésről. Viszont a sztyepei népek lettek az elsők, akik a ló házasításával összeállították azt a gazdasági és katonai programot, amely világszerte uralkodóvá vált a következő 5000 évben – kivált azután, hogy ezek a népek az előzőlött délkelet-európaiak intenzív mezőgazdaságát is a terv részévé tették. Sikerüket tehát, akárcsak az 1492-ben kezdődött európai terjeszkedés második szakaszának sikerét, biogeográfiai véletlennek tekinthetjük. Történetesen ennek a népnek a szülőföldjén voltak nagy számban vadlovak, egyszersmind az ő nyílt sztyeppéik voltak szomszédosak a közép-keleti és európai civilizációs központokkal.

A KALIFORNIAI EGYETEM (Los Angeles) régészének, Marija Gimbutasnak a gondolatmenete szerint a Kr. e. 4. évezredben az Uraltól nyugatra élő orosz sztyepei népek egészen jól beleillenek a proto-indoeurópaiakról kialakított képbe. A kellő időben éltek, kultúrájuk felölelte a PIE-ban rekonstruált fontos gazdasági elemeket (például a kereket és a lovat), és nem voltak benne a PIE-ból hiányzó elemek (például a harci szekér és a sokféle termény). A PIE-nak megfelelő helyen éltek, mérsékelt éghajlati övben, a finnugoroktól délre, közel a litvánok és a többi balti nép későbbi szülőföldjéhez.

Ha minden ilyen jól összevág, akkor mégis miért vitatják olyan hevesen az indoeurópaiak sztyepei eredetének elméletét? Nyomban elülne a vita, ha a régészek bizonyítani tudnák, hogy a sztyepei kultúra Kr. e. 3000 körül gyorsan kiterjedt Dél-Oroszországtól egészen Írorszáig. De nem történt ilyesmi: Magyarországtól nyugatra nincsenek közvetlen bizonyítékok sztyepei támadókra. A Kr. e. 3000 körüli és a későbbi Európában ehelyett számos, termékekről elnevezett kultúrát találunk (például a „kötözött áru vagy csatabárd kultúrát”). A megjelenő nyugat-európai kultúrák jól ötvözik a lovat és a

harci szellemet mint sztyeppe elemeket az ősi nyugat-európai elemekkel, különösen a megállapodott mezőgazdasággal. Ilyesféle tények hatására sok régész teljesen figyelmen kívül hagyja a sztyeppe elméletet, és a helyi fejlődésnek tulajdonítja a megjelenő nyugat-európai kultúrákat.

Kézenfekvő, hogy miért nem terjedhetett a sztyeppe kultúra érintetlenül fel egészen Írorszáig. A sztyepp Magyarország alföldjeinél eléri nyugati határait. Itt megtorpant minden, az Európába betört későbbi sztyeppe támadók, a mongolok is. A sztyeppe társadalomnak a további terjeszkedéshez alkalmazkodnia kellett Nyugat-Európa erdős tájaihoz – az intenzív mezőgazdaság felvételével vagy azzal, hogy megszerezték az uralmat az ott talált európai társadalmak felett és elkeveredtek a helyi lakossággal. Az így előálló hibridtársadalmak génjeinek nagy része tehető ki az ősi Európa génjeit.

Ha a sztyeppe nép rákényszerítette a maga PIE anyanyelvét Délkelet-Európára, egészen Magyarország területéig, akkor az ezzel előálló fiók-indoeurópai kultúra terjedt tovább Európa többi részére, nem az eredeti sztyeppe kultúra, s ezeken a részeken e fiókkultúra fiókkultúrái alakultak ki, A nevezetesebb kulturális változásokra utaló régészeti bizonyítékokból az olvasható ki, hogy a fiókkultúrák fiókkultúrái a Kr. e. 3000 és 1500 közötti időkből tűnhettek fel egész Európában és keletre Indiáig. Sok nem indoeurópai nyelv elegendő ideig fennmaradt ahhoz, hogy írásos nyoma is lehessen (például az etruszk), sőt a baszk máig kitartott. Az indoeurópai gőzhenger nem egyszeri hullámban hatott tehát, hanem az események hosszú 5000 év alatt kibontakozó láncolatában.

Ezt vezérfonalnak véve, tekintsük végig, hogyan kerülhettek mára Észak- és Dél-Amerikában túlsúlyba az indoeurópai nyelvek. Sok írott bizonyíték van arra, hogy ez indoeurópai nyelvet beszélő európaiak betöréseiből ered. Az európai bevándorlók nem egy lépésben rohanták le az amerikai földrészt, és a régészek az Újvilágban nem bukkannak változatlan XVI. századi európai kultúrák maradványaira. Az a kultúra az amerikai vadnyugaton hasznavehetetlen volt. A gyarmatosítóknak erősen módosult vagy hibrid kultúrájuk volt: az indoeurópai nyelvek és az európai technológia nem csekély részét (például a fegyvereket és a vasat) ötvözte az amerikai indián terményekkel és (főleg Közép- és Dél-Amerikában) az indián génekkal. Az Újvilág bizonyos részein az indoeurópai nyelvnek és a gazdaságnak évszázadok kellett a túlsúlyba jutáshoz. Az Északi-sarkkörbe csak a XX. században jutott el. Az Amazonas jó részét csak most éri el, a perui és bolíviai Andok pedig még sokáig indián marad.

Tegyük fel, hogy a jövőben egy régész ásatásokat végez Brazíliában, már azután, hogy minden írott feljegyzés megsemmisült és Európában kihaltak az indoeurópai nyelvek. Ez a régész arra jut majd, hogy 1530 körül hirtelen európai termékek jelentek meg Brazília partjainál, majd lassan terjedni kezdtek az Amazon vidékén. Az a nép, amelyre rábukkan majd a braziliai Amazonas vidékén, portugálul fog beszélni, és amerikai indiánok, feketék, európaiak és japánok genetikai keverékéből fog állni. Aligha fogja felismerni, hogy a portugál nyelv itt betolakodó volt, és a megszállók hozzájárultak vele egy hibrid helyi társadalom létrejöttéhez.

A LOVAK, A SZTYEPEI NÉPEK és az indoeurópai nyelvek közötti új kölcsönhatások a Kr. e. 4. évezredben történt PIE terjeszkedés is formálták Európa történelmét. A PIE lovastechnika kezdetleges volt, és valószínűleg alig volt több egy kötélből álló zablánál és a lovat szőrén megülő lovasnál. Ezután a lovak harci értéke évezredről évezredre egyre növekedett különféle találmányok révén: a Kr. e. 2000 körül megjelent fém zablával és a ló vontatta harci szekérrel, a későbbi patkóval, kengyellel, majd a még későbbi lovasság nyergével. Bár a legtöbb újítás nem a sztyeppéről származott, mégis a sztyeppe népek húzták a legtöbb hasznot belőlük, mert nekik mindig több legelőjük, következésképp több lovuk volt.

A lovastechnika fejlődésével Európába egyre több sztyeppe nép rontott be, a hunok, törökök és a mongolok közülük a legismertebbek. Ezek a népek a sztyeppétől Kelet-Európaig húzódó területen jó néhány rövid életű birodalmat teremtettek, de soha többé nem tudták Nyugat-Európára rákényszeríteni a nyelvüket. Kezdetben voltak leginkább fölényben, akkor, amikor a PIE lovasok szőrén megülő lovon lerohanták a házilovat még nem ismerő Európát.

Van még egy különbség ezek között a későbbi, feljegyzésekben is megörökített betörések és a PIE lovasok korábbi, feljegyzetlen támadása között, A későbbi támadók nem indoeurópai, a nyugati sztyeppéről származó népek voltak, hanem türk és mongol nyelvet beszélők, a keleti sztyeppékről. A sors ironiája, hogy a XI. században éppen a lovak segítettek hozzá a közép-ázsiai török törzsekhez ahhoz, hogy betörjenek arra a területre, ahol az első írott indoeurópai nyelvet, a hettitát beszélték egykor. Ezzel az utódok ellen fordították az első indoeurópaiak legfontosabb találmányát. A törökök

génjeikben jórészt európaiak, de nyelvükben nem azok (hanem török nyelvűek). A Kr. u. 896-ban történt keleti támadás után maradt mai Magyarország is jórészt európai a génjeiben, de nyelvében megmaradt finnugornak. Törökország és Magyarország példát adván arra, hogy sztyeppe-i lovasok kis támadó csapata hogyan kényszerítheti rá nyelvét egy európai társadalomra, egyszerűen modellel szolgált arra, hogy hogyan lett Európa többi része indoeurópai nyelvű.

Végző soron a sztyeppe-i népek általában véve, bármilyen nyelvet beszéltek is, nem győztek Nyugat-Európa fejlődő technológiája ellenében. Gyorsan eljött a vég. Kr. u. 1241-ben a mongolok létrehozták a valaha volt legnagyobb sztyeppe-i birodalmat, Kínától egészen Magyarorszáig. De Kr. u. 1500-tól már az indoeurópai nyelvű oroszok kezdtek nyugatról a sztyeppe-re betolakodni. Ezután csak néhány évszázad kellett még ahhoz, hogy a cári birodalom leigázza az Európát és Kínát 5000 éven keresztül rettegésben tartó sztyeppe-i lovasokat. Ma a sztyeppe-n Oroszország és Kína osztozik egymással, csupán Mongólia maradt a sztyeppe-i függetlenség emlékeként.

Sok értelmetlen rasszista írás született maguknak az indoeurópai népeknek az állítólagos felsőbbrendűségéről. A náci propaganda a tiszta árja fajt hirdette. Az indoeurópaiak a PIE 5000 évvel ezelőtti terjeszkedése óta soha nem egyesültek, és még a PIE-t beszélők maguk is rokon kultúrák között oszthatók meg. Az írott történelem egyik-másik elkeseredett küzdelme és igen aljas gáztette egyik indoeurópai csoportot a másik ellen uszította. A náci által kiirtásra ítélt zsidók, cigányok és szlávok éppoly indoeurópai nyelven beszéltek, mint az üldözöik. A proto-indoeurópai nyelvet beszélők merő véletlenségből éppen megfelelő időben voltak megfelelő helyen, s ennek jóvoltából hasznos technológiai programot állíthattak össze. E váratlan szerencse folytán az ő nyelvükből lett fióknyelveket beszélő ma a fél világ.

# FÜGGELÉK

## EGY PROTO-INDOEURÓPAI MESE

*Owis Ekwoosque*

Gwrreei owis, quesyo wlhnaa ne eest, ekwoons espekot, oinom ghe gwrrum woghom weghontm, oinomque megam bhorom, oinomque ghmmenm ooku bherontm.

Owis nu ekwomos ewewquet: 'Keer aghnutoi mio ekwoons agontm nerm widntei.'

Ekwoos tu ewewquont: 'Kludhi, owei, keer ghe aghnutoi nsmei widntmos: neer, potis, owioom r wlhnaam sebhi gwhermom westrom qurnneuti. Neghi owioom wlhnaa esti.'

Tod kekluwoos owis agrom ebhuget.

*[The] Sheep and [the] Horses*

On [a] hill, [a] sheep that had no wool saw horses, one [of them] pulling [a] heavy wagon, one carrying [a] big load, and one carrying [a] man quickly.

[The] sheep said to [the] horses: 'My heart pains me, seeing [a] man driving horses.'

[The] horses said: 'Listen, sheep, our hearts pain us when we see [this]: [a] man, the master, makes [the] wool of [the] sheep into [a] warm garment for himself. And [the] sheep has no wool.'

Having heard this, [the] sheep fled into [the] plain.

*A birka és a lovak*

A hegyen egy gyapjatlan birka lovakat látott; egyikük nehéz szekeret vontatott, másikuk nagy terhet cipelt, a harmadik egy emberrel a hátán ügetett.

A birka így szólt a lovakhoz: „Majd a szívem szakad meg, hogy lovagló embert látok.”

A lovak így szóltak: „Lásd csak, birka, a szívünk majd megszakad, ha látjuk, hogy az ember, a gazda, a birka gyapjából meleg ruhát készít magának. És a birkának nem marad gyapja.”

A birka ennek hallatára lemenekült a lapályra.

A PIE HANGZÁSÁNAK ÉRZÉKELTETÉSÉRE ideiktattam ezt a rekonstruált PIE nyelvű mesét és az angol fordítását. Ezt a mesét August Schleicher nyelvész találta ki, több mint egy évszázada. Az itt közölt átdolgozott változat alapja a W. P. Lehmann és L. Zgusta által 1979-ben kiadott mese; ez már a Schleicher óta mélyebben megismert PIE-t veszi alapul. Az itteni szöveg Lehmann és Zgusta változatának Jaan Puhvel tanácsa szerinti módosítása, hogy „felhasználóbarát” legyen a nem nyelvészeknek is.

A PIE eleinte idegenül hangzik, de alaposabb vizsgálat után – a belőle származó hasonló angol és latin tövek jóvoltából – sok szava ismerősnek tűnik majd. Például az *owis* szó jelentése *sheep* („juh”) [v. ö. az *ewe* („anyajuh”) és az *ovine* („juh”) szóval]; a *wlhnaa* jelentése *wool* („gyapjú”); az *ekwoos* jelentése *horses* („lovak”) [v. ö. az *equestrian* („lovás”) és a latin *equus* („ló”) szóval]; a *ghmmenm* jelentése *man* („férfi”, „ember”) [v. ö. a *human* („ember”) és a latin *hominem* („embert”) szóval]; a *que* jelentése *and* („és”), mint a latinban; a *mega* jelentése *big* („nagy”) [v. ö. a *megabucks* („egymillió dollár”) szóval]; a *keer* jelentése *heart* („szív”) [v. ö. a *core* („mag”, „magház”) és a *cardiology* („kardiológia”) szóval]; a *moi* jelentése *to me* („nekem”); a *widntei* és *widntmos* jelentése pedig *see* („lát”) [v. ö. a *video* („látok”) szóval]. A PIE szövegből hiányzik a határozott és határozatlan névelő [a *the* („a”, „az”) és az *a* („egy”)], és az ige a mellékmondat vagy mondat végére kerül.

A szöveg bemutatja, hogy néhány nyelvész milyennek képzei a PIE-t, pontos mintának azonban nem tekinthető. Ne feledjük, hogy a PIE soha nem volt írott nyelv, a tudósok nem értenek egyet a PIE rekonstruálásának részleteiben, és ez a mese a képzelet szüleménye.

## 16. FEJEZET FEKETÉN, FEHÉREN

*A népirtásnak, bár gyakran csak néhány romlott embertől kitelt emberi jellegzetességnek tartjuk, valójában sok állati előfutára van, s valaha társadalmilag elfogadottnak, sőt csodálatra méltónak minősült. Az, hogy mai hatalmunkkal sikerül-e útját állnunk, attól függ, hogy látjuk-e azt, milyen gyakori volt az emberi történelemben, látjuk-e azt, hogy mint lehetőség jelen van mindannyiunkban, s végül látjuk-e azt, ahogyan mindennapi emberek megpróbálják megmagyarázni, miért lett belőlük gyilkos.*

A NEMZETALAPÍTÁS ÉVFORDULÓJA MINDENKÉPP RÁSZOLGÁL AZ ünneplésre, ráadásul az ausztrálok 1988 különösen nevezetes évfordulójuk volt: a kétszázadik. Nem sok gyarmatosító csapatnak kellett akkora nehézségekkel megküzdenie, mint azoknak, akik 1788-ban, az első hajóflottával ide érkeztek, a majdani Sydney területére. Ausztrália akkor még terra incognita, ismeretlen terület volt, a gyarmatosítóknak fogalmuk sem volt róla, hogy mire számíthatnak és hogyan maradhatnának életben. Az anyaországtól 24 ezer kilométeres, nyolc hónapon át tartó tengeri út választotta el őket. Az utánpótlást hozó flotta megérkezéséig két és fél éves éhezést kellett végigszenvedniük. A telepések között sok volt a fegyenc, s azokon eleve sérüléseket hagytak a brutális XVIII. századi lét legbrutálisabb megnyilatkozásai. Ha nehéz volt is a kezdet, a telepések életben maradtak, boldogultak, benépesítették az egész földrészt, demokráciát hoztak létre és jellegzetes nemzeti arculatuk lett. Nem csoda, ha az ausztrálok büszkén ünnepelték nemzetük alapítását.

Az ünnepséget azonban tiltakozási hullám zavarta meg. Nem a fehér telepések voltak az első ausztrálok. Ausztráliába nagyjából 50 ezer éve jutottak el az első emberek, a ma általában csak ausztrál bennszülöttek – Ausztráliában feketének – mondott nép ősei. Az angol betelepülésekor lemészárolták őket az újonnan érkezettek vagy valami másba pusztultak bele; ez indította arra a fennmaradottak némely mai leszármazottját, hogy a kétszáz éves évfordulón ne ünnepeljen, hanem tiltakozzék. Az ünneplések voltaképpen azt állították a figyelem középpontjába, hogy hogyan lett Ausztrália a fehéreké. Én meg azt állítom ennek a fejezetnek a középpontjába, hogy Ausztrália miért szűnt meg feketének lenni, és hogyan jutottak el a bátor angol telepések a népirtásig.

Szeretném leszögezni – nehogy az ausztráliei fehérek megbotránkozzanak –, hogy nem valami példátlan borzalom elkövetésével vádolom a fehér ősokeket. Azért beszélek az ausztrál bennszülöttek kipusztításáról, mert az egyáltalán nem volt kivételes esemény, hanem pusztán jól dokumentált példa egy olyan jelenségre, amelyről csak kevesen tudják, mennyire gyakori. Bár a népirtás szó elsősorban a náci koncentrációs táborokban elkövetett gyilkosságokat juttatja eszünkbe, nem ez volt a legnagyobb népirtás, még a XX. században sem. A mai korban a tasmaniaiak és más népek százai ellen indultak kisebb, sikerrel végződött irtóhadjáratok. Sok, a világban elszórtan élő nép válhat potenciális célponttá a közeli jövőben. De a népirtás olyan fájdalmas téma, hogy gondolni sem szeretünk rá, vagy legalább igyekszünk elhíttetni magunkkal, hogy tisztességes ember nem gyilkol halomra másokat, csak a náci. De annak megvan az ára, ha nem vagyunk hajlandók gondolkodni róla: a II. világháború óta nem sokat tettünk a számtalan népirtás megfékezésére, és nem figyeltük éberem, hol történhet meg legközelebb. Környezeti erőforrásaink pusztítása és népirtásra való hajlamunk – már atomfegyverektől is támogatva – két olyan erejű eszközzé vált, amellyel az emberiség szinte márholnapra elpusztíthatja minden eddigi eredményét.

Bár a népirtás egyre jobban magára vonja a pszichológusok, a biológusok és a tudománnyal nem hivatászerűen foglalkozók figyelmét, az alapkérdések még mindig vitásak. Vajon az állatok is rendszeresen gyilkolják fajtársaikat, vagy ez állati példa nélküli, emberi találmány? A történelemben vajon csak ritka aberráció a népirtás, vagy elég gyakori ahhoz, hogy a művészettel és a nyelvvel együtt besoroljuk a csak emberre jellemző sajátságok közé? Gyakoribbá válik-e manapság azzal, hogy a modern fegyverek birtokában gombnyomásra mehet a népirtás, csökken-e tehát bennünk az ösztönös gátlás embertársaink meggyilkolása iránt? A rengeteg eddigi eset miért nem keltett nagyobb figyelmet? Vajon a népirtók beteges lelkületűek vagy szokatlan helyzetbe került normális emberek?

A népirtás megértéséhez szélesebb csapáson kell haladnunk, segítségül kell hívnunk a biológiát, az etikát és az élettant is. Ezért előbb nyomon követjük a népirtás biológiai történetét állati őseinktől

kezdve a XX. századig. Ha már megválasztottuk, hogy a gyilkosok hogyan egyeztették össze a népirtást a maguk erkölcsi kódexével, megvizsgálhatjuk, hogy a népirtás hogyan hatott az elkövetők, az életben maradt áldozatok és a szemlélők lelkére. De még mielőtt választ keresnénk ezekre a kérdésekre, hasznos lesz a tasmaniaiak kipusztításával kezdenünk, esettanulmányul a népirtások széles osztályához.

**TASMANIA HEGYEKKEL TARKÍTOTT SZIGET** Ausztrália délkeleti partjainál; területre akkora, mint Írország. Amikor az európaiak 1642-ben felfedezték, nagyjából 5000, az ausztrál bennszülöttekkel rokon vadászó-gyűjtőgető lakta; alighanem nekik volt a legfejletlenebb a technikájuk valamennyi újkori nép között. Csak néhány egyszerű kő- és faszerszámot készítettek, éppúgy nem voltak még fémszerszámaik, mezőgazdaságuk, fazekasságuk, sem íjuk és nyílvevesszőik, mint az ausztrál bennszülötteknek. De azoknak legalább volt bumerángjuk, kutyájuk, hálójuk, varró- és tűzgyújtótudományuk; a tasmaniaiaknak még az sem.

Mivel a tasmaniaiak egyetlen vízi járművével, a tutajjal csak rövid utakat lehetett tenni, senkivel nem voltak kapcsolatban azóta, hogy 10 ezer évvel korábban az emelkedő tengerszint elvágtatta őket Ausztráliától. Több száz nemzedéken át a maguk világegyetemébe voltak bezárva, a mai emberi történelem leghosszabb elszigeteltségét éltek végig, olyat, amelyet csak a tudományos-fantasztikus könyvekből ismerünk. Amikor végül az ausztráliai fehér gyarmatosítók véget vetettek ennek az elszigeteltségnek, két olyan nép találkozott, amely gondolkodásban a Föld minden más népénél jobban eltért egymástól. E két nép tragikus összeütközése szinte azonnal összetűzéshez vezetett, mielőtt – 1800 körül – brit fókavadászok és a telepesek érkeztek ide. A fehérek tasmaniai gyermekeket raboltak munkásnak, asszonyokat feleségnek, a férfiakat megcsonkították vagy megölték, háborgatták a vadászterületeket, és megpróbálták elűzni a tasmaniaiakat a földjeikről. Így hamarosan a *Lebensraum*, az élettér került az összecsapások középpontjába – a népirtás egyik fő oka az emberiség történelemben. Az emberrablások nyomán 1830 novemberére Tasmania északkeleti részének bennszülött népessége 72 felnőtt férfira és 3 felnőtt nőre zsugorodott, gyermek nem volt egy sem. Egy pásztor szöggel töltött hosszú puskával tizenkilenc tasmaniaiát lőtt agyon. Négy másik pásztor törbe csalt egy bennszülöttekből álló csoportot, harmincat megölt közülük, testüket átvette egy sziklán, s azt ma ennek emlékére Victory Hillnek nevezik.

A tasmaniaiak persze megtorolták ezt, s a fehérek ezért bosszút álltak rajtuk. A helyzet további éleződésének megakadályozására Arthur kormányzó 1828 áprilisában azt rendelte el, hogy minden bennszülött hagyja el a szigetnek azt a részét, ahová már betelepődtek az európaiak. A kormányzó, hogy érvényt szerezzen a rendeletének, a kormány támogatásával rendőrök által vezetett fegyencekből különítményeket szervezett a tasmaniaiak vadászatára és elpusztítására. 1828 novemberében a katonai rögtönítelő bíraskodás kihirdetésével a katonák felhatalmazást kapta arra, hogy telepesek területén a helyszínen megöljenek minden bennszülöttet. Következő lépésként pénzjutalmat tűztek ki a bennszülöttek fejére: minden élve elfogott felnőttre öt angol fontot, gyermekekre kettőt. A „feketefogás” – sötét bőrszínükről feketének nevezték a tasmaniaiakat – hatalmas üzlet volt a magán- és hivatalos különítményeknek. Ezzel párhuzamosan William Broughtonnek, az anglikán egyház ausztráliai főesperesének vezetésével bizottságot állítottak fel, hogy az dolgozzon ki javaslatot: mi legyen a feketékkel? Több javaslat mérlegelése után – fogják el és adják el őket rabszolgának, mérgezzék meg vagy ejtsék csapdába, esetleg kutyákkal vadásszanak rájuk – a bizottság abban állapodott meg, hogy továbbra is fejpénzt kell fizetni utánuk, és a lovasrendőrségre kell bízni őket.

1830-ban felfogadtak egy tekintélyes misszionáriust, George Augustus Robinsont, hogy terelje össze a megmaradt bennszülötteket, és szállítsa át őket az ötven kilométerre levő Flinders-szigetre. Robinsonnak meggyőződése volt, hogy mindezt a tasmaniaiak érdekében teszi. Háromszáz fontot kapott előlegben, s hétszázat a munka befejeztével. Valódi veszélyeket és nehézségeket vállalva, egy bátor bennszülött asszony, Truganini segítségével sikerült összegyűjtenie a maradék őslakosságot – eleinte rábeszéléssel, mondván, hogy ha nem adják meg magukat, rosszabb sorsuk lesz, később már puskával. Foglyai közül sokan meghaltak a Flinders felé vezető úton, de kétszáz végül odajutott – a legutolsók a korábbi ötezer fős népességből.

Robinsonnak eltökélt szándéka volt, hogy a Flinders-szigetre érve civilizálja és keresztény hitre téríti őket. A telep széles területen volt, kevés volt az édesvize, és olyan volt, mint egy börtön. A civilizálás folyamatának megkönnyítésére a gyermekeket elválasztották a szüleiktől. A szigorú napirend bibliaolvasásból, egyházi dalok énekléséből, valamint az ágyak és edények tisztaságának

ellenőrzéséből állt. A szegényes börtönérendtől a bennszülöttek alultáplálttá váltak, és az meg a betegség sokukat megölte. Kevés újszülött élt néhány hétnél tovább. A kormány csökkentette a kiadásokat, abban a reményben, hogy a bennszülöttek majd kihalnak. 1869-re már csak Truganini egy másik asszony és egy férfi volt életben.

Ez a három utolsó tasmaniai egyszer csak felkeltette a tudósok érdeklődését, mert azok azt hitték, hogy a tasmaniaiak összekötő láncszem az emberszabású majmok és az ember között. Ezért amikor William Lanner, az utolsó férfi meghalt, két egymással versengő orvoscsoporthoz – az egyik a Tasmaniai Királyi Természettudományos Akadémiától, Dr. George Stokell vezetésével, a másik a Sebészek Királyi Testületétől, Dr. W. L. Crowtherrel az élen – egymás után kiásták, majd újratemették Lanner holttestét, különböző testrészeket távolítottak el róla, s azokat el- és visszalopkodták egymástól. Dr. Crowther a fejet vágta le, Dr. Stokell a kezeket és a lábakat; valaki emlékebe elvitte a két fület és az orrot. Dr. Stokell dohányzacskót készített Lanner bőréből.

Truganini, az 1876-ban meghalt utolsó asszony, az efféle *post mortem* megcsonkítástól rettegvé, azt kívánta – persze hiába –, hogy temessék a tengerbe. Ám ahogyan tartott tőle, a Királyi Akadémia kiásta a csontvázát, és közszemlére állította a Tasmaniai Múzeumban, s az ott is maradt egészen 1947-ig. Ebben az évben, a múzeum, engedve az izléstelenség miatti panaszoknak, áthelyezte Truganini csontvázát egy olyan szobába, ahol csak a tudományos kutatók láthatták. De a panaszok ezzel sem szűntek meg; végül 1976-ban, Truganini halálának századik évfordulóján a csontvázat a múzeum tiltakozása ellenére elhamvasztották, és a hamvakat – ahogyan azt Truganini egykor meghagyta – a tengerbe szórták.

Bár a tasmaniaiak kevesen voltak, kipusztításuk számarányuknál jóval nagyobb hatással volt Ausztrália történelmére, mivel Tasmania volt az első olyan ausztrál gyarmat, amelynek megoldást kellett keresnie a bennszülöttekérdésre, és meg is találta rá a csaknem végleges megoldást. Ennek a megoldásnak az alkalmazásával szemmel láthatóan sikerült az összes bennszülöttől megszabadulni. (Valójában néhány tasmaniai asszonynak életben maradt a fehér fókavadászoktól született gyermeke, és azok utódai ma kínos helyzetbe hozzák Tasmania kormányát, mert a kormány nem tudja, mit kezdjen velük.) Az ausztráliai szárazföldön sok fehér megirigyelte a tasmaniaiak alapos megoldását, és követni akarták, de tanultak is belőle. A tasmaniaiak pusztítása lakott területen folyt, a városi sajtó szeme láttára, és ezért sok bírálat érte. A sokkal nagyobb létszámú ausztráliai bennszülöttek kiirtását ezért inkább a határvidéken, a városi központoktól távol bonyolították le.

Az ausztrál kormány a tasmaniai hajtóvadász különítmények példáját látva a Honi Rendőrségnek nevezett lovasrendőrséghez folyamodott, s az a „felkutatni és elpusztítani” módszerrel ölte meg vagy űzte el a bennszülötteket. Az egyik jellegzetes módszer szerint éjszaka körülvettek egy táborhelyet, majd hajnalban támadva lelőtték az ott lakókat. A fehér telepések gyakran ölték őket mérgezett élelmiszerekkel. Egy másik elterjedt gyakorlat szerint felhajtották a bennszülötteket, a nyakukon egymáshoz láncolták őket, úgy terelték a börtönbe. Anthony Trollope brit regényíró jól jellemezte a bennszülöttek iránti XIX. századi magatartást; ő a következőket írta: „Ami az ausztrál feketéket illeti, elmondhatjuk róluk, hogy el kell tűnniük. Átadni őket fölös szenvedés nélkül az enyészetnek: ez legyen az üggyel foglalkozók fő célja.”

Ausztráliában még a XX. században is sokáig ezt a taktikát követték. 1928-ban egy Alice Springs-i incidensben a rendőrség harmincegy bennszülöttet mészárolt le. Ausztrália parlamentje nem volt hajlandó elfogadni a tömegmészárlásról szóló jelentést, és két bennszülött életbenmaradottat (nem a rendőrséget) gyilkosság vádjával bíróság elé állítottak. 1958-ban még mindig használták a nyakbilincset, sőt humánus megoldásnak mondták: Nyugat-Ausztrália államának rendőrfőnöke a *Melbourne Herald*nak elmagyarázta, hogy a bennszülött rabok jobban szeretik, ha láncra verik őket.

Az ausztrál bennszülöttek sokkal többen voltak, semhogy a tasmaniai módszerekkel ki lehetett volna irtani őket. A brit gyarmatosítók 1788-ban történt megérkezésétől az 1921-es népszámlálásig a bennszülött népesség 300 ezer főről 60 ezerre csappant.

Ma a fehér ausztrálok igen sokféle módon vélekednek a maguk vérengző múltjáról. A kormánypolitika és sok fehér magánember egyre inkább rokonszenvez a bennszülöttekkel, más fehérek tagadják a népirtásért való felelősséget. 1982-ben például Ausztrália egyik legnépszerűbb képeslapjában, a *The Bulletin*ben közzétették egy bizonyos Patricia Cobern levelét; a hölgy felháborodottan tagadta, hogy fehér telepések irtották volna ki a tasmaniaiakat. Az igazság az, írta Ms. Cobern, hogy a telepések békeszerető és magas erkölcsiségű emberek voltak, a tasmaniaiak viszont alattomosak, vérengzők, harciasak, mocskosak, mohók, élősködőkkel fertőztek és vérbajtól eltorzultak. Sőt alig gondozták az újszülötteket, soha nem fürödtek, és visszataszító házassági szokásaik voltak. Az egészségtelen

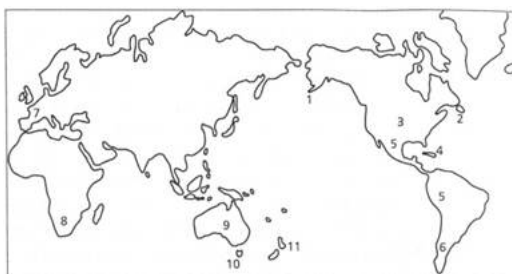
életmód és a halálvágy miatt haltak ki, meg azért, mert nem volt vallásos hitük. Véletlen egybeesés csupán, hogy több ezer éves lét után éppen a fehér telepesekkel való összecsapások idején haltak ki. A tasmaniaiak mészárolták tömegével a telepeseket, s nem a telepések őket. Emellett a telepések csak önvédelemből fegyverezték fel magukat, nem is ismerték a puskát, és negyvenegy bennszülöttnél többet soha nem lőttek le egyszerre.

AHHOZ, HOGY A TASMANIAIAKKAL és az ausztrál bennszülöttekkel történeteket a kellő távlatba állítsuk, nézzük meg a térképeket a 294., 296., 297. oldalakon; ezek három különböző időszakból mutatnak be népirtásnak minősülő tömegmészárlásokat. E térképek láttán óhatatlanul azt kérdezzük – bár erre a kérdésre nincs egyszerű válasz –, hogy mit értsünk népirtáson? A genocídium szó maga etimológiailag csoportos gyilkolást jelent, és a görög *genosz* („néptörzs”) szóból, valamint a latinból származó – *cid* utótagból („-irtó”) tevődött össze. Az áldozatok valamilyen csoporthoz tartozás alapján kell, hogy kiválasztódjanak, mindegy, hogy mint egyének tettek-e olyasvalamit, ami okot adhatna a meggyilkolásukra. A csoport kijelölődhet faji alapon (fehér ausztrálok gyilkolnak fekete tasmaniaiakat), nemzeti alapon (Katynban, 1940-ben oroszok gyilkolnak szintén fehér és szláv lengyel katonatiszteket), etnikai alapon (az 1960-as, 1970-es években Ruandában és Burundiban hutuk és tuszik gyilkolják egymást – két fekete-afrikai csoport), vallási alapon (Libanonban az elmúlt évtizedekben folyamatosan gyilkolják egymást mohamedánok és keresztények) vagy politikai alapon (1975 és 1979 között vörös khmerek gyilkolnak más kambodzsaiakat).

A népirtásban tehát csoporthoz tartozás szerint való gyilkolás a lényeg, de azon lehet vitatkozni, hogy mennyire szűkítsük a meghatározását. A „népirtás” szó gyakran már olyan általános értelemben használatos, hogy elveszíti a tartalmát, már unjuk hallgatni. S még akkor is kétértelmű marad, ha csak nagy csoportok legyilkolására mondjuk. Lássuk, hogyan válhat félreérthetővé.

Hány ember halála mondatja velünk a pusztítást népirtásnak, s nem gyilkosságnak? Embere válogatja – ki így gondolja, ki úgy. Az ausztrálok mind az ötezer tasmaniai megölték, az amerikai telepések pedig 1763-ban mind a húsz megmaradt Susquehanna-völgyi indiánt. A legyilkoltak viszonylag csekély száma miatt ezeket talán – jóllehet a kiirtás teljes volt – nem is tekinthetjük népirtásnak?

A népirtás csak akkor népirtás, ha a kormány végzi, vagy az egyéni cselekedetek is számítanak? Irvin Horowitz szociológus különbséget tett az egyéni cselekedet mint „gyilkosság” és a népirtás mint „ártatlan emberek bürokratikus állami gépezettel való szervezett és módszeres pusztítása” között.



16.1. ábra. Népirtás 1492 és 1900 között

A meghaltak száma	Az áldozatok	A pusztítók	A hely	Az időpont
1. xx	aleutik	oroszok	Aleut-szigetek	1745-70
2. x	beotuk indiánok	franciák, micmawok	Új-Foundland	1497-1829
3. xxxx	indiánok	amerikaiak	Egyesült Államok	1620-1890
4. xxxx	karibi indiánok	spanyolok	Nyugat-indiai szigetek	1492-1600
5. xxxx	indiánok	spanyolok	Közép- és Dél-Amerika	1498-1824
6. xx	araukán indiánok	argentínok	Argentína	1870-es évek



7. xx	protestánsok	katolikusok	Franciaország	1572
8. xx	busmanok, hottentották	búrok	Dél-Afrika	1652-1795
9. xxx	ausztrál bennszülöttek	ausztrálok	Ausztrália	1788-1928
10. x	tasmaniaiak	ausztrálok	Tasmania	1800-1876
11. x	moriorik	maorik	Chatham-szigetek	1835

x = 10 ezernél kevesebb

xx = 10 ezer vagy több

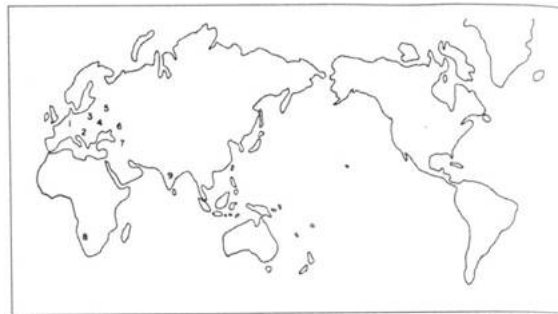
xxx = 100 ezer vagy több

xxxx = 1 millió vagy több

Csakhogy a „tisztán” kormányzati gyilkosság (Sztálin tisztogatást végez a vele szembenállók körében) és a „tisztán” egyéni gyilkosság között (brazil földhasznosítási társaságok hivatásos indiángyilkosokat bérelnek fel) megszakítás nélküli az átmenet. Az amerikai indiánokat az állam polgárai mint egyének is gyilkolták, és az Egyesült Államok hadserege is; az ibókat Észak-Nigériában az utcai csőcselék éppúgy pusztította, mint a katonák. 1835-ben az új-zélandi maorik Te Ati Awa törzsének merész terve sikert aratott. Elfogtak egy hajót, megrakták a szükséges készletekkel, lerohanták a Chatham-szigeteket, megölték háromszáz lakost (azok moriorik voltak, egy másik polinéz csoport), a megmaradtakat rabszolgává tették, és ezzel átvették a hatalmat a sziget felett. Horowitz meghatározása szerint ez és általában az egyik törzsnek a másik által való, jól eltervezett kiirtása nem számít népirtásnak, mert a törzsek nem kaptak támogatást az állam bürokratikus apparátusától.

Népirtásnak számít-e az, ha emberek tömegével hálnak meg kegyetlen, de nem a meggyilkolásukra kitervelt cselekményekben? Az előre eltervezett népirtások körébe tartozik a tasmaniaiak legyilkoltatása az ausztráloktól, azután az, hogy a törökök örményeket öltek az I. világháborúban és (a legnevezetesebben) a náci által a II. világháború alatt elkövetett gyilkosságok. A másik véglet: az 1830-as években az Egyesült Államok délkeleti államaiból a csoktó, a csiroki és creek indiánokat arra kényszerítették, hogy a Mississippi-folyó nyugati részére települjenek át; Andrew Jackson elnöknek nem volt szándéka útközben indiánokat pusztítani, csak éppen nem teremtette meg a körülményeket az életbenmaradásukhoz. Hogy igen sokan mégis meghaltak az indiánok közül, az pusztán annak volt elkerülhetetlen következménye, hogy az indiánoknak alig vagy nem is volt élelmük és ruhájuk a kemény téli menetelésben.

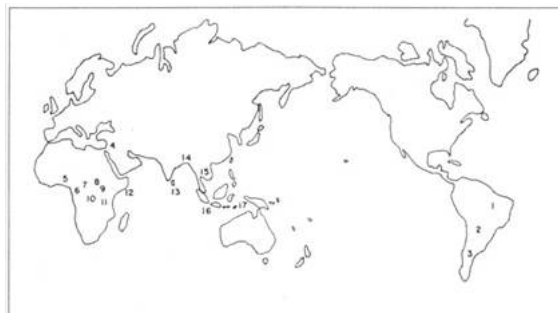
A szándékosság népirtásbeli szerepéről szokatlanul egyszerű vélemény fogalmazódott meg akkor, amikor a paraguayi kormányt bűnrészességgel vádolták a guayaki indiánok eltűnésében; ezeket az indiánokat rabszolgáskorba vetették, megkínózták, megvonták tőlük az ételt és a gyógyszert, majd lemészárolták őket, Paraguay honvédelmi minisztere csak annyit mondott, hogy nem volt szándékuk elpusztítani a guayaki indiánokat: „Bár vannak áldozatok és elkövetők, hiányzik az a harmadik elem, amely alapot adhat a népirtás bűnének vádjához: a szándék. S mivel nincs szándék, nem beszélhetünk népirtásról sem.” Brazília állandó képviselője az Egyesült Nemzetekben ugyanezzel verte vissza az amazonasi indiánok kiirtása miatt Brazília ellen szegezett vádak: „...Hiányzott az a különleges rosszakarat vagy indítóok, amely ahhoz szükséges, hogy az eseményeket népirtásnak minősítsük.



26.2. ábra. Népirtás 1900 és 1950 között

A meghal-tak száma	Az áldozatok	A pusztítók	A hely	Az időpont
1. xxxx	zsidók, cigányok, oroszok	lengyelek, nácik	a megszállt Európa	1939-45
2. xxx	szerbek	horvátok	Jugoszlávia	1941-45
3. xx	lengyel katonatisztek	oroszok	Katyn	1940
4. xx	zsidók	ukránok	Ukrajna	1917-20
5. xxxxx	politikai ellenzék	oroszok	Oroszország	1929-39
6. xxx	etnikai kisebbség	oroszok	Oroszország	1943-46
7. xxxx	örmények	törökök	Örményország	1915
8. xxx	hererók	németek	Délnyugat-Afrika	1904
9. xxx	hinduk, mohamedánok	mohamedánok, hinduk	India, Pakisztán	1947

x = 10 ezernél kevesebb  
xx = 10 ezer vagy több  
xxx = 100 ezer vagy több  
xxxx = 1 millió vagy több  
xxxxx = 10 millió vagy több



16.3. ábra. Népiirtás 1950 és 1990 között

A meghal-tak száma	Az áldozatok	A pusztítók	A hely	Az időpont
1. xx	indiánok	brazilok	Brazília	1957-68
2. x	ahé indiánok	paraguayiak	Paraguay	1970-es évek
3. xx	argentín polgárok	argentín hadsereg	Argentína	1976-83
4. xx	mohamedánok, keresztények	keresztények, mohamedánok	Libanon	1975-90
5. x	ibók	észak-nigériaiak	Nigéria	1966
6. xx	ellenzék	diktátor	Egyenlítői-Guinea	1977-79
7. x	ellenzék	Bokassa császár	Közép-Afrikai Köztársaság	1978-79
8. xxx	dél-szudániak	észak-szudániak	Szudán	1955-72
9. xxx	ugandaiak	Idi Amin	Uganda	1971-79
10. xx	tuszik	hutuk	Ruanda	1962-63
11. xxx	hutuk	tuszik	Burundi	1972-73
12. x	arabok	feketék	Zanzibár	1964
13. x	tamilok, szingalézok	szingalézok, tamilok	Sri Lanka	1985
14. xxxx	bengáliaiak	pakisztáni hadsereg	Banglades	1970

15. xxxx	kambodzsaiak	vörös khmerek	Kambodzsa	1975-79
16. xxx	kommunisták, kínaiak	indonézek	Indonézia	1965-67
17. xx	timoriak	indonézek	Kelet-Timor	1975-76

A bűntetteket kizárólag gazdasági okokból hajtották végre az elkövetők, pusztán az áldozatok földjeinek birtokba vétele végett cselekedtek így.”

Bizonyos tömeggyilkosságok, például a nációk zsidó- és cigánymészárlásai nem korábbi gyilkosság megtorlásai voltak. Sok más esetben viszont a tömeggyilkosság gyilkosságok és megtorlásul elkövetett viszontgyilkosságok sorozatában jut el a tetőfokára. Ha egy provokációra aránytalanul súlyos tömeges megtorlás a válasz, akkor miből ítélnél meg azt, hogy az a válasz nem fordult-e már át népiirtásba? 1945 májusában az algériai Sétif városban a II. világháború végének ünneplése faji zavargásba torkollott, és az algériaiak megölték 103 franciát. A feldühödött franciák válaszul repülőről elpusztítottak negyvennégy falut, cirkálókról bombázták a part menti településeket, civil rohamcsapatok megtorló tömegmészárlásokat szerveztek és a hadsereg válogatás nélkül ölt. Az algériai halottak száma a franciák szerint 1500 volt, az algériaiak szerint 50 ezer. Az eseményeket is másként ítélték meg: a franciák szerint ez egy lázadás elfojtása volt, az algériaiak szerint viszont népiirtó tömegmészárlás.

A NÉPIRTÁST ÉPPOLY NEHÉZ az indítékok alapján osztályozni, mint egyáltalában meghatározni. Egyszerre persze több indíték is hathat, mégis célszerű négy alaptípust felállítani. Az első két típusba a tényleges, föld vagy hatalom miatti összeütközések tartoznak, akár van ideológiai köntös, akár nincs. A másik két típusban alig vannak jelen ilyen konfliktusok, és az indíték jóval nyíltabban ideológiai vagy pszichológiai természetű.

A népiirtás leggyakoribb formája akkor lép színre, amikor egy katonailag erősebb nép megkísérli elfoglalni egy gyengébb nép földterületét, s a gyengébb nép ellenáll. Nemcsak az tartozik a számtalan ilyen eset közé, hogy az ausztráliai fehérek meggyilkolták a tasmaniaiakat és az ausztrál bennszülötteket, hanem az is, hogy a fehér amerikaiak legyilkolták az amerikai indiánokat, az argentinok az araukán indiánokat, a dél-afrikai búr telepesek pedig a busmanokat és hottentottákat.

A másik gyakori indíték a pluralista társadalmak elhúzódozó hatalmi harcában alakul ki: az egyik csoport végső megoldásként elpusztítja a másikat. A két különböző etnikai csoporthoz tartozók esetéhez sorolhatjuk a ruandai hutuk tuszigyilkosságait 1962-63-ban és a burundi tuszik hutugyilkosságait 1972-73-ban, azután azt, hogy horvátok szerbeket gyilkoltak a II. világháborúban, a szerbek horvátokat ugyanannak a háborúnak végén, és azt is, hogy 1964-ben zanzibári feketék arabokat öltek. A gyilkos és az áldozat tartozhat persze ugyanahhoz az etnikai csoporthoz is; ilyenkor a politikai nézetekben lehet különbség. Ez volt a helyzet a történelem eddig ismert legnagyobb népiirtásában; állítások szerint az orosz kormánynak a politikai ellenzék körében végzett tisztogatásai az 1929 és 1939 közötti évtizedben húszmillió áldozattal jártak, összesen, 1917 és 1959 között pedig hatvanhatmillióval, s az áldozatok közül sokan orosz etnikumúak voltak. Emögött jóval elmarad a vörös khmerek által az 1970-es években művelt, s több millió kambodzsai halálával végződött tisztogatás, valamint Indonéziában a több százezer kommunista elpusztítása 1965 és 1967 között.

Az ezzel a két indítékkal kezdődött népiirtásban az áldozatok úgy foghatók fel, mint a gyilkosokat hátráltató lényeges akadályok a föld birtoklásához vagy a hatalom gyakorlásához vezető úton. Az ellenkező végletben a gyilkosok a bukásukat akarják megtorolni egy bűnbaknak kiszemelt ártatlan kisebbségen. A zsidókat a keresztények azért ölték a XIV. században, mert őket tették meg bűnbaknak a bubópestisért; az oroszok XX. század elején azért, mert őket okolták Oroszország politikai nehézségeiért; az ukránok az I. világháború után azért, mert az ő nyakukba varrták a bolsevik fenyegetést; a nációk a II. világháborúban meg azért, mert az ő bűnükül rótták fel Németország I. világháborús vereségét. Amikor az Egyesült Államok Hetedik Lovasezrede 1890-ben Wounded Knee-nél gépfegyverrel leterített több száz lefegyverzett szíu indiánt, akkor a katonák a tizennégy évvel korábbi Little Big Horn-i csatáért álltak kései bosszút: ott a szíuuk megsemmisítő ellentámadást indítottak Custer Hetedik Lovasezrede ellen. 1943-44-ben, amikor Oroszország a legjobban szenvedett a náci inváziótól, Sztálin elrendelte hat etnikai kisebbség, a balkárok, a csecsenek, a krími tatárok, az ingusok, a kalmükök és a karacsajok kiirtását vagy deportálását: őket vetette oda bűnbaknak a kialakult helyzetért.

A negyedik indíték a faji és vallási üldözés. Bár nem állítom, hogy érteném a náci mentalitását, de a cigányok kiirtására talán tisztán faji indítékaik voltak, a zsidókéra meg bűnbakkereséssel összekapcsolódott vallási és faji indítékaik. A vallási okokból történt tömegmészárlások listája szinte végtelen. Ide sorolható az első keresztesek jeruzsálemi öldöklése: amikor a város 1099-ben elesett, megölték benne minden muzulmán és zsidót; s ide tartozik az is, hogy a francia katolikusok 1572-ben Szent Bertalan éjszakáján tömegesen gyilkolták a francia protestánsokat. A faji és vallási indítékok persze nagyban hozzájárulnak a területért folyó harcok által kirobbantott, meg a hatalmi harcok és a bűnbakkeresés által kirobbantott népiirtáshoz.

A NÉPIRTÁSNAK SE SZERI, se száma; ezen az sem változtat, hogy tekintetbe vesszük-e az eltéréseket a meghatározásokról és indítékokról vallott nézetek között. Nézzük most, hogy milyen messze nyúlik vissza a népiirtás az embernek mint fajnak a történetébe – ha ugyan nem még annál is előbbre.

Igaz-e vajon, mint gyakran állítják, hogy az egész állatvilágban csak az ember pusztítja a maga fajtársait? Például egy kiemelkedő biológus, Konrad Lorenz *Az agresszióról* című könyvében kifejti, hogy az állatok agresszív ösztöneit féken tartja a gyilkolással szembeni ösztönös gátlás. Az emberiség történetében azonban ez az egyensúly felborult – feltehetőleg a fegyverek feltalálásával –, és az öröklött gátlások már nem voltak elég erősek újonnan megszerzett öldöklési képességünk megfékezéséhez. Ezt a nézetet – hogy az ember példátlan gyilkos, az evolúció kisiklása – Arthur Koestler és sok más népszerű író is vallotta.

Az utóbbi évtizedekben megjelent tanulmányok azonban más faj gyakorlatában is kimutatják a gyilkolást, igaz, nem mindegyikében. Az állatnak a szomszéd egyed vagy csoport lemészárlása akkor hoz hasznot, ha így hozzájut a szomszéd területéhez, táplálékához és nőstényeihez. A támadás azonban a támadóra nézve is kockázatos lehet. Sok állatfajnak nincs eszköze társai elpusztításához, s amelyiknek mégis van, az sokszor tartózkodik a használatától. Mérhetetlenül ellenszenvesnek tűnhet a gyilkosságot költség és haszon szempontjából elemezni, de sokat segíthet abban, hogy megértsük, miért csak bizonyos állatfajokban gyakorlat a gyilkosság.

A nem társas fajokban szükségszerűen csak egy egyedet ölhet meg egy másik egyed. A társas ragadozók – például az oroszlánok, a farkasok, a hiénák és a hangyák – körében azonban a gyilkolás összehangolt támadás formáját öltheti: az egyik csapat tagjai sújthatják vele a szomszédos csapat tagjait, s ez már tömeges gyilkosság, vagyis „háború”. A háború formája fajról fajra változik. A hímek megkegyelmezhetnek a szomszédos nőstényeknek és párosodhatnak velük, elpusztíthatják a fiatalokat, elűzhetik a szomszédos hímeket (langur majmok) vagy elpusztíthatják őket (oroszlánok), másszor a hímeket és a nőstényeket is megölik (farkas). Példaként álljon itt Hans Kruuk beszámolója két hiénaklán közötti csatáról a tanzániai Ngorongoro-kráter környékén:

„A nagyjából tíz-tizenkét Scratching Rock hiéna megragadott egy Mungi hímet, és elkezdte harapdálni, ahol csak érte, főleg a gyomrát, a lábát és a fülét. A támadók teljesen maguk alá gyűrték az áldozatot, és legalább tíz percig marcangolták... A Mungi hímet gyakorlatilag szétépték, és amikor közelről szemügyre vettem a sérüléseket, láttam, hogy leharapták a fülét, sőt a lábát és a heréit is, s egy gerincen ejtett sérüléssel megbénították; a hátsó lábán és a gyomrán nyílt sebek tátongtak, és testét bőr alatti bevérzések tarkították.”

Az emberi népiirtás eredetének megértésében három közeli rokonunk közül kettőnek, a gorillának és a közönséges csimpánznak a viselkedése különösen fontos. Két évtizeddel ezelőtt bármely biológus azt várta volna, hogy az embert az emberszabású majomnál sokkal vérengzőbbé teszi az eszközhasználat és az a képessége, hogy összehangolt csoporttervet készítsen – már ha az emberszabású majmok egyáltalán hajlamosak a vérengzésre. Az emberszabású majmokról szóló legújabb felfedezések azonban arra utalnak, hogy egy gorilla vagy közönséges csimpánz legalább akkora valószínűséggel válik fajtársának áldozatává, mint egy átlagos ember. A gorillák körében például a hímek harcolnak egymással a harem birtoklásáért, és a győztes esetleg el is pusztíthatja a vesztest, sőt annak kölykeit is. Az újszülött és felnőtt hím gorillák legnagyobb részét ebbe hálnak bele. Egy átlagos gorillaanya legalább egyet így veszít el életében az újszülöttjei közül. Megfordítva, az újszülött gorillák halálát 38%-ban gyermekgyilkosság okozza.

Különösen tanulságos, mivel részletes leírás maradt róla, az a gyilkosságsorozat, amelyet a Jane Goodall által leírt, közönséges csimpánzokból álló csapat követett el 1974 és 1977 között egy szomszédos csapat ellen. 1973 végén a két csoport nagyjából egyenlő erejű volt, a Kasakela csapat

nyolc felnőtt hímmel tizenöt négyzetkilométernyi területet foglalt el északon, a Kahama csapat hat felnőtt hímmel tíz négyzetkilométernyit délen. 1974 januárjában történt az első halálos végű összetűzés: hat felnőtt Kasakela hím – a csimpánzkölyökkel egy fiatal hímet és egy felnőtt nőtény hátrahagyva –, elindult dél felé, majd amikor délről csimpánzkiáltásokat hallott, halkabb és gyorsabb mozgásba kezdett, s végül rajtaütött a Godi nevű Kahama csimpánzon. Az egyik Kasakela hím a földre rántotta a menekülő Godit, ráült a fejére, kicsavarta a lábát, s a többiek tíz percen át ütötték és harapták. Ezután az egyik támadó Godira dobott egy hatalmas sziklát, majd mindannyian eltávoztak. Godi, bár fel tudott állni, súlyos sérüléseket szenvedett, vérzett és nyílt sebei voltak. Soha többé nem látták, feltehetőleg belehalt sérüléseibe.

A következő hónapban három Kasakela hím egy nőtény kíséretében megint elindult délre, és megtámadta Dét, egy, a korábbi támadásoktól vagy betegségtől legyengült Kahama hímet. A támadók kirángatták Dét egy fa mögül, lábbal taposták, ütötték és harapták, és bőrből kis cafatokat téptek ki. A Dével együtt levő, az ősztrusz időszakában levő Kahama nőtényt a támadók erőszakkal magukkal vitték északra. Dét két hónappal később még látták élve, de csont és bőr volt, gerince és medencecsontja kiállt, körmei és nagylábujja félig letépve; heréi a normális méret ötödére zsugorodtak össze. Ezután már soha nem került elő.

1975 februárjában öt felnőtt és egy fiatal Kasakela hím követte, majd megtámadta Goliathot, egy idős Kahama hímet. Tizennyolc percen keresztül ütötték, harapták, rugdosták, lábbal taposták, felemelték, majd a földre dobták, vonszolták, és kicsavarták a lábát. A támadás végén Goliath már fel sem tudott ülni; többé nem látták.

Az eddigi támadások a Kahama hímek ellen irányultak, 1975 szeptemberében azonban Madam Bee, egy Kahama nőtény szenvedett végzetes sérüléseket, de már korábban, az előző évben is része volt legalább négy enyhébb támadásban. Ez alkalommal négy felnőtt Kasakela hím támadta meg; egy fiatal hím és négy Kasakela nőtény (köztük Madam Bee elrabolt lánya) csak figyelte az eseményeket. A támadók ütötték, csapkodták és vonszolták Madam Bee-t, lábbal tiporták és erősen öklözték, a földre teperték, felemelték és lecsapták, majd legurították a hegyoldalra. Öt nappal később meghalt.

1977 májusában öt Kasakela hím megölte Charlie-t, egy Kahama hímet, a harc részleteit azonban nem sikerült megfigyelni. 1977 novemberében hat Kasakela hím elfogta Sniffet, egy másik Kahama hímet; ütötték, harapták, rángatták, megragadták a lábánál fogva, és eltörték a bal lábát. A következő napon még életben volt, de később már nem látták.

Az életben maradt Kahama csimpánzok közül két felnőtt hím és két felnőtt nőtény ismeretlen okokból eltűnt, két fiatal nőtény pedig átkerült a Kasakela csapatba, s a csapat folytatta a korábbi Kahama területek elfoglalását. 1979-ben azonban a következő déli csapat, a nagyobb, legalább kilenc felnőtt hímből álló Kalande csoport betolakodott a Kasakela területére, és feltehetőleg az ő rovásukra írandó több eltűnt vagy megsebesített Kasakela csimpánz is. A közönséges csimpánzok egyetlen másik hosszú távú tereptanulmányában is megfigyeltek ilyen, csapatok közti támadásokat, a törpe csimpánzok körében azonban nem.

Ha ezeket a vérszomjas közönséges csimpánzokat az emberi gyilkosokhoz mérjük, akkor szemet szúrhat, hogy mennyire kevésbé hatékonyak. Bár csapatostul, hárman-hatan támadtak meg egy-egy áldozatot, s gyorsan védekezésképtelenné tették, tíz-húsz percen át gyötörték, az áldozat végig életben maradt. Sikerült viszont mozgásképtelenné tenniük és gyakran a halálát okozniuk. A megtámadott majom eleinte lekuporodott, s megkísérelte védeni a fejét, utóbb azonban felhagyott a védekezéssel; otthagyni már csak akkor hagyták ott, amikor mozdulatlaná vált. Ebből a szempontból a csapatok közti támadások különböznek a csapatokon belül gyakori, enyhébb összecsapásoktól. A közönséges csimpánzok azért ölnek ilyen kis hatékonysággal, mert nincsenek fegyvereik, bár az meglepő, hogy miért nem tanultak meg fojtással gyilkolni, noha a képességeik ezt lehetővé tennék.

Emberi mércével mérve nemcsak az egyedek pusztítása volt kis hatásfokú, hanem az egész csimpánz népiirtás. Az első Kahama csimpánz elpusztítása után még három év és tíz hónap telt el a csapat teljes kiirtásáig, és a Kasakela csapat egyszerre mindig csak egy Kahama csimpánzt ölt, sohasem többet. Az ausztrál telepések egyetlen hajnali támadással sokszor egy egész bennszülöttsz csoportot lemészároltak. A kis hatékonyság részben megint abból adódik, hogy a csimpánzoknak nincs fegyverük. Mivel minden csimpánz fegyvertelen, a gyilkosság csak úgy lehet sikeres, ha a sok támadó túlerőben van a magányos áldozattal szemben; az ausztrál telepések viszont a fegyverek révén fölényben voltak a fegyvertelen bennszülöttekkel szemben, és így egyszerre többet is agyonlőhettek. A kis hatékonyság másik oka az, hogy a népiirtó csimpánzok szellemi képességeik tekintetében is sokkal alacsonyabb rendűek az embernél, s emiatt rosszabb stratégiai tervezők.

Nyilvánvalóan képtelenek megtervezni egy éjszakai támadást vagy összehangolt, lesből való rajtaütést egy több részre osztott csapattal.

A népirtó csimpánzok azonban láthatólag kifejezésre juttatták szándékaikat és egyszerű terveiket. A gyilkosság úgy folyt le, hogy a Kasakela csapatok egyenesen, gyorsan, csendesen, de izgatottan haladtak a Kahama területek felé, fán ülve figyeltek majdnem egy órán keresztül, majd végül lerohanták a kiszemelt Kahama csimpánzt. A csimpánzokban éppúgy megvan az idegengyűlölet, mint bennünk: ők is világosan felismerik az övéktől különböző, idegen csapat egyedeit, és egész másképp bánnak velük, mint csapattársaikkal.

Röviden, minden csak ránk jellemző emberi jellegzetesség – a művészet, a beszélt nyelv, droghasználat, és egyebek – közül a népirtás származik a legközvetlenebbül az állati előfutároktól. A közönséges csimpánzok már előre eltervezett gyilkosságokat követek el, kipusztították a szomszédos csapatot, háborúztak a területekért, és fiatal, érett nőstényeket raboltak. Ha a csimpánznak lándzsát adnánk és némi segítséget a lándzsa használatához, akkor a gyilkolás hatékonyságában kétségtelenül közelebb kerülne hozzánk, az emberhez. A csimpánz viselkedése arra utal, hogy emberi jellegzetességünk, a csoportos életmód a többi embercsoporttal szembeni védelemre alakult ki, főleg azért, hogy már szert tettünk fegyverekre és a lesből való támadás megtervezéséhez szükséges intelligenciára. Ha ez a gondolatmenet helyes, akkor az, amit az antropológusok hagyományosan hangsúlyoznak – hogy ugyanis a „vadászó ember” lenne az emberi evolúció mozgató rugója –, végül is igaz lehet, csak éppen nem a mamut készített bennünket csoportos életre, hanem mi magunk – mint egymásnak vadászai és áldozatai.

AZ EMBER KÖRÉBEN két leggyakoribb népirtási módszerből mindkettőnek van állati előfutára: a férfiak és nők együttes elpusztítása a közönséges csimpánz és a farkas példáját követi, a férfiak elpusztítása és a nők megkímélése viszont a gorilláét és az oroszlánét. De még az állatok körében is példa nélküli az a módszer, amelyet az argentin hadsereg használt 1976-tól 1983-ig; több mint 10 ezer politikai ellenzékít és családjukat ölték meg ezen a módon. Az áldozatok általában férfiak, nem terhes asszonyok és három-négy év feletti gyermekek voltak; a kivégzés előtt gyakran meg is kínozták őket. Az argentin katonák azonban, terhes asszonyok gyilkolására szakosodva, különleges módszerrel járultak hozzá az állati viselkedéshez. Elfogták, majd a szülésig életben tartották a leendő anyát, a szülés után főbe lőtték, s így az újszülöttet gyermektelen katonaszülőknek adhatták örökbe.

Ha gyilkolási hajlamainkkal nem állunk is egyedül az állatok között, nem lehet-e, hogy hajlamaink a mai civilizáció beteges következményei? A mai írók, visszataszítónak találván azt, ahogyan a fejlett társadalmak elpusztítják a „primitív” társadalmakat, hajlamosak ez utóbbi tagjait nemes lelkű vadaknak lefesteni, olyanoknak, akik feltehetőleg békeszeretőek vagy legfeljebb is csak egy-egy gyilkosság szárad a lelkükön, nem tömegmészárlások. Erich Fromm véleménye szerint a vadászó-gyűjtögető társadalmak háborúi „jellegzetesen vértelenek” voltak. Valóban, néhány írásbeliség előtti nép (pigmeusok, eszkimók) nem tűnik olyan harciasnak, mint mások (új-guineaiak, a Great Plains és az Amazonas indiánjai). De még a harcias népek is csak ritualizált formában gyakorolják a háborút – legalábbis az állítások szerint –, és néhány ellenfél legyilkolása után abba is hagyják. Ez az eszményítés azonban nem egyezik az új-guineai hegylakók körében szerzett tapasztalataimmal, noha róluk gyakran említik, hogy korlátozott vagy ritualizált háborút vívnak. Bár Új-Guineában a legtöbb összecsapás áldozatok nélküli vagy csak kevés áldozattal járó csetepaté szokott lenni, a csoportoknak olykor mégis sikerült lemészárolniuk szomszédos csoportokat. Az új-guineaiak, ha az előnyt, biztonságot adott, vagy lehetőséget a fennmaradásra, akkor – éppúgy, mint a többi nép – megpróbálták elűzni vagy lemészárolni a szomszédjaikat.

Ha a korai írástudó társadalmakat vizsgáljuk, akkor az írott feljegyzésekből megítélhetjük, mennyire volt gyakori a népirtás. A görögök és rómaiak között, Róma és Karthágó között, az asszírok, babiloniak és perzsák között dúló háborúnak mindig ugyanaz lett a vége: a legyőzöttek tömeges lemészárlása, nemre való tekintet nélkül, vagy a férfiak elpusztítása és a nők rabszolgasorba hajtása. A bibliai leírásból mindannyian tudjuk, hogyan omlottak le Jerikó falai Józsué kürtjeinek hangjára. Azt már ritkábban emlegetjük, ami ezután jött. Józsué, engedelmessé válnak az Úr parancsának, lemészárolta Jerikó, Ai, Makkeda, Libna, Hebron, Debir és sok más város lakóit. Ez olyan mindennapos cselekedetnek számított, hogy Józsué könyvében csak egy-egy mondat szól e mészárlásokról, mintegy azt sugallva: és persze megölte az összes ott lakót; mit is várhattatok volna egyebet? Egyedül Jerikó

lemészárlásáról kellett részletes beszámoló, mert ott Józsué valóban nagyon szokatlan módon cselekedett: megkegyelmezett egy család életének (mert az a család segítette az ő követeit).

Ugyanilyen eseményekről olvashatunk a keresztesháborúk leírásában vagy a Csendes-óceáni szigetek lakói és sok más népcsoport által vívott háborúk leírásában is. Természetesen nem állítom azt, hogy a háborúkban a veszteséket a megsemmisítő vereségek után nemre való tekintet nélkül mindig lemészárolták. De ez, vagy a férfiak elpusztítása és a nők rabszolgává tétele gyakoribb volt annál, semhogy az emberi természet ritka aberrációjának tekinthetnénk. 1950 óta kevés híján hússzor történt népirtás (lásd a 297. oldali térképet); kétszer egymilliónál több volt az áldozatok száma (Bangladesben, 1971-ben és Kambodzsában, az 1970-es évek végén) és további négy alkalommal több mint százezer (Szudánban és Indonéziában, az 1960-as években, valamint Burundiban és Ugandában, az 1970-es években).

A népirtás tehát része sok millió éves prehumán és humán örökségünknek. Mit tartsunk e hosszú előtörténet ismeretében a XX. századi népirtás kivételességéről? Semmi kétség afelől, hogy Sztálin és Hitler új csúcstól állított fel az áldozatok számában, mert három tekintetben is előnyben voltak a korábbi gyilkosokhoz képest: áldozataik populációjának nagyobb volt a sűrűsége, ők maguk fejlettebb kommunikációs eszközöket használhattak az áldozatok összegyűjtésére, és fejlettebb technológiát a nagy tömegben való pusztításra. Egy másik példa arra, hogyan mozdíthatja elő a technológia a népirtást: a csendes-óceáni Salamon-szigetek Roviana lagúnájának lakosai hírhedtek voltak fejedelmek támadásairól, s elnéptelennítették velük a szomszédos szigeteket. De mint azt Rovianában élő barátaim elmagyarázták, a rajtaütések csak a XIX. században, az acélfejsze megjelenésével kezdtek elharapózni. Kőbaltával nehéz valakit lefejezni, ezenkívül a balta éle hamar kicsorbul, és veszélyesség újraélezni.

Az már sokkal vitatottabb kérdés, hogy a technika vajon pszichológiailag is könnyebbé teszi a népirtást – ahogyan azt Konrad Lorenz állítja. Ő a következőképpen érvel. Ahogyan az ember kifejlődött az emberszabású majmokból, egyre nagyobb részben állatok leölésével jutott táplálékhoz. Egyszersmind egyre több egyedből álló társadalomban élünk, és nagyon fontos volt, hogy ezek az egyedek együttműködjenek. Ilyen társadalmak csak úgy maradhattak fenn, hogy társaink meggyilkolása iránt erős gátlást fejlesztettünk ki magunkban. Evolúciós történelmünk legnagyobb hányadában csak kis távolságra ható fegyvereink voltak, ezért a gyilkoláshoz el kellett kerülni az áldozat tekintetét. A modern távirányítású fegyverekkel ez a gátlás kiiktatható: azokkal a fegyverekkel úgy is lehet gyilkolni, hogy nem kell az áldozat arcát látnunk. A technika megteremtette a pszichológiai előfeltételeket az auschwitzit, treblinkait, hiroszimait és drezdait, szellemi munkában végzett népirtáshoz.

Nem tudom eldönteni, hogy ez a pszichológiai alap nevezetesen hozzájárult-e a népirtás mai könnyedségéhez. A múltban a tömegmészárlások legalább olyan gyakoriak voltak, mint ma, bár gyakorlati megfontolások persze korlátot szabtak az áldozatok számának. A népirtás alaposabb megértéséhez el kell hagynunk a számokat és az időpontokat: a gyilkolás etikájával kell foglalkoznunk.

**ÖLÉSI SZÁNDÉKAINKAT ETIKÁNK** szinte mindig korlátozza, ez nyilvánvaló. A kérdés az, hogy miképpen kelti őket?

Manapság tudjuk, hogy bár „mi”-re és „ők”-re oszthatjuk fel a világot, „ők” több ezer típusból tevődnek össze, és nyelvükben, megjelenésükben, szokásaikban egymástól éppúgy eltérnek, mint tőlünk. Butaságnak látszik erre egy szót is vesztegetni: ezt mind tudjuk könyvekből, a televízióból, sőt legtöbbször közvetlen utazási tapasztalatokból is. Nehéz visszahelyezkednünk a 13. fejezetben leírt, történelmünk igen nagy részét jellemző gondolkodásmódba. Csoport birtokolta területeken élünk, mint a csimpánzok, a gorillák és a társas ragadozók. Az ismert világ sokkal kisebb és egyszerűbb volt a mainál, az „ők” csak néhány ismert típusból állt: a közvetlen szomszédokból.

Új-Guineában például egészen mostanáig minden törzs hol háborúzott, hol szövetségben volt a szomszédjaival. Aki a szomszédos völgybe ment, azt barátságos fogadtatás is várhatta (bár odamenni soha sem volt teljesen veszélytelen), meg háborús támadás is, de arra szinte semmi esélye nem volt, hogy békében haladjon át egymás után több völgyön is. A „mi”-hez tartozókkal való bánásmódot megkötő szigorú szabályok nem voltak érvényesek „rajuk”, a homályosan elgondolt szomszédos ellenségre. Új-Guinea völgyei között jártamban a kőkorszakot még csak alig egy évtizede elhagyó emberek, azok, akik maguk is gyakorolták a kannibalizmust, rendszeresen óvtak a szomszéd völgyben lakó hihetetlenül primitív, gonosz, és a kannibalizmusnak hódoló néptől. Még a XX. századi Al Capone

chicagói bandája is más városból bérelt fel gyilkost, hogy az úgy érezze, „közülük” ől meg valakit, s nem „a magáéi” közül.

A klasszikus Görögországból ránk maradt irodalomból a törzsi területiség kiterjeszkedése olvasható ki. Az ismert világ már nagyobb volt és többféle, de a görög „mi” mégis elhatárolódott „tőlük”, a barbároktól. Különbösen a „barbár” szó a görög *barbaroi*-ból származik, s egyszerűen a nem görög idegeneket jelenti. Az egyiptomiak és a perzsák is *barbaroi* voltak, hiába álltak a görögökével összevethető civilizációs szinten. A magatartáseszmény nem a többi ember egyenlőként való kezelése volt, hanem az, hogy barátot jutalmazni, ellenséget büntetni. Amikor Xenophón athéni író elragadtatását akarta kifejezni csodált vezetője, Kürosz iránt, akkor arról beszélt, hogy Kürosz barátainak jótetteire még nagyobb jótettekkel válaszolt, ellenségeinek gaztetteire pedig még nagyobb gaztettekkel (például kinyomta a szemüket vagy levágta a kezüket).

Az ember kettős viselkedési norma szerint élt, akárcsak a Mungi és a Scratching Rock hiénatörzs: erős gátak akadályozták benne a „mi”-hez tartozók megölését, de „őket”, ha az nem járt veszéllyel, nyugodt lélekkel elpusztította. E kettős mérce szerint volt elfogadható a népirtás is, akár öröklött állati ösztönnek tekintjük, akár csak az emberre jellemző erkölcsi normának. Még gyermekkorunkban mind megszerezzük a magunk önkényes kettős kritériumait, s azok szerint tiszteljük vagy vetjük meg a többi embert. Emlékszem egy jelenetre: tudawhe asszisztenseim félszegen, tépett ingben és mezítláb álldogáltak a Goroka repülőtéren, az új-guineai hegyekben, és egy borotvátlan, mosdatlan, erős ausztrál kiejtésű fehér ember közeledett hozzánk, a szemébe gyúrt kalapban. Még azelőtt, hogy elkezdett volna gúnyos megjegyzéseket tenni a tudawhékre – „fekete csavargók, száz évig sem lesztek képesek irányítani az országot” –, az jutott eszembe, hogy „Vörös nyakú ausztrál tökfő, miért nem mész haza az istenverte birkaúsztatódhoz?” Ez a minta a népirtáshoz: az első pillantásra szembetűnő közös jellegzetességek alapján én gúnyolom az ausztrált, ő meg gúnyolja a tudawhéket.

Idő múltával ezt az ősi kettősséget egyre kevésbé lehetett az etikai kódex alapjául elfogadni. Kezdték helyette kialakulni valamiféle, legalább látszólagos tisztelet egy egyetemes kódex iránt: az iránt, hogy a különböző emberekkel azonos szabályok szerint bánjunk. A népirtás közvetlen összeütközésbe került egy egyetemes kódexszel.

Erkölcsei ellentmondás ide vagy oda, jó néhány mostani népirtás elkövetője arcátlanul büszkélkedhet tetteivel. Amikor Argentínában Julio Argentino Roca tábornok az araukán indiánok könyörtelen kipusztításával megnyitotta a pampákat a fehér telepesek előtt, az elragadtatott és hálás argentin nép 1880-ban elnökké választotta. A népirtás mai művelői hogyan bújnak ki az egyetemes erkölcsi kódex és önnön cselekedeteik közötti ellentmondás alól? Háromféle magyarázathoz szoktak folyamodni, mindhárom ugyanannak az egyszerű pszichológiai motívumnak egy-egy változata: „Hibáztasd az áldozatot!”

Először is, az egyetemes kódex legtöbb híve továbbra is jogosnak tekinti az önvédelmet. Ez igen jól használható rugalmas magyarázat, mert „ők” mindig készíthetők olyan viselkedésre, amely jó indokként hozható fel majd az önvédelemre. A tasmaniaiak is mentséggel szolgáltak a fehér népirtóknak, mert harmincnégy év alatt megöltek összesen 183 gyarmatosítót; ez sokkal nagyobb számú tasmaniai magcsönkítésére, elrablására, megerőszakolására és meggyilkolására adott okot. Még Hitler is önvédelemre hivatkozott a II. világháború megindításakor, sőt vette a fáradságot, hogy eljátszasson egy lengyel támadást egy német határállomás ellen.

A „helyes” hithez, fajhoz tartozás, a „helyes” politikai nézetek vallása, vagy a fejlődés, netán a magasabb rendű civilizáció megtestesítése a második hagyományos mentség bármire – a népirtásra is – a rossz elveket vallók ellenében. Amikor 1962-ben Münchenben tanultam, a semmit meg nem bánt nációk még akkor is cáfolhatatlan tényként hivatkoztak arra, hogy a németeknek le kellett rohanniuk Oroszországot, mert az orosz nép elfogadta a kommunizmust. Új-guineai, Fakfak-hegyi asszisztenseim az én szememben meglehetősen hasonlítottak egymáshoz – mind a tizenöten –, de végül elkezdtek nekem magyarázni, hogy melyik muzulmán közülük és melyik katolikus, és azok (vagy éppen ezek) miért jóvátehetetlenül alacsonyabb rendű emberek. A megvetésnek szinte egyetemes a hierarchiája; az írástudó, fejlett fémkohászattal bíró népek (például az afrikai fehér gyarmatosítók) lenézik a pásztorokat (az olyanokat, mint a tuszik és hottentották), azok megvetik a földműveseket (az olyanokat, mint a hutuk), a földművesek meg a nomádokat vagy a vadászó-gyűjtögetőket (a pigmeusokhoz és a busmanokhoz hasonlókat).

Végül, erkölcsi kódexünk mást-mást tart az állatokról és az emberekről. Ezért a mai tömeggyilkosok rendszeresen állatokhoz hasonlítják áldozataikat, hogy jogosnak láttassák a gyilkosságokat. A nációk a zsidókat az emberi szintet el nem ért tetveknek tekintették, az algériai francia letelepedők *ratonsnak*



(„patkány”) a helyi muzulmánokat, a „civilizált” paraguayiak szélsőséges patkányoknak az aché vadászó-gyűjtőket, a búrok *bobbejaannak* („pávián”) az afrikaiakat, a tanult észak-nigériaiak félállati férgenek az ibókat. Az angol nyelv gazdag a becsmérésre használható állatnevekben: te disznó (majom, szuka, korcs, kutya, ökör, patkány).

Az ausztrál gyarmatosítók mind a három fajta erkölcsi magyarázatot felhasználták a tasmaniaiak kiirtásának indoklására. Amerikai polgártársaim és jómagam azonban jobb betekintést kapunk ebbe a magyarázásba, ha arra figyelünk, aminek a racionalizálására gyermekkorunktól fogva tanítottak bennünket: az indiánok nem egészen teljes kiirtására. Ez a magunkba szívott magatartás nagyjából a következőkből áll.

Először is, nem beszélünk sokat az indián tragédiáról, közel sem annyit, mint például a II. világháború európai népiértéséről. Inkább a polgárháborút tekintjük nagy nemzeti tragédiánknak. Sőt nemcsak nem gondolunk a fehér-indián ellentétre, hanem eleve a távoli múlt eseményének tekintjük, és ha mégis beszélünk róla, akkor katonai nyelvet használunk: pekó háború, a Nagy Mocsári Csata, a Wounded Knee-i csata, a Nyugat meghódítása stb. Az indiánok ezek szerint a mi nézeteink szerint harciasak és erőszakosak voltak más indián törzsekkel is, mesterei voltak a rajtaütésszerű támadásnak és árulásnak. Híresek voltak barbárságukról, nevezetesen arról a jellegzetesen indián gyakorlatról, ahogyan foglyaikat megkínózták és ellenségeiket megskalpolták. Kevesen voltak és nomád vadászból éltek, főleg bölényre vadásztak. 1492-ben az amerikai indián népességet egymillióra becsülték. Ez a szám szinte eltölpül a mai 250 milliós amerikai lakossághoz képest, nyilvánvaló tehát, hogy a fehérek elkerülhetetlenül elfoglalják ezt a szinte lakatlan földrészt. Sok indián himlőben vagy más betegségben halt meg. Ez az iménti vélekedés vezette George Washingtontól kezdve a legnagyobb tiszteletnek örvendő amerikai elnökök és vezetők indiánpolitikáját (lásd az idézeteket a fejezet végén).

Ezek a magyarázatok, indoklások a történelmi tények elferdítésén alapulnak. A katonai nyelv nyílt hadviselést sugall, felnőtt férfi küzdő feleket. A fehérek általános taktikája azonban a falvak vagy táborhelyek elleni (nemegyszer civilek által indított) orvtámadás volt, minden korú és mindkét nemű indián elpusztítására. A fehérek letelepedésének első évszázadában a kormány a félig hivatásos indiángyilkosoknak jutalmat fizetett az indián skalpokért. A korabeli európai társadalmak legalább olyan harciasak és erőszakosak voltak, mint az indiánokéi, gondoljunk csak a gyakori lázadásokra, az osztályharcokra, az ittasan elkövetett erőszakos cselekedetekre, a bűnözők elleni, törvényesnek elfogadott erőszakra és mindenfajta küzdelemre, ideértve az élelem és magántulajdon elpusztítását. Európában a tökélyig vitték a kínzást; elég, ha csak a kizsigerelésre, a felnégyelésre, a máglyahalálra és a kínpadra gondolunk. Az első kapcsolatfelvétel előtti észak-amerikai indián népesség nagyságáról ugyan vita folyik, de újabb, megbízható becslések 18 millióra teszik a lélekszámukat, és a fehér telepések egészen 1840-ig nem voltak ennyien. Bár az Egyesült Államokban néhány indián félnomád, mezőgazdaságot nem ismerő vadászként élt, a többség falvakban lakott és földműves volt. Az indiánok legfőbb pusztítói valószínűleg a betegségek voltak; de bizonyos járványokat alighanem a fehérek terjesztették el, szándékosan, majd azokat, akiket a járványok életben hagytak, közvetlen módszerekkel gyilkolták meg. Az Egyesült Államokban 1916-ban halt meg az utolsó „vad” indián (egy Ishi nevű yahi indián), és még 1923-ban is kiadták a törzsét legyilkoló fehérek nyílt, a legkevésbé sem mentegetőző emlékiratait.

Röviden szólva, az amerikaiak romantikusra festik a fehér-indián ellentétet, mintha az lóháton ülő felnőtt férfiak harca lett volna, az Egyesült Államok lovasságának és a marhapásztoroknak a küzdelme az erősen ellenálló tüzes, nomád bölényvadászok ellen. Az összecsapást pontosabban úgy jellemzik, hogy a civil paraszti földművesek egyik rassa kiirtotta a másikat.



16.4. ábra. Ishi, az észak-kaliforniai yahi törzsből megmaradt utolsó indián. Az itt látható fénykép 1911. augusztus 29-én készült, azon a napon, amikor negyvenegy évi rejtőzködés után éhségtől kínozva, rémülten előbukkant egy félreeső kanyonban. Törzsének többségét 1853 és 1870 között legyilkolták a fehér telepesek. 1870-ben a végső mészárlás tizenhat túlélője a Mount Lassen vadonjában rejtőzött el, és továbbra is vadászatból meggyűjtögetésből élt. 1908 novemberében – ekkorra a túlélők száma négyre fogyott – területfelügyelők vetődtek a táboruk felé, s elvették tőlük eszközeiket, ruhájukat és a téli élelmiszerkészletüket; ebbe négyükből hárman behaltak (Ishi édesanyja a nővére és egy idős férfi). Ishi egyedül még három évig kitartott; végül már nem bírta tovább, és visszament a fehérek civilizációjába, lélekben felkészülve a meglincselésre. De a San Franciscó-i Kaliforniai Egyetem Múzeuma munkát adott neki, és 1916-ban halt meg tüdővészben. A fénykép a berkeley-i Kaliforniai Egyetem Lowie Embertani Múzeumának gyűjteményéből való.

Mi, amerikaiak vérlázítóan tartjuk az Alamónál (körülbelül 200 halott), az Amerikai Egyesült Államok Maine hadihajóján (260 halott), és Pearl Harbornál (nagyjából 2200 halott) elszenvedett veszteségeinket; ezek indítottak bennünket arra, hogy kiálljunk a mexikói háború és a spanyol-amerikai háború mellett, meg a II. világháborúba való belépés mellett.

Pedig ezek a számok eltörpülnek azoknak az indiánoknak a számához képest – ha ezek a számok mára feledésbe merültek is –, akiknek a pusztulását mi okoztuk. A magunkba tekintés fényt derít arra, hogy nemzeti tragédiánk átírásával sok más néphez hasonlóan mi is összhangba hoztuk a népirtást az egyetemes erkölcsi kódexszel. A megoldás az önvédelemre való hivatkozás, az elvek semmibevétele és az áldozatok brutális állatokká való leminősítése volt.

Az amerikai történelem átírása a népirtásnak abból a vonatkozásából fakad, amelynek a legnagyobb gyakorlati befolyása van a megelőzésére: a gyilkosokra, az áldozatokra és a kívülállókra tett pszichológiai hatásából. A legrejtélyesebb kérdés az, hogy milyen hatása van a kívülállókra – ha van egyáltalán, mert a látszat szerint nincs. Az ember elsősre azt gondolja, hogy sok ember szándékos, kollektív brutális meggyilkolásánál nincs nagyobb borzalom, s hogy ez érdeklődést kelt a közönségben. A valóság azonban az, hogy a népirtás ritkán kelti fel más országok közönségének figyelmét, és még ritkábban indít el külföldi beavatkozást. Melyikünk figyelt különösebben oda 1964-ben a zanzibári arabok lemészárlására vagy 1970-ben a paraguayi aché indiánokéra?

Két olyan esetben azonban, amelyek élénken megmaradtak emlékezetünkben, mégis erős volt a visszahatás: az egyik a náciok zsidóirtása volt, a másik (bár ez a legtöbbünkben kevésbé mély nyomot hagyott) a törökök örményirtása. Ez a két eset három lényeges szempontból eltér az általunk, amerikaiak által semmibe vett népirtásoktól: az áldozatok mind a kétszer fehér emberek voltak – velük inkább azonosult a többi fehér –, a tettesek háborús ellenségeink voltak, gyűlöltük őket, mint az ördögöt (főleg a náciakat), és az életbenmaradottak közül még akad néhány olyan az Egyesült Államokban, aki hatásosan beszél, és minden tőle telhetőt megtesz azért, hogy emlékezésre készítessen bennünket. A körülmények eléggé sajátos találkozása kell tehát ahhoz, hogy a népirtásra a kívülállók is a felfigyeljenek.

A kívülálló különös passzivitására a kormányok magatartása lehet példa: az ő cselekedeteik a közös emberi lelki alkatot tükrözik vissza. Az Egyesült Nemzetek Szövetsége 1948-ban elfogadta a népirtásról szóló egyezményt, s abban a népirtást bűncselekménynek minősíti, de az ENSZ soha nem tett súlyosabb lépéseket népirtás megelőzésére, megállítására vagy megtorlására, holott annak idején a Bangladesben, Burundiban, Kambodzsában, Paraguayban és Ugandában folyó népirtás ellen küldtek hozzá feljelentést. Az Uganda ügyében tette feljelentésre az ENSZ főtitkára úgy reagált, hogy Idi Amin terrorjának a csúcspontján magát Amint kérte fel a vizsgálat elvégzésére. Az Amerikai Egyesült Államok még addig sem jutott el, hogy ratifikálta volna az ENSZ népirtásról szóló egyezményét.

Ez a különös tétlenség talán abból eredne, hogy nem Szereztünk tudomást a népirtásról vagy nem jöttünk volna rá, hogy népirtás folyik? Nyilvánvalóan nem; az 1960-as, 1970-es évekbeli népirtás sokszor kapott sajtóvilágosságot, egyebek között a bangladesi, a braziliai, a burundi, a kambodzsai, a kelet-timori, az egyenlítői-guineai, az indonéziai, a libanoni, a paraguayi, a ruandai, a szudáni, az ugandai és a zanzibári esetek (mellesleg Bangladesben és Kambodzsában az áldozatok száma külön-külön is meghaladta az egymilliót.) 1968-ban például a brazil kormány az indián védelmi szolgálatánál dolgozó hétszáz alkalmazott közül 134 ellen bűnvádi eljárást indított az amazoni indián törzsek kipszttításában való közreműködés vádjával. Brazília igazságügyi miniszterének, Figueiredónak az 5115 oldalas jelentésében – ezt egy sajtókonferencián közölte a braziliai belügyminiszter – a következő cselekmények vannak felsorolva: indiánok meggyilkolása dinamittal, gépfegyverrel, cukorba kevert arzénnel, szándékosan behurcolt himlővel, influenzával, tüdőbajjal és kanyaróval, indián gyermekek elrablása és rabszolgának való eladása, hivatásos orgyilkosok felbérzése más országokból. A Figueiredo-jelentésről szóló beszámolók megjelentek az amerikai és brit sajtóban, de nem keltettek nevezetesebb reakciót.

Arra a következtetésre juthatnánk tehát, hogy az emberek egyszerűen nem törődnek a többi embert ért igazságtalanságokkal vagy úgy érzik, hogy semmi közük hozzájuk. Kétségtelenül ez is beletartozik a magyarázatba, de még nem a teljes magyarázat. Sokan hevesen reagálnak a jogtalanságra, például a dél-afrikai apartheidre, akkor miért épp a népirtásra ne zúdulnának fel? Ezt a kérdést az Afrikai Államok Szervezetének címezve már igen élesen megfogalmazták a tusziknak áldozatul esett hutuk Burundiban, akkor, amikor a tuszik 1972-ben 80-200 ezer hutut öltek meg.

„A tuszi apartheid sokkal kegyetlenebb, mint a Vorster-féle, és sokkal embertelenebb, mint a portugál gyarmati rendszer. A világ történelmében egyedül a hitleri náci mozgalom veheti fel vele a versenyt. Afrika népei pedig semmit sem szólnak. Az afrikai államfők fogadják a hóhér Miconberót [Burundi miniszterelnökét, egy tuszit], és mint felebarátjukkal szorítanak vele kezét. Uraim, államfők, ha segíteni szeretnének abban, hogy Namíbia, Zimbabwe, Angola, Mozambik, és Bissau-Guinea afrikai népei felszabaduljanak a fehér elnyomók alól, akkor azt sem hagyhatják, hogy afrikaiak gyilkoljanak más afrikaiakat.... Addig nem emelik fel hangjukat, ameddig Burundiban ki nem pusztítják a teljes hutu etnikai csoportot?”

Ahhoz, hogy megértsük, miért nem reagálnak a kívülálló, tisztán kell látnunk az életbenmaradt áldozatok reakcióját. A népirtás tanúit, például az auschwitzi megmaradtakat tanulmányozó pszichiáterek „lelki dermedtség”-nek nevezik ezt a hatást. A legtöbben megtapasztaltuk már, milyen átható és tartós fájdalom éri az embert akkor, ha egy szeretett barátja vagy rokona váratlanul, de természetes halállal meghal. Szinte lehetetlen elképzelnünk, hányiszorta erősebb fájdalmat kell elviselnie azoknak, akiket arra kényszerítenek, hogy közről nézzék végig szeretett barátaik vagy rokonaik roppant brutális módon való kivégzését. Az életbenmaradottakban megrendül a magától értetődő hit az ilyesfajta kegyetlenkedések tilalmasságában; megbélyegzettnek érzik magukat, mert mi mások lehetnek, ha nem értéktelenek, ha egyszer éppen rájuk mértek ilyen kegyetlenséget, s büntudat van bennük, hogy ők életben maradtak, társaik pedig nem. Az erős lelki fájdalom éppoly fásulttá teszi az embert, mint a nagy fizikai fájdalom; másképp nem lehet életben és eszünknel maradni. Magam is láttam ezeket a tapasztalatokat megszemélyesülni: egy Auschwitzban két évet végigélt rokonom még évtizedekkel később is szinte képtelen volt sírni.

Ami a gyilkosok reakcióját illeti, azok, akiknek az erkölcsi kódexe különbséget tesz „mi” és „ők” között, még némi büszkeséget is érezhetnek, azok azonban, akik az egyetemes kódex szerint nevelkedtek, éppoly dermedtté válhatnak, mint áldozataik, de őket büntudat is terhelheti a tetteikért. Vietnamban harcolt amerikaiak százezrei szenvednek hasonló fásultságtól. Még a népirtást elkövetők leszármazottai is érezhetnek valamilyen közös büntudatot, jóllehet nekik nincs egyéni felelősségük – ez a büntudat

tükörképe a népirtásban elpusztultak kollektív megbélyegzésének. A bűntudat okozta fájdalom enyhítésére a leszármazottak gyakran átírják a történelmet, ezt tanúsítják a mai amerikaiak reakciói – vagy Ms. Coberné és sok más mai ausztráliaié.

Most már kezdjük jobban megérteni, miért nem reagálnak a kívülállók a népirtásra. A népirtás közvetlen résztvevői, az áldozatok és a tettesek is megrokkannak és tartós lelki károsodást szenvednek el. Azok is mély sebeket kapnak, akik hallják tőlük, hogy mit éltek át – mint az Auschwitzot megjártak gyermekei és vietnami veteránokat kezelő pszichiáterek. A hivatásos gyógyítókat szakmailag arra képezték ki, hogy végighallgassák az emberi szenvedéseket, s gyakran még ők is képtelenek elviselni a népirtásban részt vettek gyomorforgató visszaemlékezéseit. Ha a fizetett szakemberek nem viselik el, akkor ugyan ki hibáztathatná a nagyközönséget, ha az nem hajlandó odafigyelni?

Nézzük egy amerikai pszichiáter, Robert Jay Lifto reakcióját; ő már sok tapasztalatot szerzett a kivételes helyzeteket átélőkkel azelőtt is, hogy a hirosimai atombomba-támadás túlélőinek kezelésébe kezdett volna:

„...most az »atombomba-problémával« való foglalkozás helyett szembesültem az előttem ülő emberi lények valóságos tapasztalatainak embertelen részleteivel. Az első beszélgetések után mindig mélyeséges megrendülést és érzelmi kimerültséget éreztem. Hamarosan azonban, már néhány nap után tapasztaltam, hogy reakcióim átalakulnak. Az elbeszéléseket ugyanazzal az iszonyattal hallgattam végig, de kisebb hatással voltak rám. Soha el nem feledhető tapasztalatokat szereztem a »lelki bezárkózásról«, ami, mint majd látni fogjuk, az atombomba felrobbanásának kitétteket minden szempontból jellemzi...”

MIT VÁRHAUNK A JÖVŐBEN a *Homo sapiens*től népirtás dolgában? Jó néhány nyilvánvaló okunk lehet a pesszimizmusra. A világ bővelkedik az olyan, politikailag zavaros területekben, amelyek melegágyai lehetnek a népirtásnak: ilyen hely Dél-Afrika, Észak-Írország, Sri Lanka, Új-Kaledónia és a Közép-Kelet, csak hogy néhányat név szerint is említsünk. A totalitárius kormányokban lebíráhatatlan a népirtásra való hajlandóság. A modern fegyverkezés lehetővé teszi, hogy valaki öltönyben és nyakkendőben nagy számú áldozatot gyilkoljon meg, s magát az emberfajt is kipusztítsa.

Némi óvatosságra is látok alapot: talán a jövő mégsem lesz olyan vérengző, mint a múlt. Manapság sok országban élnek együtt különböző rasszok vagy eltérő vallású, etnikumú csoportok, hol kisebb, hol nagyobb társadalmi igazságosságban, de mégis nyílt tömegmészárlás nélkül, például Svájcban, Belgiumban, Pápua Új-Guineában, a Fidzsi-szigeteken és még az Ishi utáni Amerikai Egyesült Államokban is. A kívülállók várható reakciója vagy tényleges fellépése megszakított, korlátozott vagy megelőzött már néhány népirtási kísérletet. Dániában és Bulgáriában még a leghatékonyabbnak és leginkább megállíthatatlannak tartó náci zsidópusztítást is sikerült megállítani, sőt sikerült minden olyan megszállt államban is, ahol az uralkodó egyház feje hivatalosan és idejekorán – vagy mindjárt a kezdet kezdetén, vagy még előbb – elítélte a zsidók elhurcolását. Az is biztató jel, hogy a modern utazással, a televízióval és a fényképezéssel látni valóvá vált: a tőlünk 15 ezer kilométerre-élők éppúgy emberek, mint mi magunk. Ha sokat átkozzuk is a XX. századi technológiát, kétségtelenül összemossa a népirtásra módot adó különbséget a „mi” és az „ők” között. Az első kapcsolatfelvétel előtt álló világ társadalmilag elfogadta a népirtást, talán még csodálta is, ám a nemzetközi kultúra és a távoli népekre vonatkozó ismeretek elterjedése révén egyre nehezebb rá indokot találni.

A népirtás kockázata mégis mindaddig velünk marad, ameddig meg nem értjük, és ameddig azzal hitegetjük magunkat, hogy népirtásra csak ritka, beteges emberek vetemednek. Nem vitás, nehéz nem fásulttá válni, ha népirtásról olvasunk. Nehéz elképzelni, hogyan juthatnánk mi magunk és az általunk ismert kedves hétköznapi emberek odáig, hogy védtelen emberek arcába tekintsünk és meggyilkoljuk őket. Akkor jártam a legközelebb ahhoz, hogy el tudjam képzelni, amikor egy régi, jól ismert barátom elmesélt egy tömegmészárlást, amelyben ő is ölt.

Kariniga, egy kedves tudawhe törzsbeli Új-Guineában dolgozott velem. Együtt forogtunk életveszélyben, osztoztunk félelemben és győzelemben; szerettem és tiszteltem. Ötévi ismeretség után Kariniga egy este elmesélt egy mozzanatot az ifjúságából. A tudawhék és a szomszédos Daribi falu törzse között már hosszú előtörténete volt az ellentéteknek. Az én szememben a tudawhék és a daribiak nagyon hasonlóknak tündek, Kariniga azonban arra jutott, hogy a daribiak kimondhatatlanul gonoszak. Egy rajtaütéses támadás-sorozatban rengeteg tudawhét sikerült célba venniük és lelőniük, köztük Kariniga édesapját is, míg végre a megmaradt tudawhék el nem szánták magukat arra, hogy

éjnek évadján bekerítsék Daribi falut és hajnalban felgyújtsák a kunyhókat. Ahogyan az álmos daribiak az égő kunyhók lépcsőin botladoztak, lándzsával sorra ledöfték őket. Néhány daribinak sikerült az erdőben elrejtőznie, de a tudawhék a következő héten a nyomukra bukkantak és szinte valamennyit megölték. A felállított ausztrál kormányzati felügyelet azonban még azelőtt véget vetett ennek a hajtóvadászatnak, hogy Kariniga elfoghatta volna apja gyilkosát.

Attól az estéből fogva gyakran összeborzadok, ha a részletek eszembe jutnak – hogyan ragyogott fel Kariniga szeme, amikor a hajnali tömegmészárlásról mesélt, vagy milyen lehetett az a roppant elégedettséget hozó pillanat, amikor lándzsáját népének egyik gyilkosába döfötte, vagy a düh és a csalódás könnyeire a szemében amiatt, hogy apja gyilkosának sikerült elmenekülnie – bár ő még reméli, hogy egy napon méreggel majd megölheti. Aznap este, azt hiszem, megértettem, hogyan vált gyilkossá egy kedves ember. A népirtóvá válás lehetősége, amire Karinigát rászorították a körülmények, mindannyiunkban ott lapul. Ahogyan a világ népessége nő, egyre élesednek a társadalmak közötti és a társadalmon belüli ellentétek, az emberek egyre hevesebb vágyat éreznek egymás meggyilkolására, és evégett egyre hatékonyabb fegyverekhez nyúlhatnak. A tömegmészárlásokról szóló egyes szám első személyű beszámolókat elviselhetetlenül fájdalmas végighallgatni. De ha továbbra is hátat fordítunk nekik, és nem akarjuk őket megérteni, akkor vajon nem lesz-e majd egyszer, idővel belőlünk is gyilkos vagy áldozat?

## **FÜGGELÉK**

### **NÉHÁNY HÍRES AMERIKAI NÉZETEI AZ INDIÁNOKRÓL**

GEORGE WASHINGTON ELNÖK: „A közvetlen feladat: telepeik teljes elpusztítása és lerombolása. Életbevágóan fontos, hogy tönkretegyük terményeiket a földeken, és magakadályozzuk, hogy újat ültessenek.”

BENJAMIN FRANKLIN: „Ha az Isteni Gondviselésnek az a Szándéka, hogy e Barbárok kipusztításával helyet adjon a Föld Művelőinek, akkor nem lehetetlen, hogy ennek a Rum lesz a kijelölt eszköze.”

THOMAS JEFFERSON ELNÖK: „Ez a szerencsétlen faj, amelyet oly sok fájdalom árán mentettünk meg és civilizáltunk, váratlan szökésével és vérengző barbárságával okot adott a kipusztítására, s most döntésünket várja a maga sorsáról.”

JOHN QUINCY ADAMS ELNÖK: „Mi joga van a vadásznak a több ezer mérföldnyi erdőhöz, ha csak zsákmányát üldözve barangolja be?”

JAMES MONROE ELNÖK: „A vadász vagy barbár államnak nagyobb területre van szüksége a fenntartásához, mint amennyi a fejlődéssel és a civilizált étellel összeegyeztethető... és meg kell adnia magát.”

ANDREW JACKSON ELNÖK: „Nincs sem intelligenciájuk, sem iparuk, sem erkölcsi szokásaik, sem vágyuk a fejlődésre, holott ez mind elengedhetetlen ahhoz, hogy sorsuk kedvezőbb fordulatot vegyen. Egy másik, felsőbb rendű faj közé kerülvén, ha nem látják is tisztán alacsonyabbrendűségük okait s még ha segíteni akarnának is rajta, akkor is szükségszerűen meg kell adniuk magukat a körülmények kényszerének, s nemsokára semmivé kell lenniük.”

JOHN MARSHALL, LEGFELSŐBB BÍRÓSÁGI ELNÖK: „Az országot benépesítő indián törzsek barbárok voltak, háborúzással telt az életük, és az erdő adta a megélhetésüket. [...] Az a törvény, amely szabályozza vagy amelynek általában szabályoznia kellene a hódító és a meghódított viszonyát, nem alkalmazható ilyen körülmények között élő népre. A felfedezés [Amerika európaiaktól való felfedezése] különleges jogot teremtett az indiánok birtokjogának vásárlással vagy hódítással való semmissé nyilvánítására.”

WILLIAM HENRY HARRISON ELNÖK: „A Földgolyó legcsodálatosabb része maradjon meg természetes állapotában, néhány nyomorult barbár által háborgatva, holott a Teremtő láthatólag arra szánta, hogy nagy népességet tartson el és a civilizáció színtere legyen?”

THEODORE ROOSEVELT ELNÖK: „Az igazságszolgáltatás alapján a telepések és az úttörők oldalán áll; ez a hatalmas földrész nem is lenne különben más, mint a hitvány barbárok vadasparkja.”

PHILIP SHERIDAN TÁBORNOK: „Az egyetlen jó indián a halott indián.”

## ÖTÖDIK RÉSZ PUSZTULÁS EGYIK NAPRÓL A MÁSIKRA

FAJUNK A CSÚCSRA JUTOTT EGYEDSZÁMÁBAN, FÖLDRAJZI elterjedtségében, hatalmában, és abban is, hogy soha nem volt még a kezében a Föld termelőképességének ilyen nagy hányada. Ez volna a dolgok jó oldala. A rossz oldaluk meg az, hogy ma sokkal nagyobb ütemben munkálkodunk fejlődésünk tönkretételén, mint munkálkodtunk az előrelendítésén. Hatalmunk önnön létünket fenyegeti. Nem tudni, hogy mi vár ránk: egyszer csak felrobbantjuk-e magunkat, vagy csak lassan fővünk majd meg a saját levünkben a globális felmelegedés, a környezetszennyezés, az élőhelypusztítás miatt, a mind több éhes száj és a táplálásukra fordítható kevesebb élelmiszer miatt, meg a forrásalapokat adó fajok kipusztítása miatt. Ezek vajon csakugyan újabb keletű, az ipari forradalommal megjelent veszélyek volnának, mint sokan felteszik?

Egy közkeletű meggyőződés szerint a fajok – természetes állapotukban – egyensúlyban élnek egymással és környezetükkel. A ragadozók nem pusztítják ki zsákmányfajukat, a növényevők nem legelik túl táplálékukat. Eszerint a nézet szerint az emberiség példa nélkül álló melléfogás. Ha csakugyan így volna, akkor a Természet nem tartogatna már nekünk semmi tanulságot.

Annyi igazság bizonyosan van ebben az elgondolásban, hogy a fajok természetes körülmények között nem halnak ki olyan gyorsan, amilyen ütemben mi irtjuk őket manapság, vagy ha mégis, akkor csak kivételes helyzetekben. Ilyen kivételes esemény volt a dinoszauruszok végzete: 65 millió évvel ezelőtt tömegesen pusztultak ki, valószínűleg egy aszteroida becsapódása folytán. Mivel a fajok evolúciós sokszorozódása nagyon lassú folyamat, azért nyilvánvalóan lassúnak kell lennie a természetes kihálásuknak is, mert különben már rég fajok nélkül maradtunk volna. Másként mondván: a sebezhető fajok gyorsan kiselejteződnek, és amit a Természetben fennmaradni látunk, az mind fajok erőteljes kombinációja.

Emellé az általános következtetés mellé még elfér néhány tanulságos példa is arról, hogyan pusztítja ki egyik faj a másikat. Szinte valamennyi ismert esetben két tényező kapcsolódik össze. Először is, ezekben az esetekben van egy olyan faj, amely új környezetbe kerül, és ott olyan zsákmánypopulációra talál, amely nem ismeri fel ebben az új helyzetben a rá leselkedő veszélyt. S az időre, mire elül az ökológiai zűrzavar és új egyensúly alakul ki, az iménti zsákmányfajokból némelyik már talán ki is halt. Másodsor, az ilyesféle fajpusztításban ludas fajokról általában kiderül, hogy azok „váltóragadozók”, azaz nem csupán egy fajból veszik a zsákmányt, hanem többől is. Vagyis más fajokat kipusztítanak ugyan, de ők maguk, újabb zsákmányfajra átállva fennmaradnak.

Az ilyesfajta kipusztulás gyakran abból fakad, hogy az ember – szándékosan vagy véletlenül – átvisz egy fajt a földgolyó egyik részéről egy másikra. Ilyen átvitt fajpusztító például a macska, a kecske, a disznó, a hangya, sőt a kígyó is. A II. világháború alatt a Salamon-szigeteken őshonos, fán élő kígyót hajóval vagy repülővel bevitték az addig kígyótól mentes csendes-óceáni Guam szigetre, s az mára kipusztította vagy a pusztulás szélére sodorta a szigeten őshonos erdei madárfajok legtöbbszörét, mert azoknak korábban nem volt módjuk a kígyókkal szemben megfelelő védekező viselkedési formákat kifejleszteni. A kígyó viszont nincs veszélyben, bár szinte teljesen elpusztította lehetséges madárzsákmányait, mert átállhat a denevérré, a patkányra, a gyíkra vagy egyéb zsákmányállatokra. Más példaként vehetjük az ember által Ausztráliába behurcolt macskát és rókát: ezek is végiggették Ausztrália kis erszényeseit és patkányfajait, de eközben egy percig sem voltak veszélyben, mert számtalan nyúl – és egyéb zsákmányfaj – maradt nekik táplálékforrásul.

Mi, emberek vagyunk a váltóragadozóra a legelső példa. Mindent megeszünk, a csigától és a tengeri hínártól kezdve a bálnáig, a gombáig és az eperig. Megtörténik, hogy bizonyos fajokat túlvadászunk, egészen a kihálásukig, majd hirtelen átváltunk egy másik táplálékforrásra. Ha az ember felbukkant a földteke egy általa még nem lakott területén, annak mindig kihálási hullám lett a vége. A dodo – ennek a madárnak a neve ma már egyet jelent a fajkihalással – valaha Mauritius szigetén élt, de azután, hogy a szigetet 1507-ben felfedezték, a szárazföldi és az édesvízi madárfajok fele örökre kipusztult. A dodo különösen nagytestű madár volt, sőt röpképtelen és ehető, könnyű préda volt tehát az éhes matrózoknak. Hawaiiin is tömegesen haltak ki az ottani madárfajok, mihelyt a polinéziaiak 1500 évvel ezelőtt arra vetődtek, s így jártak az amerikai nagyemlősfajok is azután, hogy az ősi indiánok 11 ezer évvel eljutottak a területükre. Az ember által már régóta elfoglalt területeken pedig a vadászat technikájának új fejleményei indítottak el kihálási hullámokat; például a Közel-Kelet csodálatos faja, az

arábiai nyársas antilop túlélte egymillió évnyi vadászást, 1972-ben azonban nem állhatott többé ellent a nagy teljesítményű lőfegyvereknek.

Számtalan állati előzménye van tehát annak a hajlamunknak, hogy kipusztítsunk bizonyos zsákmányfajokat s azután más fajra álljunk át. De vajon arra van-e példa, hogy egy állatpopuláció teljesen felélje a maga erőforrásalapját, s ezzel a kihalásba egye magát? Ez szokatlan végkifejlet, mert az állatok egyedszámát sok tényező szabályozza, s ha az egyedszám magas, akkor ezek a tényezők csökkentik a születésszámot vagy növelik a halandóságot, ha meg csekély, akkor éppen fordítva: növelik a születésszámot vagy visszafogják a halandóságot. Mihelyt nagyra válik például a populációsűrűség, a külső tényezők – a ragadozók, a betegségek, az élősködők pusztítása és az éhezés – hatására gyakoribbá válik a halálozás. Sőt a nagy populációsűrűségekre mint egyedek is reagálnak az állatok: elpusztítják az utódokat, késleltetik a szaporodást, és agresszívabbak lesznek egymással. Ezek a reakciók és a külső tényezők rendszerint csökkentik a populációnagyságot, és még azelőtt enyhítik a forrásokra nehezedő nyomást, hogy azok teljesen kimerüljenek.

Néhány állatpopuláció mégis a kihalásba ette magát. Jó példa erre a Bering-tengeri Matthew-szigetre 1944-ben betelepített huszonkilenc rénszarvas története. 1957-re már majdnem ötvenszer ennyi volt belőlük – 1350 egyed –, 1963-ra pedig ennek is több mint a négyszerese: 6000 egyed. Csakhogy a rénszarvas lassan növekvő zuzmóval táplálkozik, és mivel innét nem vándorolhatott el más vidékre, azért a zuzmó a lelegetés után nem indulhatott újra növekedésnek. Amikor azután beütött az 1963-1964-es kemény tél, negyvenegy nőtényt és egy terméketlen hímet leszámitva valamennyi rénszarvas éhen halt; csak ez a pusztulásra ítélt populáció maradt meg az ezernyi csontvázzal borított szigeten. A múlt század elején erre a sorsra jutottak a Hawaiitól nyugatra fekvő Lisianski-szigetre betelepített nyulak is. Egy évtized elteltével a feledés homályába süllyedtek, mert két hajnalkafaj és egy darab dohányföld kivételével mindent végigfaltak a szigeten.

Az ökológia öngyilkosságnak ezekben a példákban és minden továbbiban is olyan populációk szerepelnek, amelyek hirtelen felszabadultak az egyedszámukat szabályozó szokásos tényezők hatása alól. A nyulat és a rénszarvast rendes körülmények között ragadozók pusztítják, s a rénszarvas a szárazföldön a vándorlással mint biztonsági szeleppel gondoskodik a növényzet megújulásáról. A Lisianski- és a Matthew-szigeten azonban nem voltak ragadozók, az állatok nem távozhattak el máshová, azért nyakló nélkül ehettek és szaporodhattak.

Ha jobban belegondolunk, arra jutunk, hogy az emberi faj nemrégiben szintén sikeresen megszabadult lélekszámának korábbi szabályozóitól. A ránk vadászó állatokat már réges-rég megsemmisítettük, a XX. századi orvostudomány erősen visszaszorította a fertőző betegségekből eredő járványokat, és a társadalmilag elfogadhatatlanná vált néhány korábbi lélekszám-szabályozó magatartásforma: a csecsemőgyilkosság, a hosszan tartó háborúk és a szexuális önmegtartóztatás. Népeiségünk a mostani időkben 35 évenként megkettőződik. Kétségkívül nem olyan gyors ütemben, mint a Matthew-szigeti rénszarvasoké, és a Föld nevű sziget is nagyobb a Matthew-szigetnél, ezenfelül néhány erőforrásunk jobban viseli a megpróbáltatásokat, mint a zuzmó (más forrásunk viszont rosszabbul: például az olaj). De minőségileg mégis ugyanaz a végkövetkeztetés: egyetlen populáció sem növekedhet a végtelenségig.

Mostani veszélyes ökológiai helyzetünknek ilyenformán ismert állati előzményei vannak. Ha új környezetet kezdünk benépesíteni vagy új pusztító erő birtokába jutunk, akkor a többféle zsákmányfajt váltogató ragadozók módjára mi is kipusztítunk néhány zsákmányfajt. Erőforrásaink elpusztításával mi is kiteszük magunkat a pusztulás veszélyének, éppúgy, mint a növekedés korábbi korlátaitól hirtelen megszabadult állatpopulációk. S vajon az igaz-e, hogy az ipari forradalom előtt a viszonylagos ökológiai egyensúly állapotában éltünk, s csak azóta kezdtük erősen pusztítani a fajokat és kiszipolyozni a környezetünket? Ezzel a rousseau-i elképzeléssel az Ötödik rész 17. fejezetében fogunk majd foglalkozni.

A 17. fejezet azt a széles körben elterjedt nézetet elemzi, amely szerint az egykor volt Aranykorban alighanem nemes lelkű barbárként éltünk, összhangban a Természettel, erkölcsünkkel a Természetet védve. Valójában azonban a tömeges fajkipusztulások már legalább 10 ezer éve, de lehet, hogy még régebbtől fogva rendre egybeesnek az emberi *Lebensraum* (élettér) nagyobb kiterjeszkedéseivel. Az, hogy a kihalásokban benne van a kezünk, a legújabb kiterjeszkedésekben a legnyilvánvalóbb – hiszen azokban még frissek a bizonyítékok: az európaiak 1492-ben kezdődött világhódításában, meg némelyik óceáni sziget korábbi, polinéziai és madagaszkári gyarmatosításában. A régebbi terjeszkedések szintén tömeges fajkihalásokkal jártak – egyebek között az ember első amerikai és ausztráliai megtelepedése is



–, csak a bizonyítékok jobban elmosódhattak a sokkalta hosszabb idő alatt, és ez bizonytalanabbá teszi a levonható okozati következtetéseket.

De azzal nincs még vége a dolognak, hogy a tömeges kihalások elhomályosítják az Aranykor fényét. Nagy emberi népesség ugyan soha nem ette át magát a létből a nemlébbe, de kisebbek – néhány kisebb sziget népessége – bizony már igen, és több nagy populáció is a gazdasági összeomlásig károsította erőforrásait. A legnyilvánvalóbb példák az elszigetelt kultúrákból származnak, példa rá a hús-vét-szigeti és az anasazi civilizáció összeomlása. Környezeti tényezők persze a nyugati civilizációk fontosabb változásaiban is erősen közrejátszottak, többek között a közép-keleti, majd a görög, s azután a római hegemonia összeomlásában. Környezetünk önpusztító kizsákmányolása egyáltalán nem mai találmány, már régóta az egyik fő mozgatója az emberi történelemnek.

A 18. fejezetben közelebbi vizsgálat alá vesszük a legnagyobb, legdrámaibb és a legtöbb vitát kavart „aranykori tömeges kihalást”. Körülbelül 11 ezer évvel ezelőtt két teljes földrészen: Észak- és Dél-Amerikán kihalt a nagy emlős fajok többsége. Nagyjából ugyanebből az időből valók az első egyértelmű bizonyítékok az amerikai földrészre betelepülő emberről, az indiánok őseiről. Azóta, hogy egymillió évvel ezelőtt a *Homo erectus* elkezdett Afrikából terjeszkedni, s benépesítette Európát és Ázsiát, ez volt az ember territóriumának legnagyobb kiterjesztése. Az, hogy első amerikaiak megjelenése egybeesik az utolsó amerikai nagyemlősök eltűnésének idejével, valamint az a két további tény, hogy egyrészt ez időben a világ más részén nem volt tömeges fajkihalás, másrészt a bizonyítékok szerint ezeknek a mára kihalt nagy ragadozóknak egyikét-másikat egykor vadászták, kézenfekvővé tesz egy feltevést: az újvilági villámháború (blitzkrieg) elméletét. Eszerint az elmélet szerint a vadászok első hulláma megsokszorozódva és Kanadától Patagónia felé terjeszkedve embert még soha nem látott nagy emlősökkel találkozott, s vonulása közben kiirtotta őket. Ezt az elméletet azonban legalább annyian támadják, mint vallják; a 18. fejezet megpróbál majd eligazodni ebben a vitában.

A legutolsó fejezet pedig megkísérli megbecsülni, hogy hány fajt sodorhattunk eddig pusztulásba. A biztos számokkal fogjuk kezdeni: azoknak a fajoknak a számával, melyek a mai időkben, jól dokumentálható módon pusztultak ki, s mivel alapos kutatás folyt az ezekből a fajokból esetleg mégis fennmaradt egyedek után, azért semmi kétség nem maradhatott kihalásuk felől. Ezután három kevésbé biztos szám becslése következik: először azoké a fajoké, amelyekből egy ideje már senki sem látott példányt, vagyis szinte észrevétlenül haltak ki, másodsor azoké a ma élő fajoké, amelyeket még fel sem fedeztünk, s emiatt el sem neveztünk, harmadszor azoké a fajoké, melyeket az emberiség még a modern tudomány kialakulása előtt kipusztított. Ezeknek a számoknak az ismeretében felbecsülhetjük azokat a fő mechanizmusokat, amelyek révén kipusztítjuk a fajokat, ezenfelül azoknak a fajoknak a számát is, amelyek alighanem még a fiaim életében kipusztulnak majd – már ha minden az eddigiek szerint halad.

## 17. FEJEZET A SOSEM VOLT ARANYKOR

*A sokunk által dédelgetett rousseau-i elképzelés szerint a múlt a környezetvédelem Aranykora volt: akkoriban az ember még harmóniában élt a Természettel. Holott az emberi társadalmak, a kőkorszaki földművelőket és talán még a vadászó-gyűjtögetőket sem kivéve, önnön létezésüket ássák alá az évezredek óta tartó fajpusztítással és környezetkárosítással. Ezekről az állítólagos természetvédő elődöktől mi csak abban különbözünk, hogy többen vagyunk, sokkal hathatósabb technikai módszerekkel okozunk károkat, és hozzáférünk az írott történelemhez – bár hiába, hiszen nem vagyunk hajlandók tanulni belőle.*

„NÉPEMNEK A FÖLD MINDEN DARABJA SZENT. EMLÉKEZETÉBEN szent minden fénylő fenyőtű, a homokos part, az erdőben gomolygó köd, minden tisztás és zümmögő rovar... A fehér ember... idegen; éjszaka jön és mindent elvesz a földtől, amit tőle akar. A föld őneki nem testvére, hanem ellensége... Mocskoljátok csak be földeteket; egy éjjelen majd önnön mocskotokba fúltok.” [A duwanish amerikai indián törzs főnökének, Seattle-nek a levele Franklin Pierce elnökhöz, 1855-ből.]

A környezetvédők, megeléglvén az ipari társadalmak pusztításait, hajlamosak a múltat Aranykornak látni. Amikor az európaiak kezdtek letelepedni Amerikában, a levegő és a folyók vize tiszta volt, a vidék zöld, és bölények legelésztek a prérin. Manapság szmogot lélegzünk be, aggódunk az ivóvizünket szennyező mérgek miatt, betonnal burkoljuk be a tájat, és ritkán látunk vadon élő állatot. De ami ezután jön, az még rosszabb. Mire a fiam eléri a nyugdíjkorhatárt, addigra a világon élő fajok fele kipuuszul, radioaktív lesz a levegő, és a tengereket olaj szennyezi be.

Két egyszerű oknak bizonyosan szerepe van ebben az egyre nagyobb elszennyeződésben: egyfelől a modern technika módszerével sokkal nagyobb pusztítást lehet véghezvinni, mint hajdanán a kőbaltával, másfelől ma sokkal több ember él a Földön, mint eddig bármikor. De közrejátszhat egy harmadik tényező is: az emberek felfogásának megváltozása. Az iparosodás előtti népek közül legalább néhány, például a korábban idézett duwanish indiánok törzse, függött a helyi környezettől és tiszteletben is tartotta azt – de a mai városlakók már nem törődnek vele. Jó néhány történet szól arról, hogyan védték ezek a népek a gyakorlatban a környezetet. Ahogyan egyszer egy új-guineai törzs tagja elmagyarázta nekem: „A mi szokásaink szerint a vadász, ha egyik nap a falutól valamerre elejt egy galambot, akkor csak egy hét várakozás után megy megint galambra vadászni, és akkor is épp az ellenkező irányban indul el ahhoz a helyhez képest, ahol a galambot meglötte.” Csak most kezdjük felismerni, hogy a „primitív”-nek mondott népek mennyire kifinomult módszerekkel védik a természetet. Jó szándékú külföldi szakemberek például hatalmas területeket tettek sivataggá Afrikában. Korábban ugyanezek a területeken sok évezreden át helyi pásztorok legeltettek, és évenkénti nomád vándorlással gondoskodtak arról, hogy a föld sohase legyen túlságosan lelegelve.

Ez a nemrégiben még a legtöbb környezetvédő kollégám által és általam is vallott nosztalgikus nézet abból fakad, hogy az ember a múltat hajlamos sok más tekintetben Aranykornak tekinteni. Ennek a szemléletmódnak egy tizennyolcadik századi francia filozófus, Jean-Jacques Rousseau volt az egyik híres képviselője; *Értekezés az emberek közti egyenlőtlenség eredetéről és alapjairól* című művében végigköveti hanyatlásunkat az Aranykortól a maga korában látott emberi nyomorúságig. Amint a tizennyolcadik századi európai felfedezők megismerték az iparosodás előtti korban élő amerikai indián és polinéziai népeket, az európai szalonokban úgy eszményítették őket, mint szakadatlan Aranykorban élő, s a civilizáció átkaitól – a vallási türelmetlenségtől, a politikai önkényuralomtól, a társadalmi egyenlőtlenségektől – nem sújtott „nemes barbárokat”.

Az ókori görög és római időket sokan még manapság is a nyugati civilizáció Aranykorának tekintik. Mindenestre érdekes, hogy már a görögök és rómaiak is egy régi Aranykor elkorcsosult leszármazottainak látták magukat. Félig még tudatosan felidéződnek bennem a tizedik osztályos latin tananyagból Ovidius római költő sorai: „*Aurea prima sata est aetas, quae vindice nullo...*” („S lett legelőbb az aranykorszak, mely nem fenyítéstől / s törvénytől, hanem önként folyt becsületben, erényben.” – Devecseri Gábor fordítása). Ovidius ezután szembeállítja ezeket az értékeket az ő korát jellemző árulással és hadviseléssel. Semmi kétségem afelől, hogy a huszonkettedik század radioaktív

ködfelhőjében élő emberi lények éppily visszavágyódással fognak írni a mi korunkról, mert háborítatlannak tartják majd a magukéhoz képest.

Mivel az Aranykorba vetett hit meglehetősen széles körben elterjedt, nagy megütközést keltett némely, a régészek és az őslénykutatók által csak nemrégiben tett felfedezés. Ma már világos, hogy az iparilag fejletlen társadalmak is kipusztítottak fajokat, tönkretettek élőhelyeket, és ezzel több évezredre veszélyeztették a maguk létét. A legjobban dokumentált példákban történetesen a polinéziaiak és az amerikai indiánok szerepelnek – éppen azok a népek, amelyeket a környezetvédelem példaképeiként szokás emlegetni. Talán mondanom sem kell, hogy ez a revizionista felfogást nemcsak tudományos körökben vitatják nagy hévvel, hanem a Hawaiiin, Új-Zélandon és más nagy polinéziai vagy indián kisebbség lakta területeken élő nem szakmabeliek is. Vajon ezek az új felfedezések csupán a rasszista áltudomány újabb vadhajtásai lennének, újabb érvek a fehér telepések kezében, indokol a bennszülött népek leigázására? Hogyan lehet ezeket a felfedezéseket összeegyeztetni azokkal a bizonyítékokkal, amelyek szerint az iparosodás előtti időszakban élő mai népek védik a természetet? S ha ezek a felfedezések mégis helytállóak, akkor használhatjuk-e őket esettanulmányként annak a feltárásában, hogy mit hozhat ránk a mi környezetvédelmi gyakorlatunk? Megmagyarázható-e az utóbbi idők felfedezéseivel bizonyos ősi civilizációk – a hűsvét-szigeti vagy a maja indián civilizáció – egyébként titokzatos letűnése?

Még azelőtt, hogy ezekre a vitás kérdésekre választ adnánk, meg kell értenünk azokat a bizonyítékokat, amelyek megcáfolják a környezetvédelem állítólagos Aranykorának létét. Vizsgáljuk meg először a fajpusztítási hullámokat bizonyító tényeket, majd azokat, amelyek az élőhelyek megsemmisítését igazolják.

AMIKOR A BRIT GYARMATOSÍTÓK az 1800-as években elkezdtek letelepedni Új-Zélandon, a denevéren kívül nem találtak ott más őshonos szárazföldi emlőst. Ez nem is volt meglepő, mivel Új-Zéland távoli sziget, túl messze van a szárazföldtől, semhogy a röpképtelen emlősök elérhessék. A gyarmatosítók ekéje azonban addigra már kihalt, nagytestű madarak csontjait és tojásbélyegét forgatta ki a földből; a maorik (Új-Zéland korai polinéziai telepesei) emlékezetük szerint ennek a madárnak *moa* volt a neve. A moát a teljes csontvázak láttán – némelyik egészen friss volt, még bőr és toll is volt rajta – könnyen magunk elé képzelhetjük: struccszerű, több fajt alkotó madár volt, a legkisebbje „csak” alig 1 méter magas és 18 kilogramm tömegű volt, a legnagyobbja 3 méteres és 230 kilogrammos. A megőrződött, sokféle növényfaj levelét és ágát tartalmazó gyomorból arra következtethetünk, hogy növényen éltek. Ők voltak ilyenformán az őzhöz és az antilophoz hasonló nagy növényevő emlősök új-zélandi megfelelői.

Bár Új-Zélandon a moa a leghíresebb kihalt madár, a csontleletek alapján sok továbbit is azonosítottak: összesen legalább huszonnyolc faj halt ki az európaiak megérkezése előtt. Jó néhányuk szintén nagytestű és röpképtelen volt, például a nagy kacska, az óriás szárcsa és a hatalmas liba. Ezek a röpképtelen madarak az Új-Zélandra átrepült közönséges madarak leszármazottai voltak, csak ott, nem lévén emlős ragadozó, elvesztették jól fejlett szárnymozgató izmaikat. A többi kihalt madár közül a pelikán, a hattyú, az óriás holló és a roppant méretű sas kitűnően repült.

Ez a nagy tömegű, nemegyszer majdnem 15 kilogrammos sas a világ legnagyobb és legerősebb ragadozó madara volt. Mellette még a mai legnagyobb sasfaj, a trópusi Amerikában élő hárpia is eltörpülne. Az új-zélandi sas lehetett az egyetlen olyan ragadozó, amely megtámadhatta a kifejlett moát. Bár némelyik moa majdnem húszszorta nehezebb volt nála, mégis elpusztíthatta, kihasználván azt, hogy a moa két lábon áll. Előbb sebet ejtett a moa hosszú lábán, majd a fejére vagy a nyakára lecsapva megölte, s végül több napon át lakmározott a teteméből, mint az oroszlánok a zsiráféből. A sasoknak ezzel a szokásával magyarázható a sok fej nélkül ránk maradt moacsontváz.

Eddig csak a nagytestűekről beszéltem az Új-Zélandon kihalt állatok közül. A régészek azonban egér és patkány nagyságú kis ugró állatok csontmaradványait is felfedezték. Földön ugrált vagy mászott legalább három röpképtelen vagy gyengén repülő énekesmadár faj, számos béka, óriáscsiga, sokféle, az egér súlyának kétszeresét is elérő tücsökszerű rovar és egy különös, egérszerű, felcsavart szárnyal szaladgáló denevér. Az európaiak érkezése előtt néhány kis testű állat már teljesen kihalt közülük. Mások fennmaradtak az Új-Zéland melletti kis szigeteken, de a csontleletekből látható, hogy korábban nagy új-zélandi területeken is előfordultak. Ezek az Új-Zélandon elkülönülten fejlődő, mára már kihalt fajok együttesen megadták a szigetnek az ide soha el nem jutó szárazföldi emlősök ökológiai

megfelelőit: őz helyett a moát, nyúl helyett a röpképtelen libát és szárcsát, egér helyett a hatalmas tücsköt, az apró énekesmadarat és denevért, s leopárd helyett a hatalmas sast.

Az őskori leletek és a biokémiai adatok szerint a moák ősei évmilliókkal ezelőtt jutottak Új-Zélandra. Végül mikor és miért haltak ki a moák ilyen hosszú fennmaradás után? Milyen csapás érhetett ilyen sokféle, egymástól különböző fajt – tücsköt, sast, kacsát és moát? Éltek-e még egyáltalán ezek a különös lények a Kr. u. 1000-ben, a maorik ideérkezésekor?

Amikor 1966-ban első alkalommal Új-Zélandon jártam, akkor az volt az elfogadott tanítás, hogy a moák éghajlati változás miatt haltak ki, s a maorik már a kipusztulás szélén álló fajokra találtak volna itt. Az új-zélandiak dogmaként hitték, hogy a maorik természetvédők voltak, és nem pusztították ki a moákat. Ma sincs kétség afelől, hogy a maorik a többi polinéziaihoz hasonlóan kőszerszámot használtak, főleg földműveléssel és halászattal foglalkoztak, és nem volt birtokukban a mai ipari társadalmakra jellemző pusztító erő. Akkoriban legfeljebb annyi rosszat tettek fel róluk, hogy a már az amúgy is a kihalás küszöbén álló populációknak megadták a kegyelemdőfést. Csakhogy három felfedezés-sorozat megdöntötte ezt a nézetet.

Először is, a 10 ezer évvel ezelőtt véget ért utolsó jégkorszakban Új-Zéland nagy részét gleccser vagy hideg tundra borították. Ezután az új-zélandi éghajlat sokkal kellemesebbé vált, megemelkedett a hőmérséklet és csodálatos erdők alakultak ki. Az utolsó moák tele gyomorral pusztultak el, és az utolsó néhány tízezer év legkedvezőbb éghajlata alatt élhettek.

Másodszor, az ismert korú maori régészeti lelőhelyekről származó madárcsontok radiokarbon kormeghatározása szerint az ismert moafajok még nagy számban voltak jelen az első maorik partraszállásakor, s a ma már csak csontmaradványokból ismert kihalt lúd, szárcsa, hattyú, sas meg egyéb madár nemkülönben. Ezután néhány évszázad alatt elpusztult a moa is, és legnagyobbbrészt ez a többi madár is. Eléggé hihetetlen, hogy az Új-Zélandon évmilliók óta őshonos több tucatnyi faj egyedei mind az ember megérkezésének geológiai pillanatát választotta volna ki arra, hogy sokadmagával egyszerre holtan összeessen.

S végül több mint száz hatalmas olyan régészeti lelőhely ismeretes – némelyik több hektárnyi kiterjedésű –, ahol a maorik elképesztő számú moát mészároltak le, majd agyagkemencékben megsütötték őket, s a maradékaikat eldobták. A húst megették, a bőrt ruhának használták, a csontból horgot vagy ékszer faragtak, a tojásokat pedig kifújták, és víztartálynak használták. A XIX. században ezekről a lelőhelyekről szekérszámra szállították el a moacsontokat. A maorik moavadászatainak ismert helyszínein talált csontvázak számát 100 ezer és 500 ezer közé teszik, s ez nagyjából tízszer annyi, mint az új-zélandi maorik mindenkori lélekszáma. A maorik valószínűleg tömegével mészároltak le jó egynéhány moanemzedék egyedeit.

Ma tehát már világos, hogy a maorik kipusztították a moákat: egyrészt megölték magukat az állatokat, kirabolták a fészküket, másrészt kiirtották a moáknak élőhelyet adó erdőket. Aki valaha barangolt már Új-Zéland csipkés hegygerincein, az elsőre kétkedve hallgatja ezt. Képzeljük csak magunk elé Új-Zéland fjordvidékét, meredek falú, 3000 méter mély szakadékokat, 10 ezer milliméteres évi csapadékkal és hideg télle! Még a mai, távcsöves puskával felszerelt, helikopterről vadászó hivatásos vadászok sem tudják az ezekben a hegyekben élő szarvasok számát pontosan szabályozni. Hogyan ölhetette meg akkor az Új-Zéland Déli-szigetén és a Stewart-szigeten élő néhány ezer maori csupán kőbaltával, furkósbottal és gyalogszerrel az utolsó moákat is?

Úgy, hogy alighanem volt egy lényegbevágó különbség a moák és a szarvasok között. A szarvasok több tízezer nemzedéken át aszerint szelektálódtak, hogy sikerült-e elmenekülniük az ember elől, a moák viszont a maorik megérkezéséig sohasem láttak még embert. Feltehetőleg éppoly szelídek voltak, mint a Galápagos-szigeteken ma élő gyanútlan állatok; a vadász egyszerűen odamehetett hozzájuk és egy furkósbottal leüthette őket. És a moáknak alighanem jóval kisebb lehetett a szaporodási rátájuk, mint a szarvasoké, s ha néhány vadász néhány évente felkeresett egy-egy ilyen völgyet, akkor a moák attól már gyorsabban pusztultak, mint szaporodtak. Pontosan ez történik napjainkban Új-Guinea legnagyobb fennmaradt őshonos emlősével, a távoli Bewani-hegységben élő kúszókenguruval. Az ember lakta területen éjszakai állat, fán él, roppant félénk, és sokkal nehezebb vadászni, mint egykor a moákat. De az igen kis létszámú bewani népesség itteni alkalmankénti vadászatai is a kihalás szélére juttatták, noha a vadászok csak néhány évenként jutottak el egy-egy ilyen völgybe. Ha látjuk, hogyan megy ez a kúszókenguruval, nem nehéz elképzelnünk, hogyan mehetett a moákkal.

Nemcsak a moák éltek még a maorik megérkezésekor, hanem az összes többi, mára már kihalt új-zélandi madárfaj is. A legtöbb néhány évszázad múlva eltűnt. A nagyobbakat, a hattyút, a pelikánt, a röpképtelen ludat és a szárcsát élelemnek vadászták a maorik, az óriás sast viszont feltehetőleg

önvédelemből. Az Olvasó szerint vajon mi történhetett akkor, amikor az 1-3 méter magas, két lábon járó préda leterítésére specializálódott sas meglátta az első 180 centiméteres maorit? Még ma is előfordul, hogy a vadászatra betanított mandzsúriai sas olykor megöli gazdáját, pedig a mandzsúriai madarak eltörpülnek az új-zélandi, emberölésre már eleve alkalmas óriások mellett.

Az új-zélandi különleges tücsök, csiga, ökörszem és denevér gyors eltűnése azonban nyilvánvalóan nem magyarázható sem önvédelemmel, sem táplálkozással. Miért halt ki ilyen sok faj a teljes – vagy néhány part menti szigetet leszámítva szinte a teljes – élőhelyéről?

Ebben szinte biztosan szerepe lehetett az erdőirtásnak, de a fő ok a maorik által szándékosan vagy véletlenül behurcolt másik vadász lehetett: a patkány! Az ember nélkül kifejlődött, s ezért az emberrel szemben védtelen moához hasonlóan a kis testű szigetlakók nem a patkány jelenlétében fejlődtek ki, ők is védtelenek voltak tehát a patkánnyal szemben. Tudjuk, hogy az európaiak által behurcolt patkányok nagy szerepet játszottak a Hawaiiin és egyéb, korábban patkány nélküli óceániai szigeten élő sokféle madárfaj mai kipusztulásában. 1962-ben, például, amikor a patkányok végül elérték az Új-Zélandtól távol eső Big South Cape-szigetet, három év alatt kipusztítottak vagy megtizedeltek nyolc madár- és egy denevérfajt. Ez az oka annak, hogy sok új-zélandi faj visszaszorult a patkánytalan szigetekre: csak ott élhették túl a maorikat kísérő, s Új-Zélandon végigsöprő patkányáradatot.

A maorik az érintetlen Új-Zélandon partra szállva olyan különös élővilágot találtak, hogy azt, ha létezésüket nem bizonyítanák egykori csontleletek, magunk is tudományos-fantasztikus látomásnak vélnénk. Olyasféle látvány tárult a szemük elé, amilyen a miénk elé is fog, ha egyszer eljuthatunk majd egy olyan másik termékeny bolygóra, amelyen élet fejlődött ki. Nem sok idő múltán a közösség nagy része biológiai holocaust áldozatává vált, az életben maradtak pedig az európaiak megérkezésére következő második holocaustban pusztultak el. A végeredmény az lett, hogy Új-Zélandon a maorik érkezésekor még létező fajoknak már csak a fele él, és közülük is jó néhányat a kihalás fenyeget, vagy ha mégsem, akkor csak olyan szigeteken maradhat meg, ahol kevés a behurcolt emlős kártevő. Néhányévszázadnyi vadászat elegendő volt ahhoz, hogy véget érjen a moák több millió éves történelme.

A RÉGÉSZEK NEMCSAK ÚJ-ZÉLANDON találtak sokféle, mára már kihalt madaraktól származó csontokat az első telepések lakhelyein, hanem az utóbbi időben megvizsgált összes távol eső polinéziai szigeten is, és ez azt bizonyítja, hogy a madarak kihalása és az ember letelepedése valamiképpen összefüggött egymással. Storrs Olson és Helen James őslénykutató, a Smithsonian Intézet két munkatársa Hawaii minden nagyobb szigetéről azonosított olyan madárfajokat, amelyek a Kr. u. 500 körül kezdődő polinéziai bevándorlás idején tűntek el. A leletek között nemcsak kolibrifajokat találtak – ezeknek ma is élnek a rokonaik –, hanem különös röpképtelen ludakat és íbiszeket is – olyanok madárfajokat, amelyeknek egyáltalán nincs ma is élő közvetlen rokonuk. Az köztudomású, hogy Hawaiiin az európai bevándorlás után kipusztultak madárfajok, ám erről a korábbi kipusztulási hullámról 1982-ig, Olson és James felfedezésének publikálásáig senki sem tudott. S ezzel egészen hihetetlen számra, legalább ötvenre emelkedett azoknak az ismertté vált hawaii madárfajoknak a száma, amelyek Cook kapitány ideérkeztéig kipusztultak; ez csaknem egytizede az észak-amerikai földrészen tenyésző fajok számának.

Ez azonban nem jelenti azt, hogy a hawaii madárfajok mind a vadásztól pusztultak volna ki. Bár a ludaknak valószínűleg ez lett a sorsuk – akárcsak a moáké –, a kis énekesmadarak sokkal inkább az első hawaiiakkal jött patkányoknak estek áldozatul vagy annak az erdőirtásnak, amellyel a hawaiiak művelhető földterületekre tettek szert. Ugyanilyen kihalt madárfajokra találtak a korai polinéziaiak által lakott mai régészeti lelőhelyeken: Tahitin, a Fidzsi-szigeteken, Tongán, Új-Kaledóniában, a Marquisesszigeteken, a Chatham-szigeteken, a Cook-szigeteken, a Salamon-szigeteken és a Bismarck-szigetcsoporton.

A Henderson-szigeten különösen érdekes volt az összecsapás a madarak és a polinéziaiak között; ez a Csendes-óceáni vidék még a híresen félreeső Pitcairn-szigettől is több mint 220 kilométerre fekszik. (Csak emlékeztetőül: Pitcairn olyannyira eldugott sziget, hogy tizennyolc éven át – a sziget újrafelfedezéséig – észrevétlenül meghúzódhattak rajta azok a zendülők, akik elvették Bligh kapitánytól a brit *Bounty* hadihajó parancsnokságát).

Henderson trópusi őserdő által beborított, hasadékok szabdalta korallzátony, alkalmatlan a mezőgazdasági művelésre. Emiatt a sziget ma persze lakatlan, sőt az volt már akkor is, amikor az

európaiak 1606-ban felfedezték. Hendersont gyakran mint a világ egyik legérítetlenebb, ember által egyáltalán nem háborgatott élőhelyét emlegetik.

Nem csoda, ha ezek után nagy meglepetést keltett, hogy nemrégiben Olson és őslénykutató munkatársa, David Steadman már vagy 500-800 éve kihalt két nagy galambfaj, egy kisebb galambfaj és három tengeri madárfaj csontjaira bukkant itt, a Henderson-szigeten. Ugyanezt a hat faj vagy a közeli rokon faj felbukkant már jó néhány lakott polinéziai sziget régészeti lelőhelyein is, ott azonban nyilvánvaló volt, hogy az ember pusztította ki őket. Az ebből fakadt ellentmondást – hogyan lehet az, hogy a máshol az ember kezétől kihalt madarak itt, a lakatlan szigeten is kihaltak – az oldotta fel, hogy a Henderson-szigeten is találtak több száz kultikus tárgyat megőrző régebbi polinéziai telephelyeket, s ez a felfedezés azt bizonyította, hogy a polinéziaiak több évszázadon át éltek ezen a szigeten. Ugyanezek a lelőhelyeken a Henderson-szigeten kipusztított hat madárfaj csontjain kívül találtak máig fennmaradt fajoktól származó csontokat, és sokféle halmaradványt is.

Henderson korai polinéziai telepesei nyilvánvalóan galambon, tengeri madáron és halon éltek mindaddig, amíg ki nem pusztították ezeket az állatokat, s akkor vagy éhen haltak, vagy odébbálltak. A Csendes-óceánban legalább tizenegy további ilyen „rejtélyes” sziget akad: az európaiak ideérkeztek már mind lakatlan volt, de régészeti leletek tanúsága szerint korábban polinéziaiak lakták őket. Néhányon több száz évig is élhettek azelőtt, hogy az állatpopulációk kihaltak volna vagy ők maguk el nem mentek. Mindegyik kis sziget volt vagy a művelésre más okból alkalmatlan, ezért a telepések kénytelenek voltak legnagyobb részben madarat vagy más állatot enni. Mivel ezek a hajdani polinéziaiak sokféle bizonyíték szerint is túlságosan kihasználták a vadon élő állatokat mint táplálékforrást, azért a Henderson-sziget, s éppígy a többi rejtélyes sziget is olyan emberi populációk sírhelye, amelyek elpusztították önnön táplálékforrásuk alapjait.

**SEMMIKÉPP SEM SZERETNÉM** azt a benyomást kelteni, hogy a polinéziai lett volna az egyetlen olyan nép az iparosodás előtt, amely fajokat pusztított ki, ezért tegyük most egy félfordulatot a földgolyón, és nézzük Madagaszkárt, az Afrika partjaitól nem messze eső indiai-óceáni szigetet – a világ negyedik legnagyobb szigetét. A Kr. u. 1500 körül ide érkezett portugál felfedezők már találtak itt lakosokat: a ma malgasnak nevezett népet. A sziget földrajzi fekvése alapján azt várnánk, hogy a malgasok nyelve nyilván rokona az innen vagy 360 kilométerre nyugatra eső Mozambik partjain beszélt afrikai nyelveknek. Csakhogy megdöbbentő módon nem így áll a dolog: ez a nyelv az Indiai-óceán szemközti oldalán, a több ezer kilométerre, északkeletre fekvő indonéz szigeten, Borneón beszélt nyelvcsoporthoz tartozik. A madagaszkáriak külseje a jellegzetes indonéztól a tipikus kelet-afrikai feketéig változik. Ez az ellentmondás abból adódik, hogy a malgasok 1000-2000 évvel ezelőtt érkeztek ide: az Indiai-óceán partjai mentén hajózó, Indiába, majd végül Kelet-Afrikába eljutott indonéziai kereskedők voltak. Madagaszkáron szarvasmarha-, kecske- és sertésenyésztésen, földművelésen és halászaton alapuló társadalmat kezdtek kiépíteni, és Kelet-Afrikával tartottak kapcsolatot muzulmán kereskedők révén.

Az sem kevésbé érdekes azonban, hogy milyen állatok tenyésznek itt – és milyenek nem. A közeli afrikai szárazföldön óriási számban él a sokféle nagytestű, szembetűnő, a földön mozgó s nappal tevékeny vad: az antilop, a strucc, a zebra, a babuin és az oroszlán; ezek vonzzák manapság a turistákat Kelet-Afrikába. Madagaszkáron az újabb időkben egyikük sincs jelen, de még csak távoli egyenértékesük sem. A Madagaszkárt Afrikától elválasztó 360 kilométernyi tenger távol tartotta őket innen, ahogyan a tenger akadályozta meg az ausztráliai erszényesek Új-Zélandra jutását is. Madagaszkáron más állatok élnek: vagy kéttucat kis testű, legfeljebb tíz kilogrammos, főleg éjszaka aktív, fán élő, lemurnak nevezett majomszerű főemlős, s vannak itt különböző rágcsáló, denevér, rovarévő és mongúzokkal rokon fajok is, de legnagyobb egyedeik sem nyomnak többet 10 kilogrammnál.

Csakhogy Madagaszkár partjain szétszórva számtalan futball-labda nagyságú tojás héja borítja, megannyi bizonyíték arra, hogy itt valaha hatalmas madarak tenyésztek. S utóbb nemcsak a tojásokat lerakó madarak csontjai kerültek elő, hanem nagy számú kihalt nagy emlős és hüllő csontjai is. A tojások hatféle, nemegyszer 3 méteres és 450 kilogrammos röpképtelen madártól származnak; ezek a moára és a struccra hasonlítottak, de mivel erőteljesebbek voltak azoknál, azért az elefántmadár nevet kapták. A hüllőket két óriás szárazföldi teknős képviselte; a páncéljuk majdnem egyméteres volt, és a csontleletek tanúsága szerint egykor nagyon gyakoriak lehettek. A nagy madaraknál és hüllőknél sokkalta változatosabb volt a gorilla méretű makimajmok 10-12 faja; mind legalább akkora volt, ha nem

nagyobb, mint a most élő legnagyobb lemur faj. Koponyájuk szemüregének kicsiségéből arra lehet következtetni, hogy legtöbbjük vagy valamennyiük nappali állat lehetett, nem éjszakai. Néhány fajuk nyilvánvalóan a talajszinten élt, mint a babuin, a többiek pedig az orangutánhoz és a koala medvéhez hasonlóan fán mászkáltak.

S mintha ez még nem lenne elég, Madagaszkáron napvilágra kerültek egy kihalt „törpe” (csupán tehén nagyságú) víziló csontjai, azután egy földi malacé, valamint egy, a nagy mongúzzal rokon, a rövid lábú pumához hasonló testfelépítésű húsevő fajé is. Madagaszkáron ezek a kihalt nagytestű állatok voltak egykor – amint Új-Zélandon a moák és más furcsa madarak – azoknak a nagy vadaknak a megfelelői, amelyek ma annyi látogatót vonzanak az afrikai vadsparkokba. A többféle teknős, elefántmadár és a törpe víziló tölthette be az antilophoz és a zebrához hasonló növényevők szerepét, a lemur a babuinét és az emberszabású majmokét, a mongúzzal rokon húsevő pedig a leopárd vagy egy kicsinyített oroszlán szerepét.

Mi történt ezekkel a kihalt nagytestű emlősökkel, hüllőkkel és madarakkal? Biztosak lehetünk benne, hogy némelyikükben még kedvüket lelhatték az elsőként érkező malgasok; ők víztartónak használták az elefántmadár tojásbélyét, a lemészárolt törpe víziló és néhány egyéb faj csontjait pedig szemétre hajították. Ezenkívül a többi kihalt faj csontjai csak a néhány ezer éves lelőhelyekről ismerjük. Mivel akkor nyilván már több millió éve haladt az evolúciójuk, és ez idő alatt végig fennmaradtak, nem valószínű, hogy előrelátó módon mind az éhes emberek megjelenése előtti utolsó perceket választotta volna lelkének kilehelésére. Igazság szerint néhány faj Madagaszkár félreeső területein még az európaiak megérkezésekor is életben volt, mivel Flacourt-nak, egy tizenhetedik századi francia kormányzóknak még beszámoltak egy gorilla méretű, lemurra emlékeztető állatról. Az elefántmadár valószínűleg is sokáig fennmaradt még, mert az Indiai-óceánt járó arab kereskedők jól ismerhették; róla íródhatott a rok madarat (az óriásmadarat) lefestő elbeszélés „Szindbád, a tengerész” meséiben.

Biztos, hogy némelyik, sőt még inkább az összes madagaszkári kihalt óriást az egykori malgasok működése pusztította el. Azt könnyű elgondolni, miért halhattak ki az elefántmadarak, hiszen a tojásbélyük nagyszerű, majdnem tízliteres víztartályként szolgált. Bár a madagaszkáriak inkább pásztorkodással és halászattal foglalkoztak, mintsem nagyvadakra vadásztak, a többi nagy állat is könnyű préda lehetett nekik, mert azok korábban nem találkoztak emberrel. Valószínűleg az új-zélandi moákhoz hasonlóan olyan szelídek voltak, mint az ember jelenléte nélkül kifejlődött antarktiszi pingvinek és más élőlények. Az éhes malgas feltehetőleg egyszerűen csak a közelükbe lopózott ezeknek állatoknak, majd husággal leütötte és élvezettel megette őket. Gyaníthatóan ez volt az oka annak is, hogy a könnyen észrevehető és elfogható makimajmok – mind nappali életmódú volt, földön élő, és elég nagy ahhoz, hogy érdemes legyen lemészárolni – mind kipusztultak, a kicsik, éjszakaiak és fán lakók viszont megmaradtak.

Valószínű azonban hogy a madagaszkáriak tevékenységének akaratlan mellékhatásaként több nagy állat pusztult el, mint a vadászatokban. A malgasok évente újabb és újabb erdőket égettek fel, hogy új legelőket nyerjenek, friss fű növekedését serkentsék, s ezzel rombolták a vadon élő állatok élőhelyét. A szarvasmarha és kecske legeltetése is átalakította az élőhelyeket, és ezek az állatok közvetlen versenyben voltak a táplálékért a legelő teknősbékával és az elefántmadárral. A meghonosított kutyák és sertések zsákmányul ejthették a talajon lakó állatokat, azok kölykeit és tojásait. Mire a portugálok megérkeztek, Madagaszkár hajdani nagy számú elefántmadaraiból csak a partot borító tojásbélyak, a föld alá került csontvázak maradtak, és a rok homályos emléke.

**MADAGASZKÁR ÉS POLINÉZIA** csupán jól dokumentált példa arra a kipusztulási hullámra, amely valószínűleg minden nagyobb, ember benépesítette óceáni szigeten végigsöpört még azelőtt, hogy 500 évvel ezelőtt az európaiak elkezdtek volna terjeszkedni. Minden olyan szigeten, ahol, mint Új-Zélandon és Madagaszkáron, az ember jelenléte nélkül fejlődött az élet, egyedi, nagy állatfajok alakultak ki, olyanok, amilyeneket a mai zoológusok már nem találhattak életben. A Krétához és Ciprushoz hasonló földközi-tengeri szigeteken törpe vízilovak és óriás teknősök tenyészték (akárcsak Madagaszkáron), valamint törpe elefántok és egy törpe szarvas. A Nyugat-indiai-szigetéről kipusztultak a majmok, a földi lajhár, egy medve méretű rágcsáló és különféle méretű baglyok: normálisak, óriásiak, kolosszálisak és titániak. Valószínűnek látszik, hogy valamiképpen ezek a nagy madarak, emlősök és teknősök is áldozatul estek a szigetre érkező első mediterrán népeknek vagy (más szigeteken) az amerikai indiánoknak. De az ember megérkezését nem csak a madarak sínylették meg. Emlősök, gyíkok, békák, kígyók és még nagytestű rovarok is eltűntek – fajok ezrei, ha az összes óceáni szigetet számításba

vesszük. Olson a szigeti pusztulásokat a világ történetének egyik leggyorsabb és legmélyebbre ható biológiai katasztrófájaként írja le. Addig azonban nem lehetünk biztosak abban, hogy mindezért az ember volt a felelős, ameddig meg nem határozzák az utolsó állatok csontjainak és a legelső emberi maradványoknak az életkorát, ahogyan ez Polinéziában és Madagaszkáron már megtörtént.

A szigeteken az iparosodás kora előtt végigsöprő kihalási hullámok mellett más fajok éppenséggel a földrészekén végigfutó kipusztulási hullámoknak eshettek áldozatul. Nagyjából 11 ezer évvel ezelőtt, abban az időben, amikor az amerikai indiánok első ősei az Új Világ földjére léptek, egész Észak-Amerikában és Dél-Amerikában kipusztult a nagytestű emlősök többsége. Sokféle faj tűnt el ekkor: az oroszlán, a ló, az óriás tatu, a mamut és a kardfogú macska. Hosszú ideje megy a vita arról, hogy vajon a nagytestű emlősöket az indián vadászok irtották-e ki vagy a történetesen éppen akkor lezajló éghajlatváltozás. A következő fejezetben megmagyarázom, miért gondolom azt, hogy ez mégiscsak a vadászok műve lehetett. A 11 ezer évvel ezelőtti események pontos időpontját és okait azonban sokkal nehezebb meghatározni, mint a nemrégiben történtét, például a maorik és moák összeütközését a legutóbbi 1000 esztendőből. Éppígy Ausztrália is elvesztette az utóbbi 50 ezer évben nagy emlősfajainak többségét, *egyszersmind* a mai ausztrál bennszülöttek őseinek uralma alá került, de még nem tudjuk biztosan, hogy ez a második esemény vajon oka volt-e az elsőnek. Ezért, bár ma eléggé biztos, hogy a még az iparosodás előtti korban a szigetekre lépő első népek nagy pusztítást tettek a sziget fajai között, az még kérdéses, hogy vajon ez megtörtént-e vajon a nagy szárazföldeken is.

MOST PEDIG, A FAJPUSZTÍTÁS tényével bebizonyítván, hogy az Aranykor mégsem ragyogott oly fényesen, lássuk az élőhelypusztításra vonatkozó bizonyítékokat. Három megrendítő példa nevezetes régészeti talányokkal függ össze: a Húsvét-sziget óriás kőszobraival, az amerikai délnyugat elhagyott *puabló*ival és Petra romjaival.

A Húsvét-szigetet már attól fogva rejtély övezi, hogy 1722-ben Jakob Roggeveen holland felfedező rátalált erre a szigetre és polinéziai lakóira. A Chilétől több mint 4 ezer kilométerre nyugatra fekvő csendes-óceáni Húsvét-sziget még a Henderson-szigeten is túlesz a maga elszigeteltségével. A több száz, nemegyszer 85 tonnás és 11 méter magas szobrot vulkáni kőfejtőkben faragták ki, majd több kilométerrel odébb szállították és egy emelvényről függőleges helyzetbe állították őket, noha azok, akik ezt elvégezték, nem ismerték sem a fémeket, sem a kereket, és nem volt más erőforrásuk, csak az emberi izomerő. A kőfejtőkben még a felállítottaknál is több szobor maradt befejezetlenül vagy szállítás közben elhagyatva valahol a kőfejtők és az emelvények közötti úton. Ez a mostani látvány azt sugallja, hogy a szoborfaragók és a szállítók hirtelen abba hagyhatták a munkát, és kísértetiesen kihalt tájat hagytak maguk után.

Roggeveen megérkezésekor sok szobor még állt, bár újat többet már nem faragtak. 1840-re a Húsvét-sziget bennszülöttjei ledöntötték az összes felállított szobrot. Hogyan szállították és állították fel a hatalmas szobrokat, s miért döntötték le őket, miért maradt abba a faragás?

Az első kérdésre a sziget még élő bennszülöttjei adtak választ: megmutatták Thor Heyerdahlnak, hogyan használták őseik görgőnek a farönköket a szobrok szállítására, majd emelőként a felállításukra. A további kérdésekre a sziget hátborzongató történelmét feltáró későbbi régészeti és őslénytani tanulmányok feleltek. Akkor, amikor Kr. u. 400-ban a polinéziaiak letelepedtek a Húsvét-szigeten, a szigetet erdő borította, ám azt a telepések módszeresen irtani kezdték, hogy művelhető földhöz jussanak, meg farönkökhöz a kenuépítéshez és a szobrok felállításához. A Kr. u. 1500-ra a lakosság létszáma elérte a 7000-et (s túllépett a négyzetkilométerenkénti 58-on); ez időre nagyjából ezer szobor készült el, és közülük már legalább 324-et fel is állítottak. Az erdőt azonban olyan alaposan kiirtották, hogy egyetlen fa sem maradt.

Az önmaguk okozta ökológiai katasztrófa közvetlen következményeképpen nem volt már fájuk a szobrok szállításához és felállításához, ezért a szoborfaragás is abbamaradt. Az erdőirtásnak azonban volt két közvetett hatása is volt, s azokból éhínség támadt. Az egyik a talajerózió volt: amiatt kisebb lett a terméshozam, a másik meg az, hogy nem voltak farönkök a kenuépítéshez, s amiatt a halászat nem hozott annyi fehérjét, mint korábban. A népesség így már nagyobb volt annál, amekkorát a sziget eltarthatott, és a társadalmat gyilkos háborúk és kannibalizmus okozta tömeghalál rombolta szét. Katonák vették át a hatalmat; hatalmas mennyiségben gyártott lándzsahegyek borították a tájat; a győztesek megették vagy rabszolgává tették a veszteseket; az ellenséges törzsek ledöntötték egymás szobrait, s az emberek önvédelemből barlangokba húzódtak. Az egykor buja sziget, a világ egyik



legjelesebb társadalmának a földje olyanná korcsosult, amilyenek a Húsvét-szigetet ma ismerjük: kopár, füves, ledöntött szobrokkal tarkított, s a korábbi népességnek csupán harmadát eltartó prérivé.

AZ IPAROSODÁS ELŐTTI IDŐK élőhelypusztítására bemutatandó második esettanulmányunk az egyik legfejlettebb észak-amerikai indián civilizációjának összeomlását vizsgálja. Amikor a spanyol felfedezők elérték a mai Amerikai Egyesült Államok délnyugati részét, ott az erdőtlen sivatag közepén elhagyatott hatalmas, több emeletes lakóhelyeket (*pueblókat*) találtak. Új-Mexikóban például a Chaco Canyon Nemzeti Emlékmű 650 szobás lakóhelye a maga öt emeletével, 204 méteres hosszával és 96 méteres szélességével a XIX. század végéig, az acélszerkezetű felhőkarcolók megjelenéséig a legnagyobb épület volt egész Észak-Amerikában. Az ebben a térségben élő navahó indiánok az eltűnt építőket „anasazi” néven tartották számon; ez annyit jelent, hogy a „régiek”.

A régészek utóbb megállapították, hogy a chacói *pueblókat* nem sokkal a Kr. u. 900-ban kezdték építeni, és az építmények a XII. században kezdtek lakatlanná válni. Miért emeltek az anasazik várost ilyen kopár, lakatlan és terméketlen területen? Honnan szerezték be a tűzifát vagy a tetőt alátámasztó 5 méteres fagerendákat (200 000 darabot)? Miért hagyták el később ezt a nagy erőfeszítéssel felépített várost?

A hagyományos felfogás ezt a szárazságnak tulajdonítja – s természetes éghajlati okokat sejt a madagaszkári elefántmadarak és az új-zélandi moák kihalása mögött is. Julio Betancourt, Thomas Van Devender ősnövénykutató és munkatársaik munkájából azonban egy más magyarázat bontakozott ki; ők igen leleményes módszerrel kiderítették, hogyan változott az idő múlásával a Chaco növényzete. Módszerüknek az az alapja, hogy egy bizonyos fajta kis rágcsáló, egy patkányféle rejtékelyén (a „szemétdombján”) növényeket és egyebet gyűjtöget, s bár az egyedek ötven-száz év múltával elhagyják ezeket a rejtékelyeket, a sivatagi körülmények éppen megőrzik mindazt, amit ők összegyűjtöttek. A növények évszázadokkal később is azonosíthatók, radiokarbonos kormeghatározással pedig megállapítható, hogy milyen régi a szemétdomb. Egy-egy ilyen szemétdombból tehát megítélhető, hogyan festett egykor a helyi növényvilág.

Betancourt-nak és Van Devendernek ezzel a módszerrel sikerült rekonstruálnia az események menetét. Abban az időben, amikor a chacói *pueblókat* építették, a környező táj nem kopár sivatag volt: fenyő- és borókaerdő borította, sőt volt a közelben egy sárgafenyőerdő is. Ezzel a felfedezéssel rögtön megoldódott a tűzifa és az épületfa származásának rejtélye, sőt feloldódott az a látszólagos ellentmondás is, hogy hogyan alakulhatott ki sivatagban fejlett civilizáció. Az erdőirtást addig-addig folytatták Chacóban, míg végül kialakult a mai fátlan, kietlen környezet. Ekkor az indiánoknak több mint 16 kilométert kellett gyalogolni a tűzifáért, és több mint 40 kilométert az épületfáért. Azután kivágták ezeket a távolabbi fenyőerdőket is, és több mint 80 kilométerről, emberi erővel szállították haza a lucfenyőt és erdei fenyőt, egy bonyolult útszállítási rendszerrel. A száraz környezetben öntözőrendszerrel tették lehetővé a földművelést: völgyekben gyűjtötték a vizet. Mivel az erdőirtás miatt egyre erősebben pusztult le a talaj és szökött el a víz, az öntözőrendszer pedig fokozatosan csatornákat vájt a talajba, azért a vízszint végül az anasazi mezők szintje alá süllyedt, és szivattyúk híján már nem lehetett a földet öntözni. Ilyenformán a szárazságnak is volt valamelyes része abban, hogy az anasazik elhagyták a Chaco Canyont, ám a fő ok a maguk okozta ökológiai katasztrófa volt.

AZ IPAROSODÁS ELŐTTI élőhelypusztításra adandó utolsó példánk rávilágít az ősi nyugati civilizációk hatalmi központjának fokozatos földrajzi eltolódására. Emlékezzünk rá, hogy a hatalom és a nagy újítások első központja a Közép-Kelet volt, s ott olyan lényeges újdonságok fejlődtek ki, mint a mezőgazdaság, az állatok házasítása, az írás, a birodalmak, a harci szekér és egyebek. A hatalmi súly Asszíria, Babilon és Perzsia között, olykor Egyiptom és Törökország között mozgott, de mindig megmaradt a Közép-Keleten vagy annak közelében. Később azután, azzal, hogy Nagy Sándor megdöntötte a perzsa birodalmat, a fölény nyugat felé lendült, először Görögországba, majd Rómába, később Nyugat- és Észak-Európába. Miért veszítette el elsőségét a Közép-Kelet, s később Görögország és Róma is? (A Közép-Kelet ma átmenetileg megint fontossá vált, de csupán a kőolaj miatt, s ez még inkább kidomborítja más irányú gyengeségeit.) Miért szuperhatalom ma az Egyesült Államok, Oroszország, Németország és Anglia, Japán, Kína, s miért nem szuperhatalom többé Görögország vagy Perzsia?

A hatalmi központ földrajzi eltolódása nagyobb és tartósabb, semhogy a véletlen műve lehetne. Egy kézenfekvő elmélet szerint az ősi civilizációs központok egymás után tették tönkre a forrásaikat. A Közép-Kelet és a Földközi-tenger vidéke nem volt mindig olyan lepusztult terület, mint manapság: az ősidőkben nagyrészt erdős hegyek és termékeny völgyek buja mozaikja volt. Az évezredekig tartó erdőirtás, túllegettetés, erózió és völgy-eliszaposodás a mai jellegzetes, viszonylag száraz, sivár, terméketlen tájjá változtatta át a nyugati civilizációnak ezt a hátszögét. Az ősi Görögország területén végzett régészeti vizsgálatok számos lélekszám-növekedésből, majd lélekszám-megcsappanásból és területelhagyásból álló ciklust tártak fel. A növekedési szakaszban a teraszos talajkiképzés és a gátak egy ideig megvédték a talajt, de ez a rendszer egy idő után kimerült az erdőirtás, a meredek lejtők művelés végett való megtisztítása, a túl sok haszonállat legeltetése és a túl sűrű egymásutánban való vetés miatt, s ennek mindig az lett a következménye, hogy a hegyekről lepusztult a talaj, a völgyeket víz árasztotta el, és az emberi társadalom összeomlott. Az egyik ilyen esemény egybeesett a ragyogó műkénéi görög civilizáció egyébként rejtélyes összeomlásával – s talán oka is volt ennek a Görögországot kulturálisan évszázadokra visszavetítő összeomlásnak. Ezt az ősi környezeti pusztításról kialakult felfogást korabeli beszámolók és régészeti leletek támasztják alá. Mindazonáltal néhány fényképsorozat jóval többet nyomna a latban, mint ezek az anekdotikus bizonyítékok együttevée. Ha ezenkívül készült pillanatfelvételeket láthatnánk ugyanarról a görögországi hegyoldalról, akkor azonosíthatnánk a növényeket, lemérhetnénk a terep fedettségét, és kiszámíthatnánk az erdőtől egészen a kecskétől védett bokorig tartó eltolódás előrehaladását, vagyis számokban fejezhetnénk ki a környezet pusztulásának nagyságát.

Hívjuk megint segítségül a szemétkupacokat. A Közép-Keleten ugyan nincsen chacói patkány, de van egy nyúl nagyságú, mormotaszerű, szirti borznak nevezett állat, és az is hátrahagy szemétkupacokat. (Meglepő mellesleg, hogy a szirti borznak alighanem az elefánt a legközelebbi élő rokona.) Három arizonai tudós – Patricia Fall, Cynthia Lindquist és Steven Falconer – a szirti borz hátrahagyott szemétkupacait tanulmányozta Jordánia híres eltűnt városában, Petrában, az ősi nyugati civilizációk paradoxonjának egyik megtestesülésében. Petrát jól ismerhetik Steven Spielberg és George Lucas filmjeinek rajongói, hiszen kettejük filmjében, az Indiana Jones és az utolsó kereszteslovagban Sean Connery és Harrison Ford itt, Petrában, a sivatag homokjából kiugró nagyszerű szikla sírboltokban és templomokban keresik a Szent Grált. Aki látja ezeket a petrai jeleneteket, az elcsodálkozhat azon, hogy vajon hogyan épülhetett fel és maradhatott fenn ilyen gazdag város ezen a kopár tájon. Ami azt illeti, Petra területe közelében már a Kr. e. 7000-ben is volt egy neolitikus település, és hamarosan megjelent itt a földművelés és a pásztorkodás is. A nabateus királyságban Petra főváros volt, s mint kereskedelmi központ, kezében tartotta az Európa, Arábia és Kelet közötti kereskedelmet. A római, majd a bizánci uralom alatt csak tovább nőtt és gazdagodott. Később mégis elhagyatottá vált, és még az emléke sem maradt fenn, olyannyira nem, hogy csak 1812-ben fedezték fel újra a romjait. Mitől dőlhetett romba?

A szirti borzok petrai szemétkupacaiban sokszor 100 növényfaj maradványait is megtalálták; a szemétkupacok pollenösszetételéből – ha azt összevetjük a mai életterek pollenösszetételével – kiszámítható, milyen körülmények között élhettek a szemétkupacokat összehordó egykori szirti borzok. Ezzel az összehasonlítással a következők derültek ki a petrai környezet hanyatlásáról.

Petra száraz, mediterrán éghajlatú területen terül el – nem olyan környezetben, mint az én erdős hegyek előtt álló Los Angeles-i otthonom. Az eredeti növényzet főleg tölgyből és pisztáciafából álló erdő lehetett. A római és bizánci időkre a legtöbb fát kivágták, a környezet nyílt sztyeppé silányult – ez látni való abból a tényből, hogy a szemétkupac pollentartalmának mindössze 18%-a származik fáktól, a többi mind alacsonyabb rendű növényektől. (Összehasonlításképpen: a mai mediterrán erdők összes pollenjének 40-85%-át adják a fák, az erdős sztyeppék pollenjének pedig a 10%-át.) A Kr. u. 900-ra, a Petra bizánci fennhatóságának megszűnte utáni évtizedekre a fennmaradt fáknak is eltűnt a kétharmaduk, sőt még a bokrok, virágok és fűvek is ritkultak, s a környezet a ma is látható sivataggá alakult. A megmaradt túlélő fák alsó ágait ma kecskék rágják le, és a fák így kecskék által elérhetetlen sziklákon vagy kecskéktől védett ligetecskékben vannak szétszóródva.

Ha ezeket a szemétkupacokból nyert adatokat a régészeti és irodalmi adatok mellé állítjuk, akkor a következő magyarázatra juthatunk. Az itt élők a neolitikumtól a birodalmi időkig irtották az erdőt, mert azzal új művelhető területhez és birka- meg kecskelegelőkhöz jutottak, valamint tűzi- és épületfához. Már a neolitikumban is vaskos gerendákkal támasztották alá az épületeket, sőt házanként 13 tonna fát használtak fel a falak és a padló borítására. A gyors birodalmi népességbővülés folytán felgyorsult az erdőpusztítás és a túllegettetés. Bonyolult csatorna-, csővezeték- és vízgyűjtő rendszer kellett a gyümölcsöskertek és a város vízszükségletének összegyűjtéséhez és tárolásához.

A bizánci hatalom összeomlása után a kertek elhagyatottá váltak, a népesség megroppant, a talaj pusztulása azonban ekkor sem állt meg, mert az itt maradtak intenzív legeltetésből tartották fenn magukat. A telhetetlen kecskék végigrágták a bokrokat, a virágokat és füveket is. A II. világháború előtt a török kormány megtizedelte a megmaradt erdőket, innen vette ugyanis a faanyagot a Hedzsász Vasútvonal építéséhez. Sok mozilátogatóval együtt engem is izgalomba hozott, ahogyan (a Peter O'Toole-ként ismert) Arabiai Lawrence vezette arab gerillák felrobbantották a vasutat a színes, szélesvásznú filmen, s nem jöttem rá, hogy a petrai erdőpusztítás legvégső mozzanatát látom.

Petra lepusztult mai tájában az testesül meg, ami a nyugati civilizáció bölcsőjének többi részével is történt. Petra mostani környezete már nem tarthatná el azt a várost, amely valaha a világ fő kereskedelmi útvonalait kormányozta, s Persepolis modern környezete szintúgy nem tarthatná el egy olyan szuperhatalom fővárosát, amilyen a perzsa birodalom volt egykor. Ezeknek a városoknak a romjai vagy Athén és Róma romjai mind egy-egy olyan állam emlékművei, amely elpusztította a fennmaradásához szükséges eszközeit. De a művelt társadalmak közül nem csak a nyugati civilizációk követtek el ökológiai öngyilkosságot. A közép-amerikai klasszikus maja kultúra összeomlása vagy az Indus-völgyi Harappa kultúrájáé éppily jól mutatja, hogyan rohanhat az emberi népesség ökológiai katasztrófába, ha letiporja környezetét. Ha a civilizáció történelmének előadói hosszasan időznek is a királyokon és a barbár betöréseken, az erdőirtás és az erózió hosszú távon fontosabb lehet az az emberiség történelmének alakulásában.

EZ CSAK NÉHÁNY AZOK közül az újabb felfedezések közül, amelyek egyre talányosabbá teszik a környezetvédelem állítólagos Aranykorát. Térjünk most vissza azokhoz a fontosabb kérdésekhez, amelyekről a bevezetőben beszéltem. Először is, hogyan lehet a múltbeli környezeti károsodások felfedezését összebékíteni az iparosodás előtti állapotban élő mai népek környezetet óvó gyakorlatával? Nyilvánvalóan nem pusztítottak ki minden fajt, nem tettek tönkre minden élőhelyet, az Aranykor tehát olyan nagyon sötét sem lehetett. Erre a paradoxonra a következő feloldást javaslom. Ma is igaz, hogy a kicsi, hosszan fennálló, egyenlőségre törekvő társadalmak hajlamosabbak védeni a természetet, mert már elég sok idejük volt megismerni helyi környezetüket és felismerni a maguk érdekeit. Károsodás inkább olyankor támadhat, amikor az emberek hirtelen ismeretlen környezetet hódítanak meg (mint az első maorik és a Húsvét-sziget első lakói); vagy amikor új határvonalon haladnak előre (mint az első indiánok, elérvén Amerikát), s ha elpusztítottak egy területet, átléphetek a határon túl fekvő új területre; vagy olyankor, ha az emberek olyan új technikát vettek használatba, amelynek a pusztító erejét még nem volt idejük megismerni (mint a galambokat ma tűzfegyverrel pusztító új-guineaiak). A károsodásnak az olyan központosított államokban is nagyobb a valószínűsége, amelyeknek a gazdaságát a környezetüktől elidegenedett vezetők irányítják. Néhány faj és élőhely a többinél jobban károsodik, például az embert sohasem látott röpképtelen madarak (mint a moák és az elefántmadarak), vagy az olyan száraz, törékeny, könnyörtelen környezet, amelyben a nyugati és az anasazi civilizáció született.

Másodsor, levonható-e valami gyakorlati tanulság ezekből a legújabb régészeti felfedezésekből? A régészetet gyakran társadalmi szempontból lényegtelen, elvont tudománynak tekintik, s nyomban célba veszik, mihelyt pénzsűke miatt meg kell szorítani a költségvetést. Holott a régészeti kutatások hozzájárulnak a legtöbbet a kormányzati tervek készítőinek. Az egész világon olyan fejlesztéseket indítunk el, amelyek jókora valószínűséggel kelhetnek súlyos és visszafordíthatatlan károkat, és voltaképpen csak erőteljesebb változatai a múlt társadalmi által a gyakorlatba átültetett elgondolásoknak. Nem tehetjük meg, hogy kísérleti jelleggel öt megyét öt különféle módon fejlesztünk és megfigyeljük, hogy melyik négy megy közülük tönkre. Hosszú távon sokkal kifizetődőbb, ha régészeket fogadunk fel a múlt elemzésére, s nem folytatjuk tovább ugyanazokkal a hibákkal.

Vegyünk itt csak egyetlen példát. Az amerikai délnyugatot több mint 260 ezer négyzetkilométernyi fenyő- és borókaerdő borítja, s egyre több tűzifát termelünk ki belőlük. Sajnos az Amerikai Erdőszolgálatnak kevés adata van a fenntartható kitermelési ráta és a megújulási ráta kiszámításához. Az anasazik már elvégezték ezt a kísérletet, és rosszul számoltak: a Chaco Canyonban ma, több mint 800 évvel később sem tért vissza az erdő. Olcsóbb lenne néhány régészt alkalmazni az anasazik tűzifa-fogyasztásának rekonstrukciójára, mint – ahogyan ma tesszük – elkövetni ugyanezt a hibát, és tönkretenni az Egyesült Államok 260 000 négyzetkilométernyi területét.

S vegyük végül a legkényesebb kérdést. Manapság a környezetvédők erkölcsi tekintetben elítélik azokat a népeket, amelyek fajokat pusztítanak ki és élőhelyeket tesznek tönkre. Az ipari társadalmak

minden alkalmat megragadnak az iparosodás előtti társadalmak befektetésére, hogy megindokolhassák ezeknek a népeknek a legyilkolását és földjük eltulajdonítását. Ezek a moákra és a Chaco Canyon vegetációjáról szóló állítólagos új ismeretek csupán rasszista, áltudományos közlések lennének, arra valók, hogy elmondhassuk a maorikról és az indiánokról: rosszak voltak, nem érdemelnek tehát tisztességes elbánást?

Ennek a megítélésében az lebegjen a szemünk előtt, hogy az embernek mindig nehéz volt megállapítania, milyen arányban használhatja a végtelenségig, a kimerítés veszélye nélkül a maga biológiai forrásait. A források erős megcsappanását nem könnyű megkülönböztetni a szokásos évi ingadozástól. Még nehezebb megállapítani azt, hogy milyen mennyiségben és ütemben nyílnak meg újabb források. Lehetséges, hogy akkor már késő, amikor mindenki látja a visszaesés jeleit: a faj vagy az élőhely már menthetetlen. Az, hogy az iparosodás előtti népeknek nem sikerült fenntartaniuk forrásaikat, nem volt erkölcsi bűn: csupán képtelenek voltak megoldani egy valóban nehéz ökológiai problémát. Ezek a kudarcok végzetes következményekkel jártak, mert maguknak az embereknek a létfeltételei romlottak meg miattuk.

A végzetes hibából akkor válik erkölcsi értelemben vett bűn, ha az, aki a hibát elköveti, kezdettől fogva tudhatta volna, hogy cselekedeteinek mi lesz a következménye. Ebben a tekintetben két lényeges különbség van köztünk és a XI. századi anasazi indiánok között: a tudományos ismeretek és az írni, olvasni tudás. Mi tudjuk azt, amit ők nem tudtak: hogy hogyan kell olyan grafikont rajzolni, mely megadja a forrás fenntartható populációjának nagyságát mint a betakarítási ráta függvényét. Olvashatunk az összes múltbéli ökológiai katasztrófáról – az anasazik nem olvashattak. A mi nemzedékünk mégis úgy folytatja tovább a bálnavadászatot és a trópusi őserdők irtását, mintha még soha senki nem vadászott volna moákra vagy pusztított volna ki fenyő- és borókaerdőket. A múlt még mindig Aranykor volt, a tudatlanság aranykora; a jelen a vaskor, a szándékos vakság vaskora.

Ebből a szempontból felfoghatatlan dolog azt látni, hogyan ismétlik a mai társadalmak a múlt rossz, öngyilkos ökológiai döntéseit – sokkal több ember kezében ott levő és sokkal hatásosabb pusztító fegyverek birtokában. Úgy teszünk, mintha az emberiség történelme során nem pergett volna le már számtalanszor ugyanaz a film, mintha nem ismernénk az elkerülhetetlen kimenetelt. Shelley „Ozymandiás” című szonettje egyformán jól eleveníti fel Persepolit, Tikalt és a Húsvét-szigetet; s talán egy napon másoknak majd a mi civilizációnk romjait fogja megidézni.

*„Egy messzi vándor jött, ki ős romok  
felől regélt: A pusztán szörnyű két  
nagy csonka láb áll. Arrább lágy homok  
lep egy kőarcot. Homloka setét.  
A vont ajk vén parancsszóktól konok,  
s vad szenvedélye még kivésve ég  
a hús kövön, bár, mely véste, a kéz  
s a szív, hol dúlt e dölyf, temetve rég.  
A talpkövön kevély igék sora:  
»Király légy bár, jöjj és reszketve nézz:  
nevem Ozymandiás, urak ura.«  
Más semmi jel. A roppant rom körül  
határtalan szélesre s hosszúra  
a holt homoksík némán szétterül.”*  
(Tóth Árpád fordítása)

## 18. FEJEZET VILLÁMHÁBORÚ ÉS HÁLAADÁS AZ ÚJVILÁGBAN

*A mai amerikai indiánok őseinek az amerikai földrészre való 11 ezer évvel ezelőtti betelepítése volt az emberi élettér (Lebensraum) legnagyobb kiterjesztése azóta, hogy a Homo erectus túllépett Afrikán. S alighanem az első vált azoknak a villámháborúknak a sorában is, amelyet azóta az ember mindig megvív a Természettel, valahányszor meghódítatlan területre lép. Észak- és Dél-Amerikában az ember megérkezése után nem sokkal, talán csak néhány évszázaddal később kipusztult a nagyemlősök többsége.*

AZ AMERIKAI EGYESÜLT ÁLLAMOKBAN KÉT NEMZETI ÜNNEPNAPON – Kolumbusz napján és a Hálaadás napján – is megemlékeznek azokról a viszontagságokról, amelyekben az európaiaknak részük volt az Újvilág „felfedezésekor”. Az Újvilág tényleges felfedezésének és tényleges felfedezőinek, az indiánoknak nem jutott emléknap. Holott a régészeti ásatások tanúsága szerint a tényleges felfedezés fordulatai mellett Kolumbusz Kristóf és a Zarándok Atyák kalandjai szinte semmiségek. Ezer év sem telt el azután, hogy az indiánok az Északi-sark jégpáncélján keresztül utat találtak ide és átkeltek a mai Kanada és a mai Egyesült Államok közötti határon, már lejutottak Patagónia déli csücskébe és benépesítettek két termékeny, még fel nem fedezett földrészt. Az indiánoknak ez a délre menetelése volt a legnagyobb terjeszkedés a *Homo sapiens* egész történetében; bolygónkon sohasem fog olyasmi történni, ami csak valamelyest is hasonlíthatna ehhez.

A délre menetelésnek más drámai kísérőjelenségei is voltak. A két amerikai földrészen mára már kihalt nagyemlősfajok hemzsegték az indián vadászok megérkezésekor: az elefántszerű mamut és masztodon, a nemegyszer háromtonnás földi lajhár, a sokszor egytonnás, tatuszerű glyptodon, a medve nagyságú hód, a kardfogú macska, s rajtuk kívül az amerikai oroszlán, gepárd, teve, ló és sok más állat. Ha ezek a fajok fennmaradtak volna, a mai turisták a Yellowstone Nemzeti Parkban a medve és a bölény mellett mamutot és oroszlánt is láthatnának. A régészek és őslénykutatók a mai napig nagy hévvel vitatkoznak azon, hogy vajon mi történhetett a vadászok és nagy ragadozók találkozásakor. A nekem leginkább elfogadható magyarázat szerint a végkifejlet egy villámháború (blitzkrieg) volt, s abba az állatállomány hamarosan belepusztult – a menetelés egy-egy állomásán talán csak alig tíz év alatt. Ha ez a feltevés helytálló, akkor ez lehetett a nagytestű állatok legnagyobb és legkoncentráltabb kipusztulása azóta, hogy 65 millió évvel ezelőtt (véltetőleg egy aszteroida becsapódása miatt) kihaltak a dinoszauruszok. S ez lehetett az első a villámháborúk sorában is: ezek a sorozatos villámháborúk foszlatták szét az ártatlanság Aranykoráról szövődött képzeteket (17. fejezet), és ettől az időtől fogva az ember elválaszthatatlan velejárvá váltak.

EZ A DRÁMAI ÖSSZEÜTKÖZÉS lett a zárójelenet az emberi terjeszkedés hosszú hőskölteményében – az afrikai származási helyről való szétszéledésnek és az összes többi lakható földrész benépesítésének történetében. Afrikai őseink nagyjából egymillió évvel ezelőtt jutottak el Ázsiába és Európába, Ázsiából Ausztráliába pedig vagy 50 ezer éve; Észak- és Dél-Amerika volt ilyenformán az utolsó, *Homo sapiens* híján maradt lakható földrész.

A mai amerikai indiánok Kanadától le egészen a Tűzföldig sokkal egyneműbbek fizikai tekintetben, mint a többi földrész lakói, s ebből arra lehet következtetni, hogy nem alakulhatott ki nagyobb genetikai sokféleség, mert csak nemrégiben érkezhettek ide. Ázsiai eredetük már azelőtt nyilvánvaló volt, hogy a régészek feltárták volna az első rájuk vonatkozó bizonyítékokat, hiszen a mai indiánok hasonlítanak az ázsiai mongoloidokra. Számos későbbi genetikai és antropológiai bizonyíték szól emellett a következtetés mellett. A térképre ránézve nyomban láthatjuk, hogy Ázsiából a Szibéria és Alaszka közötti Bering-szoroson át lehet a legkönnyebben Amerikába jutni. Ilyen földhíd (rövid megszakításokkal) 25 ezer évvel ezelőtől fogva létezett, egészen a 10 ezer évvel ezelőtti időkgig.

De a földhíd önmagában még nem lett volna elég az Újvilág benépesítéséhez: az is kellett, hogy emberek éljenek a híd szibériai végén. A szibériai sarkvidéken az ottani rideg éghajlat miatt csak az emberiség történetének kései szakaszában jelentek meg az emberek (2. fejezet). Az ide telepedőknek, amint azt a mai Ukrajna területén élt, s szabályosan egymásra rakott mamutcsontokból házat építő

kőkorszaki vadászok példája mutatja, Ázsia vagy Kelet-Európa mérsékelt égövi hideg területeiről kellett származniuk 20 ezer évvel ezelőtt már biztosan éltek mamutvadászok a szibériai sarkvidéken is, és a körülbelül 12 ezer évvel ezelőtről származó alaszakai régészeti leletek között felbukkannak a szibériai vadászok kőszerszámaihoz hasonló eszközök.

A Szibérián és a Bering-szoroson való átkelés után a jégkorszaki vadászokat még egy akadály választotta el későbbi amerikai vadászterületüktől: egy széles jégsapka Kanada keleti és nyugati partjai között – olyan, amilyen ma Grönlandot borítja. Ezen a jégsapkán a jégkorszakok közötti időszakokban jégmentes, észak-déli irányú folyosó nyílt, a Sziklás-hegységtől keletre. 20 ezer évvel ezelőtt már összezárult egy ilyen folyosó, csak akkor még nyilvánvalóan nem volt ember Alaszkában, aki átmehetett volna rajta. De amikor legközelebb, 12 ezer évvel ezelőtt újra megnyílt, akkor a vadászoknak már készen kellett állniuk az átkelésre, mert a jelenlétükre utaló kőszerszámok már hamarosan délebbre is megjelentek, s nemcsak Edmontonban (Alberta szövetségi tartomány, Kanada), a folyosó déli végében, hanem a jégsapkától még délebbre is. A vadászok ekkor találtak az amerikai elefántokkal és más nagy vadakkal, és megkezdődött a drámai végkifejlet.

A régészek ezeket az úttörő ősi indiánokat clovisi népek neveztek el, mert kőszerszámaik a texasi határtól 16 kilométerre, az új-mexikói Clovis városa melletti ásatásokban bukkantak fel először. Clovisi szerszámokat vagy hozzájuk nagyon hasonlókat azonban az Egyesült Államok mind a negyvennyolc egymással szomszédos államában is találtak, és egyáltalán mindenütt az északi Edmontontól le Mexikóig. Amint azt Vance Haynes, az Arizonai Egyetem régésze világosan megfogalmazta, ezek a szerszámok erősen hasonlítanak a korábbi kelet-európai és szibériai mamutvadászok eszközeihez, de van közöttük egy szembevethető különbség: a lapított kő dárdahegyeket mindkét oldalon „hornyolták”, vagyis egy hosszanti rovátkát vágtak beléjük, hogy könnyebb legyen őket nyélhez erősíteni. Nem világos, hogy a hornyolt hegyeket kézzel hajított hajítódárdára erősítették-e, vagy elvetendő gerelyre, vagy dőfésre használt lándzsára. Valahogy azonban akkora erővel juttatták őket az állatok testébe, hogy azok néha kettéhasadtak vagy behatoltak a csontba. A régészek kiástak olyan mamut- és bölénycsontvázakat, amelyekben a bordák között clovisi dárdahegyek voltak, egy dél-arizonai mamutban például egyszerre nyolc is. A feltárt clovisi lelőhelyeken a csontok tanúsága szerint a mamut minden másnál sokkal gyakoribb zsákmány volt, de akadt bölény, masztodon, tapír, teve, ló és medve is.

A clovisi kultúra népei többek között előrehaladásuk roppant sebességével döbentették meg a kutatókat. A legfejlettebb radiokarbon kormeghatározás szerint az Egyesült Államokban talált clovisi lelőhelyeken csak néhány évszázadig voltak jelen, valamennyivel a 11 ezer éve kezdődött időszak előtt. S nagyjából 10 500 évesek a patagóniai déli csúcson talált települések is. Az ember tehát az Edmontonnál megnyílt jégmentes folyosón átjutva egy évezred alatt szétterjedt az Újvilág teljes hosszában, egyik partjától egészen a másikig.

Döbbenetes a clovisi kultúra gyors átforgalmazása is. A clovisi dárdahegyeket nagyjából 11 ezer éve hirtelen egy kisebb, finomabb kidolgozású, folsomi dárdahegyként ismert modell váltotta fel (ilyenre az új-mexikói Folsomban leltek először). A kihalt szélesszarvú bölény csontváza mellett sűrűn találtak ilyen újabb dárdahegyeket, a clovisiak által kedvelt mamut mellett azonban soha.

A folsomi vadászok alighanem egyszerű okból tértek át mamutról bölényre: azért, mert már nem volt mamut. S nem volt masztodon, teve, lóféle, óriás földi lajhár, sőt több tucat egyéb nagyemlős sem. Az erre az időszakra jellemző nagyemlős nemzetségeknek összesen 73%-uk veszett oda Észak-Amerikában, Dél-Amerikában pedig a 80%-uk. Sok őslénykutató nem a clovisi vadászok számlájára írja az amerikai kipusztulási hullámot, mivel nem maradt fenn tömegmészárlásra utaló nyom, csak itt-ott néhány feldarabolt tetem megkövült csontja. Ezek a kutatók másban látják a kihalások okát: a jégkorszak végén, éppen a clovisi vadászok megjelenése idején történt éghajlati és élőhelyi változásban. Ez az érvelés engem több tekintetben is meggondolásra készítet. Az emlősök jégmentes élettere csak bővült azzal, hogy a jégmezők meghátráltak az erdő és a fű előtt; az amerikai nagyemlősök ez időre már legalább huszonkét korábbi jégkorszakon túljutottak, mégsem haltak ki; ezenkívül Európában és Ázsiában sokkal kisebb fokú volt a kihalás, noha a szárazföldi jégmezők ott nagyjából ugyanakkor olvadtak fel, mint itt, az amerikai földrészen.

Ha az éghajlatváltozás lett volna az ok, akkor ez a változás a hidegkedvelő fajokra épp ellenkező hatással lett volna, mint a melegkedvelőkre. A Grand Canyonból származó leletek korának radiokarbonos meghatározása viszont azt mutatta, hogy a meleg éghajlatról származó Shasta-hegyi földi lajhár és a hidegről származó Harrington-hegyi hegyi kecske egy-két évszázadnyi eltéréssel, nagyjából 11 ezer éve pusztult ki. A lajhár, amíg hirtelen ki nem halt, mindenütt előfordult. Baseball-

labdánál nagyobb, az Egyesült Államok délnyugati területén barlangokban máig fennmaradt ürülékpucacsaiból a botanikusok kiderítették, milyen növényeket ropogtathattak az utolsó példányok: egyebek között a barlangok környékén ma is tenyésző mormon teát (*Ephedra* sp.) és papsajtot. Nagyon gyanús, hogy mindkettő – a jól táplált kecske és a Grand Canyon-i lajhár is – nyomban kihalt, mielőtt a clovisi vadászok elérték Arizonát. Az esküdszék ennél sokkal kevésbé meggyőző bizonyítékok alapján is elítéli a gyilkossággal meggyanúsítottakat. Ha csakugyan az éghajlat végzett a lajhárokkal, akkor ezeknek a minden bizonnyal ostoba állatoknak meghökkenően intelligenseknek kellett lenniük, hiszen mind egyszerre vált meg az életétől, épp a kellő pillanatban ahhoz, hogy néhány XX. századi tudósban gyanút ébreszthessen a clovisi vadászok iránt.

Sokkal kézenfekvőbb ezt az „egybeesést” ok-okozati összefüggéssel megmagyarázni. Paul Martin, az Arizonai Egyetem földtudományi kutatója mint „villámháborút” írja le a vadász és elefánt találkozásának megrendítő végkifejletét. Elmélete szerint az edmontoni jégmentes folyosóból előbukkanó első vadászok szaporodtak és sokasodtak, mert bőségben találtak szelíd, könnyen vadászható nagyemlősöket. S amikor az egyik területen kipusztították az emlősöket, utódaikkal együtt újabb, emlősökben szintén gazdag területre léptek, és vándorlásuk arcvonalán folyamatosan kipusztították az emlőspopulációt. Mire ez az arcvonal végül elérte Dél-Amerika déli csücskét, addigra kipusztult az Újvilág legtöbb nagyemlősfaja.

MARTIN ELMÉLETÉT SOKAN élesen bírálták, és pedig négy fő irányból. Vajon száz, Edmontonba érkezett vadász szaporodhatott-e akkora ütemben, hogy ezer év alatt benépesítsen egy féltekét? Haladhattak-e olyan gyorsan, hogy ezer év alatt megtegyék az Edmonton és Patagónia közötti 13 ezer kilométert? Vajon csakugyan a clovisi vadászok léptek-e elsőként az Újvilág földjére? S végül, a kőkorszaki vadászok hajszolhattak-e több százmillió nagyemlőst olyan tökélyel, hogy azok mind egy szálig kipusztuljanak, de a vadászatról magáról csak kevés megkövült lelet maradjon hátra?

Nézzük először a szaporodási ütem kérdését. A mai vadászó-gyűjtőgető populációkban még a legjobb vadászterületen is kicsi a népsűrűség: 2,6 négyzetkilométerre jut egy fő. Ha tehát a teljes nyugati félteke benépesült, akkor a vadászó-gyűjtőgető populáció legfeljebb 10 milliós lehetett, mivel az Újvilág területe – a clovisi időkben jégpáncéllal borított Kanada és egyéb területek nélkül – nagyjából 26 milliós négyzetkilométernyi volt. A modern időkben a lakatlan földterületre betelepülők (például a Bounytról a Pitcairn-szigetre betelepült zendülők) körében gyorsan, évente 3,4%-kal nőtt a lélekszám. Ekkora növekedési rátával – ez páronkénti négy élő gyermeknek felel meg, ha 20 év az emberöltő – száz vadász 340 év alatt szaporodna tízmillió főre. A clovisi vadászok tehát egy évezred alatt könnyedén elérhették a tízmillió lélekszámot.

Eljuthattak-e az edmontoni első bevándorlók utódai ezer év alatt Dél-Amerika déli csücskébe? A szárazföldön mért közvetlen távolság valamivel kevesebb, mint 13 ezer kilométer, vagyis évente átlagosan 13 kilométert kellett megtenniük. Egy jó erőben levő vadásznak ez semmiség, hiszen egyetlen nap is elég neki, s az év többi 364 napján már egy tapodtat sem kell mozdulnia. A helyi kőtípusokból megítélhető, hogy a különféle clovisi szerszámok mely kőbánya kőveiből készültek, s ebből tudjuk, hogy némelyik eszköz 320 kilométerre is eljutott származási helyétől. Tudjuk, hogy a XIX. században néhány dél-afrikai zulu vándorlás 4800 kilométert ívelt át alig ötven év alatt.

Vajon a clovisi vadászok jutottak-e át elsőként a kanadai jégpáncélon északról délnek? Ez már sokkal nehezebb kérdés, és ekörül heves vita folyik a régészek között. A clovisiak elsőségéről szóló megállapítás óhatatlanul negatív bizonyítékra támaszkodik; az Újvilágban a korábbi kanadai jégpáncéltól délre sehol sem akadtak olyan, nyilvánvalóan emberi maradványra vagy ember készíttette tárgyra, amelynek a clovisiak előtti mivoltáról általános egyetértés alakult volna ki. Vigyázat: nem arról van szó, hogy ne lennének tucatjával olyan helyek, ahol állítólag clovisiak előtti emberi maradványok vannak; csak hogy valamennyi vagy szinte valamennyi iránt kétséget ébreszt néhány kínos kérdés: a radiokarbon kormeghatározásra használt anyagok vajon nem szennyeződtek-e be régebbi eredetű szénnel; a kormeghatározásban felhasznált anyag csakugyan kapcsolatban állt-e az emberi maradványokkal; a feltevések szerint ember kezétől származó eszközök vajon nem csupán természet formálta kődarabok-e? A két leghitelesebbnek tetsző ilyen lelőhelyből az egyik, a pennsylvaniai Meadowcroft Rock Shelter 16 ezer évvel ezelőttre datálható, a másik, a chilei Monte Verde lelőhely legalább 13 ezer évvel ezelőttre. Monte Verdében a jelentések szerint nagyon sokféle, hihetetlenül jól állapotban maradt megmunkált tárgyat találtak, részletes eredményeket azonban még nem adtak közre, nem lehet tehát még hová tenni őket. Meadowcrofton ma is folyik a vita – főleg akörül, hogy nem

csúszott-e hiba a radiokarbonos kormeghatározásba; a lelőhelyen talált növény- és állatfajok ugyanis feltehetően nem a 16 ezer évvel ezelőtti időkből származnak, hanem jóval későbből.

A clovisi kultúra népeire vonatkozó bizonyítékok viszont kétségbevonhatatlanok, megtalálhatók a negyvennyolc egymással érintkező államban, és a régészek is elfogadják őket. A más földrészeken, sokkal kezdetlegesebb emberektől ránk maradt korábbi településekre valló bizonyítékokhoz szintén nem férhet kétség, és azokat is általánosan elfogadják. A clovisi lelőhelyeken egytől egyig van egy réteg a clovisi megmunkált tárgyakkal és számtalan kihalt nagyemlősfaj csontjaival, közvetlenül afölött (tehát későbből) a folsomi tárgyakat tartalmazó réteg – az a bölényt leszámítva egyetlen kihalt nagyemlős csontjait sem tartalmazza –, közvetlenül a clovisi réteg alatt pedig a clovisi idők előtti, több ezer évet átfogó rétegek: azok kellemes környezeti feltételekről tanúskodnak, tele vannak kihalt nagytestű állatok csontjaival, de ember készítette tárgy egy sincs bennük. Hogyan telepedhettek le emberek az Újvilágban a clovisiak előtti időkben, ha nem hagytak maguk után semmilyen szokásos, a régészek szemében meggyőző bizonyítékot: kőszerszámokat, tűzrakóhelyeket, lakott barlangokat, s néhol radiokarbonos kormeghatározással hitelesíthető korú csontvázakat? Megtörténhetett-e, hogy a clovisi lelőhelyeken már a clovisiak előtt is éltek emberek, mégsem maradt nyomuk, hiába voltak jók a körülmények? S helikopter híján hogyan juthattak el emberek Alaszkából Pennsylvaniába vagy Chilébe, semmi nyomot nem hagyván a közbülső területeken? Ezek miatt az indokok miatt nekem kézenfekvőbbnek tűnik az, hogy a meadowcrofti és a Monte Verde-i kormeghatározások valamiképpen tévesek, semmint az, hogy helyesek. A „clovisiak voltak az elsők” felfogást ésszerűnek látom, a clovisiak előtti emberekről szóló feltevést viszont nem.

A NAGYEMLŐSÖK FELTÉTELEZETT túlvadászata és kipusztítása szintén erősen vitatott pont a Martin-féle villámháború-elméletben. Nehéz elképzelni, hogy a kőkorszaki vadászok hogyan ejthettek el csak egy mamutot is, nemhogy valamennyit. De ha, tegyük fel, *képesek* voltak rá, miért *akarták* volna lemészárolni? És hol vannak ma a csontvázak?

Nem kétséges, hogy ha az ember megáll a múzeumban a mamutcsontváz előtt, akkor kész öngyilkosságnak tartja kőhegyű dárdával támadni egy ilyen óriási agyarakat növesztő vadállatra. Pedig a mai, éppily egyszerű fegyverekkel felszerelkezett afrikaiak és ázsiaiak is elejtenek elefántokat; gyakran csapatban, lesből, sőt olykor egymagukban is, dárdával vagy mérgezett nyíllal. Pedig a mai elefántvadászok kontárok a clovisi idők mamutvadászaihoz képest, hiszen azok a kőeszközökkel való vadászat több százezer éves tapasztalataival is fel voltak vértelve. A múzeumi festményeken sokszor mint pucér, kegyetlen embereket látjuk viszont a kőkorszaki vadászokat, olyanoknak, akik életük kockáztatásával sziklatömböket dobálnak a felbőszült mamutra, s némelyik közülük már agyontaposva hever a földön. Csakhogy ez lehetetlenség. Ha a szokványos vadászatokban valamelyik vadász is meghalt volna, akkor a mamut pusztította volna ki a vadászokat, s nem a vadászok a mamutot. A valósághoz közelebb álló ábrázolásban meleg ruházatú, hozzáértő vadászok minden kockázat nélkül döfnének le egy keskeny folyómederben megtámadott, s halálra rémült mamutot.

Arról se feledkezzünk meg, hogy az Újvilág nagyemlősei a clovisi vadászok előtt – ha valóban a clovisiak voltak az elsők az Újvilágban – sohasem láttak embert. Az Északi-sarkról és a Galápagos-szigetéről már tudjuk, hogy az ember jelenléte nélkül fejlődött állatok milyen szelídek. Amikor Új-Guinea elszigetelt, ember nem lakta Foja-hegyén jártam, a szelíd kúszókengurukat néhány méterre is megközelíthettem. Az újvilági nagyemlősök feltehetőleg éppily naivak voltak, és még azelőtt kipusztultak, hogy megtanultak volna félni az embertől.

Pusztíthatták-e a clovisi vadászok olyan gyors ütemben a mamutot, hogy az csakugyan kihaljon? Megint csak tegyük fel, hogy 2,6 négyzetkilométernyi terület tart el egy vadászó-gyűjtőgetőt és egy mamutot (ekkora terület kell ugyanis egy mai afrikai elefántnak), tegyük még továbbá, hogy a clovisi népesség egynegyede felnőtt férfivadászokból állt, s azok kéthavonta mind elejtettek egy-egy mamutot. Ez annyit tesz, hogy évente és 10 négyzetkilométerenként hat mamut pusztult el a kezüktől, a mamutoknak tehát nem egészen egy év alatt kellett volna reprodukálódniuk, hogy lépést tarthassanak ezzel a veszteséggel. Csakhogy a mai elefántok lassan szaporodnak, nagyjából húsz év alatt reprodukálják egyedszámukat, s csak kevés más nagyemlősfaj újítja meg gyorsan, három évnél rövidebb idő alatt a maga egyedszámát. A clovisi vadászoknak alighanem néhány év is elég volt ahhoz, hogy egy-egy helyen kipusztítsák a nagyemlősöket, s ennyi idő után átvándoroltak a következő területre. Az ennek a tömegmészárlásnak a dokumentálására törekvő régészek tűt keresnek egy megkövült szénakazalban: a több százezer év alatt természetes módon elpusztult mamutok csontvázai



között igyekeznek rálelni a néhány év alatt feltrancsírozott mamutok csontjaira. Nem csoda, ha csak kevés olyan mamuttetemre bukkantak, amelynek clovisi dárdahegy volt a bordái között.

S egyáltalán miért akart a clovisi vadász kéthavonta elejteni egy mamutot, hiszen egy 2500 kilogrammos, 1200 kilogrammnyi húsu mamutból két hónapon át napi 5 kilogramm hús telhetett neki, a feleségének és két gyermekének? A napi 5 kilogrammos húsadag nagy falánkságra vallhat, pedig voltaképpen közel áll a XIX. században az amerikai vadnyugaton egy főre jutó napi húsadaghoz. Ezzel persze feltesszük, hogy a clovisi vadászok csakugyan meg is ették ezt az 1200 kg húst. A húst azonban meg kellett volna szárítani ahhoz, hogy két hónapig ehető maradjon; de ugyan minek egy tonna hús szárításával bajlódni, ha vadászattal mindig frisshez lehet jutni? Vance Haynes szerint a clovisiakról kiderült, hogy csak részben darabolták fel a leölt mamutokat; s ez arra utal, hogy pazarlón és válogatósan bántak a hússal, ahogyan az nagyvadakkal bőségesen ellátott emberekre jellemző. Némelykor nem is a hús volt a vadászat célja, hanem az elefántcsont, a nyersbőr vagy egyszerűen a férfivirtus fitogtatása. A fókát és a bálnát is az olajáért és a prémjéért vadásszák az újabb időkben, a húst hagyják megrothadni. Az új-guineai halászfalvakban gyakran látok nagy cápatetemeket a szemétre vetve; csak az uszonyukért ejtik el őket – a csemegének számító cápauszonylevesbe.

Nagyon is jól ismerjük azokat a villámháborúkat, amellyel a mai európai vadászok csaknem egy százig kipusztították a bölényt, a bálnát, a fókát és sok más nagytestű állatot. A régészek néhány szigeten tett újabb felfedezései igazolták, hogy valahányszor a korai vadászok emberhez nem szokott állatokkal benépesített területhez értek, mindig a villámháború volt a végkifejlet (17. fejezet). A maori telepések néhány évszázad alatt teljesen kipusztították Új-Zéland óriási röpképtelen madarait, a moákat. A Madagaszkárt 1500 évvel ezelőtt meghódító indonéz és afrikaiak további röpképtelen óriásmadár fajokat irtottak ki (az elefántmadarat), s rajtuk kívül számos, némelykor gorilla méretű főemlős fajt (makikat) is. A Hawaiiit benépesítő polinéziaiak is kipusztítottak jó néhány nagy, röpképtelen lúdfajt. Mivel az ember és a nagytestű szelíd állatok közötti összecsapás mindenkor kipusztítási hullámban végződött, történhetett volna-e másként a naiv Újvilágban azután, hogy a clovisi vadászok a földjére léptek?

EZT A VÉGKIFEJLETET persze az Edmontonba érkező első vadászok aligha láthatták előre. Megrendítő pillanat lehetett, amikor a túlnépesedett és túlvadászott Alaszkából átkerültek a jégmentes folyosó túlsó végére, és meglátták a szelíd mamut-, teve- és más állatcsordákat. Ott terült el előttük a Great Plains, egészen a szemhatárig. Amint elkezdtek felfedezni a vidéket, nyilván csakhamar rájöttek, hogy nincs előttük ember (Kolumbusz Kristófnak és a Zarándok Atyáknak már más körülmények jutottak), és valójában elsőként érkeztek egy termékeny földre. Ezeknek az edmontoni zarándokoknak is volt miért hálaadó napot tartaniuk.

## 19. FEJEZET A MÁSIK FELHŐ

*Az emberi társadalom manapság a tulajdon létevel játszik, mert bármelyik pillanatban belesodródhat egy nukleáris vagy környezeti tömegpusztulásba – ilyesfajta környezeti pusztulás a tömeges fajpusztulásnak lehet következménye. Ebben a fejezetben megbecsüljük az általunk eddig és feltehetőleg még a következő évszázad végéig kipusztított fajok számát, majd megkíséreljük felmérni, hogy ez a tömeges pusztítás mivel jár majd ránk nézve.*

AZ ELŐTTÜNK ÉLT NEMZEDÉKEKNEK NEM KELLETT AZON aggódniuk, hogy vajon fennmarad-e az utánuk következő nemzedék vagy hogy olyan bolygón él-e majd, amelyen érdemes élni. A mi nemzedékünknek kell először szembesülnie ezekkel az utódok – a mi gyermekeink – életére vonatkozó kérdésekkel. Életünk jókora része azzal telik, hogy megtaníttuk őket önmaguk fenntartására és a másokkal való együttélésre. S mind többször kérdezzük magunktól, hogy vajon nem lesznek-e hiábavalók ezek az erőfeszítések?

Az aggodalmak abból fakadnak, hogy két felhő tornyosul fölénk, s a kettő – ha teljesen különbözőnek ítéljük is őket – egymáshoz nagyon hasonló következményekkel jár. Az egyik a nukleáris pusztulás – az először Hirosimában égbe szökő felhő. Mindenki egyetért abban, hogy ez valóságos veszély, mivel hatalmas készletet halmoztunk fel nukleáris fegyverekből, és a történelemben megesett már, hogy a politikusok ostobaságából alaposan elszámították magukat. Mindenki egyetért abban is, hogy egy esetleges nukleáris pusztítás valamennyiünknek ártana, sőt meg is ölhetne bennünket. Ez a veszély sokban meghatározza a mostani diplomáciai törekvéseket. Csak abban van közöttünk nézetkülönbség, hogy mi lenne a legjobb megoldás: vajon teljes vagy részleges leszerelésre kellene törekednünk, vagy nukleáris egyensúlyra, netán nukleáris fölénnyre.

A másik fölénk magasodó felleg a sokat emlegetett környezeti pusztítás, a világ sok-sok fajának fokozatos kihalása. Ebben a tekintetben már koránt sincs egyetértés, sőt homlokegyenest eltérnek a nézetek afelől, hogy csakugyan fennáll-e a tömeges kihalás veszélye, és vajon tényleg olyan sok bajt hozna-e ránk, ha megtörténne? Például, az egyik leggyakrabban idézett becslés szerint az emberi beavatkozás hatására a világ madárfajainak egy százaléka pusztult ki az elmúlt néhány évszázadban. Az egyik véglét szerint – sok felelős gondolkodású ember tartja így, főleg közgazdászok és ipari vezetők, de néhány biológus és sok kívülálló is – ez az egyszázaléknyi kihalás, ha csakugyan megtörtént, nem járt nevezetesebb következményekkel. Az ezen a véleményen levő emberek tulajdonképpen azt mondják, hogy ez az egy százalék erősen *túlzó* becslés, a legtöbb faj felesleges a mi szempontunkból, és még tízszer ennyi faj kipusztulásából sem származna különösebb bajunk. A másik véglét – szintén felelős gondolkodású emberek, főleg környezetvédő biológusok és a környezetvédő mozgalmakhoz egyre növekvő számban csatlakozó kívülállók – szerint ez az egy százalék erősen *alá* becsült arány, és a tömeges kipusztulás lerontaná az emberi élet minőségét, sőt lehetetlenné tenné magát az életet. Nyilvánvaló, hogy gyermekeink életét igen erősen befolyásolja majd az, hogy e közül a két véglét közül melyik jár közelebb a valósághoz.

A nukleáris pusztítás és a környezeti pusztítás veszélye ma az emberiséget nyomasztó két legsúlyosabb kérdés. Hozzájuk képest a rákbetegség, az AIDS szorítása és az élelmezés kérdései szinte jelentéktelenek, mert nem fenyegetik az embernek mint fajnak a fennmaradását. Ha a nukleáris és a környezeti veszély nem válik valóra, akkor rengeteg időnk marad az afféle apróságokra, mint a rák gyógyítása. Ám ha ezt a két veszélyt nem sikerülne elhárítani, akkor a rák gyógymódjának a megtalálása semmit sem segítené rajtunk.

Valójában hány fajt pusztított már ki az emberiség? S előreláthatólag hányat fog még a mi gyermekeink életében? S mi történik, ha többet, mint eddig? Mennyivel járul hozzá az ökörszem a nemzeti össztermékhez? Nincsen arra ítélve minden faj, hogy előbb-utóbb eltűnjön a föld színéről? Mi ez a sokat hangoztatott tömeges kipusztulási válság: hisztérikus látomás, a jövőt fenyegető tényleges veszély vagy egy vitathatatlan, már most is zajló folyamat?

Három lépést kell tennünk, ha valósághoz híven akarjuk felbecsülni a tömeges kipusztulásról szóló vitában idézett számokat. Először lássuk azt, hogy hány faj halt ki a modern időkben – 1600-tól maig. Másodsor, próbáljuk megbecsülni, hogy hány faj halt ki már 1600 előtt. Harmadsor, kísérjük meg

felbecsülni, hogy várhatólag hány faj fog kihalni a mi életünkben és a gyermekeinkében. S ezek után tegyük fel azt a kérdést, hogy mindezek végül is mit változtatnak a mi életünkön?

ELSŐRE ÚGY TÚNHET, hogy az első lépés, az 1600-tól máig kihalt fajok számának becslése meglehetősen egyszerű feladat. Elég, ha vesszük az állatok vagy a növények valamely csoportját, egy katalógusból összeszámoljuk, hogy összesen hány faj tartozik bele, azután megjelöljük az 1600 óta kihaltakat, és összeadjuk őket. Próbaképpen érdemes mindjárt a madarakat választani, mert a madarak könnyen láthatók és felismerhetők, és seregnyi madármegfigyelő tartja szemmel őket. A madarokról ilyenformán többet tudni, mint a többi állatcsoportról.

Ma nagyjából 9000 madárfaj létezik. Évente csupán egy-két, eddig ismeretlen fajt fedeznek fel, lényegében tehát az összes ma élő madárfajnak van már neve. A madarak helyzetével foglalkozó vezető képviselő, a Nemzetközi Tanács a Madarak Megőrzésére (International Council of Bird Preservation, rövidítve ICBP) 108 madárfajt és számos alfajt vett fel az 1600 óta kihalt fajok listájára. Ezeknek a fajoknak a kihalásában így vagy úgy szinte mindig benne volt az ember keze; később erről bővebben is lesz szó. A 108 a madárfajok teljes számának, a 9000-nek nagyjából egy százaléka; innen származik a korábban említett 1 százalékos arányszám.

De még mielőtt elfogadnánk ezt a számot az 1600 óta kihalt madarak hiteles számaként, lássuk, hogy hogyan jött ki. Az ICBP úgy határozott, hogy csak akkor vesz fel valamely fajt a kihalt madárfajok listájára, ha azt a fajt korábbi előfordulási helyein már sok éve külön is keresik, de nem találják. A madarászok sokszor megfigyelhetik, hogyan zsugorodik egy populáció alig néhány egyedre, és az utolsó sorsát rendszerint egyedről egyedre nyomon követik. Például az Egyesült Államokban legutóbb kipusztult alfaj a floridai Titusville melletti lápon élő sötét színű tengerparti veréb volt; élőhelyének, a lápnak a pusztulásával olyannyira lecsökkent az egyedszáma, hogy a madárvédők végül meggyűrték a megmaradt egyedeket. Amikor már csak hat volt köztük életben, akkor a védelmükre és a szaporodásuk előmozdítására befogták őket. A befogott állatok azonban gyors egymásutánban elpusztultak, s 1987. június 6-án az utolsó elhulltával kihalt az egész alfaj.

A sötét színű tengerparti veréb tehát bizonyosan kihalt. Éppily bizonyos az is, hogy kihalt a listára felkerült 108 faj és a jó néhány alfaj. Az európaiak letelepedése óta Észak-Amerikából a következő fajok tűntek el (a zárójelben megadott évben): az óriás alka (1844), a pápaszemés kormorán (1852), a labradori réce (1875), a karolinai papagáj (1914) és a vándorgalamb (1914). Az óriás alka korábban Európában is előfordult, de rajta kívül más madár nem került fel az 1600 óta kihalt madarak jegyzékére, jóllehet más fajok is eltűntek Európából, de azok más földrészen még fennmaradtak.

Mit tudhatunk azokról a további madárfajokról, amelyek nem teljesítik az ICBP-nek a kihalásra vonatkozó szigorú ismérveit? Biztosak lehetünk-e abban, hogy még ma is léteznek? Ami az észak-amerikai és európai madárfajok többségét illeti, nem lehet kétségünk. Ezeken a földrészeken minden évben megszállott madármegfigyelők százezrei figyelik a madárfajokat, s évről évre annál buzgóbban, minél ritkább a faj. Feltehetőleg egyetlen észak-amerikai vagy európai madárfaj sem juthat el észrevétlenül a kihalásig. Csupán egy észak-amerikai madárfaj, a Bachman-poszáta létezése felől vagyunk bizonytalanságban; 1977-ben még kétségkívül látták, de az ICBP néhány meg nem erősített jelzés birtokában még nem adta fel a reményt. (A királyharkály feltehetőleg szintén kihalt, de az észak-amerikai populáció „csupán” egy alfaj; más alfajokból Kubában még megmaradt néhány egyed.) Az 1600 óta kihalt észak-amerikai madárfajok száma tehát bizonyosan nem kevesebb ötnél és nem több hatnál. A Bachman-poszáta kivételével mindegyik fajt besorolható a „biztosan kihaltak” vagy a „biztosan létezők” valamelyikébe. S az 1600 óta kihalt európai madárfajok száma is egészen biztosan egy – nem kettő, nem nulla, hanem pontosan egy.

Arra a kérdésre tehát, hogy 1600 óta hány észak-amerikai és európai madárfaj halt ki, pontos és kétségbevonhatatlan választ adhatunk. Ha a többi fajcsoporttal is ilyen jól állnánk, akkor túl is volnánk az első lépésen a tömeges kipusztulásról folyó vitában. Sajnos más állat- és növénycsoportokra nem használhatunk ilyen jól követhető módszert, sőt a földgolyó más területeire sem – a trópusokra a legkevésbé, pedig ott él a fajok elsöprő többsége. A trópusi országok legtöbbszörében nincs madármegfigyelő vagy csak nagyon kevés, és nem szokás az éves madárfelügyelés. Sok területen egyszer sem észlelték a fajokat a sok évvel korábbi biológiai felfedezés óta. Jó néhány trópusi faj helyzetéről semmit sem tudni, mert első felfedezésük óta senki sem látta, s külön nem is kereste őket. Például az általam tanulmányozott új-guineai madarak közül a Brass barátmadarat csak az Idenburg-

folyó lagúnájában 1939. március 22. és április 29. között lelőtt tizennyolc példányból ismerjük. Azóta nem járt tudós ebben a lagúnában, nem is tudunk semmit a Brass barátmadár mostani helyzetéről.

De legalább azt tudjuk, hogy hol keressük. Sok más fajt csupán a XIX. századi expedíciók által gyűjtött példányok alapján írtak le, csak homályos utalással a gyűjtőhelyre, ilyesformán: „Dél-Amerika”. Próbálja az ember meghatározni az ilyen homályos útmutatásból, hogy mi is van ezzel vagy azzal a ritka fajjal! Ezeknek a fajoknak teljesen ismeretlen az énekük, a viselkedésük, a kedvelt élőhelyük. Mivel nem tudjuk, hol keressük őket, azért akkor sem ismernénk rájuk, ha történetesen a szemünk elé kerülnének vagy meghallanánk a hangjukat.

Sok trópusi faj nem sorolható be sem a „biztosan kihaltak”, sem a „biztosan létezők” csoportjába, hanem csak az „ismeretlen helyzetűek”-ébe. Merő véletlenség, hogy melyik faj vonja magára az ornitológusok figyelmét, mely faj után kezdenek „személyre szóló” kutatásba; esetleges tehát az is, hogy melyikről derül ki valami közelebbi – például az, hogy alighanem kihalt.

Lássunk mindjárt egy példát. A trópusi Csendes-óceánon van egy másik kedves madármegfigyelő helyem is, a Salamon-szigetek – az idősebb amerikaiak és japánok jól emlékezhetnek rá, hiszen itt igen ádáz csaták dúltak a II. világháborúban. Az ICBP a Salamon-szigetéről csak egyetlen fajt vett fel a kihaltak listájára: a Meek koronás galambot. Amikor táblázatba foglaltam az összesen 164 madárfajt felölölő megfigyeléseket, észrevettem, hogy ezek közül a fajok közül tizenkettőt 1953-ban láttak utoljára. A tizenkét faj közül néhány egészen biztosan kihalt, mert korábban nagy tömegben éltek a szigeten. Néhány szigetlakó elmesélte, hogy a macskák kipusztították ezeket a madarakat.

Tizenkét kihalt faj 164-ből – ez még nem látszik aggasztóan soknak. Igen ám, de a Salamon-szigeteken sokkal jobb a környezeti viszonyok, mint a trópusi világ többi részén, mivel viszonylag gyéren lakott, kevés a madárfajok száma, lassú a gazdasági fejlődés és sok a természetes erdő. Malajzia már sokkal jellegzetesebb trópusi ország: sok faj honos itt, és alacsonyan fekvő területeiről jórészt kivágták az erdőt. Biológus kutatók az erdei folyókban előbb 266 édesvízi halfajt találtak, azután a legutóbbi négyéves kutatásban már csak 122-t, vagyis a felerészét sem. A többi 144 malajziai édesvízi halfaj vagy kihalt, vagy nagyon ritka vagy helyi jellegű. S teljesen észrevétlenül kerültek ebbe a helyzetbe.

Malajzia jellegzetes, az embertől erősen szorongatott trópusi terület. Halfajaival mostoháiban bánik a tudomány, mint a madaraival, mert azok csak ritkán kerülnek a kutatók érdeklődési körébe. Az édesvízi halakra érvényes becslés tehát – aszerint Malajzia elveszítette (vagy csaknem elveszítette) édesvízi halfajainak felét – a trópusi területek legtöbbször feltehetőleg igaz a növényekre, a gerinctelen állatokra, és a madarak kivételével a gerincesekre is.

Az 1600 óta kihalt fajok pontos meghatározásában ilyenformán az az egyik fő bonyodalom, hogy a nevet kapott fajok többségének ismeretlen az állapota. De nem ez az egyetlen nehézség. Eddig csupán a máig felfedezett és leírt (névvel megjelölt) fajok körében kíséreltük meg felbecsülni a kihalást. Lehetett-e olyan faj, amely már előbb kihalt, mintsem hogy felfedezhették volna?

Hogyne lehetett volna; a mintavételek alapján a világ mostani fajainak számát közel 30 millióra becsülik, de 2 milliónál is kevesebbet írtak csak le. Két példával szemléltethetjük azt, hogy bizony lehettek olyan fajok, amelyek nem jutottak el a felfedezésig. Alwyn Gentry botanikus Ecuador elszigetelt hegyvonulatán, a Centinelán kutatta a növényeket, és 38 új, csak itt élő fajt fedezett fel. Nem sokkal ezután a hegygerinc erdeit kivágták, és a növények kipusztultak. A karib-tengeri Nagy-Kajmán-szigeten Fred Thompson zoológus két új szárazföldi csigafajt fedezett fel; ezek csak egy mészke hegygerincen húzódo erdőben tenyésztettek, de ezt az erdőt néhány évvel később kivágták egy lakásépítési programban.

Azzal, hogy Gentry és Thompson véletlenül még az erdők kivágása előtt elvetődött erre a két hegygerincre, ma megnevezhetjük ezt a két kihalt fajt. De a hasznosított trópusi területek többségét eredeti állapotában sohasem látta biológus. Biztosan voltak más szárazföldi csigafajok is a Centinelán, sok növény és csiga a ki tudja, hány többi trópusi hegyvonulaton, csak már nem érthették meg a felfedezést.

Egyszóval, a mostani időkben kihalt fajok számát meghatározni elsősorban egyszerű dolognak tűnik, tetejében a becslés túl kis számot ad – például csak öt vagy hat kihalt madárfajt egész Észak-Amerikára és Európára. Ha alaposabban elgondolkodunk ezen a feladaton, akkor két érvet is találhatunk arra, hogy a kihaltnak tartott fajok jegyzéke bizony erősen alábecsüli a tényleges számot. Először is, a kiadott listára eleve – meghatározás szerint – csak a nevet kapott fajok kerülhetnek fel, holott a fajok jókora hányada (az alaposan tanulmányozott csoportok, például a madarak kivételével) még nevet sem kapott. Másodsor, a kiadott lista – Észak-Amerikán és Európán kívül és a madarak kivételével – csak azt a

nevet kapott néhány fajt sorolja fel, amelyeket ez vagy az a biológus valamiért érdekesnek tartott, és megállapította róluk, hogy kétségkívül kihaltak. A ismeretlen helyzetű többi faj közül sok már valószínűleg éppúgy kihalt vagy közel jár a kihaláshoz, mint a malajziai édesvízi halak fele.

TÉRJÜNK MOST RÁ a második lépésre a tömeges kipusztulás körüli vita megítélésében. Az eddigi becslések pusztán a fajok tudományos rendszerezésének megkezdése – a Kr. u. 1600 – óta kihalt fajokra terjedtek ki. Ezeknek a fajoknak az volt a vesztük, hogy nőtt a világ emberi népessége, az ember eljutott a korábban lakatlan területekre, és egyre pusztítóbb technológiákat talált ki. Ezek a tényezők vajon hirtelen jelentek meg a színen – épp 1600-ban? Lehet, hogy 1600 előtt, az emberiség addigi több millió évnyi előtörténete alatt egyáltalán nem is volt fajkipusztulás?

Hogyne lett volna. 50 ezer évvel ezelőtt az emberi faj csak Afrikában, valamint Európa és Ázsia melegebb területein élt. Ez időtől fogva az 1600 előtti időkhöz fajunk nagy földrajzi területre terjeszkedett ki: nagyjából 50 ezer évvel ezelőtt eljutottunk Ausztráliába és Új-Guineába, 20 ezer évvel ezelőtt Szibériába, 11 ezer évvel ezelőtt Észak- és Dél-Amerika jókora részére, a távoli óceáni szigetek többségére pedig csak a Kr. e. 2000-től kezdve. Nagy volt a számbeli növekedés is: az 50 ezer évvel ezelőtti, vélhetőleg csak néhány millióból 1600-ra 500 millió lett a lélekszámunk. S egyre nagyobb gyakorlatot szereztünk a pusztításban; 50 ezer éve gyarapszik a vadászati tudásunk (2. fejezet), 10 ezer évvel ezelőtt megjelentek a csiszolt kőeszközök és a mezőgazdaság (10-12. fejezet), az elmúlt 6 ezer év alatt pedig kifejlődtek a fémeszközök.

A világnak azokon a területein, mondják az őslénykutatók, amelyekre először az elmúlt 50 ezer év alatt jutott el az ember, ez a megérkezés nagyjából egybeesett a prehisztorikus fajok tömeges kipusztulásának helyi hullámával. Ezt Madagaszkárra, Új-Zélandra, Polinéziára és az amerikai földrészre vonatkozóan már bemutattam az előző két fejezetben. Ausztráliában azután, hogy az ember odajutott, kihalt az óriás kenguru, az „erszényes oroszlán”, és más óriás erszényesek. Észak-Amerikából az indiánok megérkezésének idején, 11 ezer évvel ezelőtt eltűnt az oroszlán, a gepárd, az őshonos vadló, a mamut, a masztodon, az óriás földi lajhár és számtalan más nagyemlős. Krétáról, Ciprusról és más mediterrán szigetekről a törpe elefánt és törpe víziló veszett ki, Madagaszkárról az óriás maki és a röpképtelen elefántmadár. Új-Zéland a polinéziaiak érkezése, a Kr. e. 1000 és 500 közötti időkben elvesztette az óriás röpképtelen moákat, Hawaii pedig a röpképtelen ludat és több tucatnyi kisebb madarat.

A tudósok, amióta csak tudomást szereztek a prehisztorikus kihalási hullámok és az ember megérkezése közötti kapcsolatáról, folyamatosan vitatkoznak azon, hogy ez vajon az ember keze műve-e, vagy az ember csak éppen akkor tűnt fel a színen, amikor az állatok megadták magukat az éghajlatváltozásnak. A polinéz szigeteken megindult kihalási hullámot azonban valamiképpen kétségkívül a polinéziaiak megérkezése indította el. A madarak kihalási hulláma és a polinéziaiak megérkezése között csak évszázadnyi az időeltérés, és ebből az időszakból nem maradt fenn semmilyen nevezetesebb éghajlatváltozásra utaló nyom – csak több ezer megsült moa csontváza a polinéziaiak kemencéiben. Madagaszkáron éppily meggyőző az időbeli egybeesés. A korábbi – főleg az ausztráliai és az amerikai – kihalási hullámokról még folyik a vita.

Amint azt a 18. fejezetben, az amerikai kihalási hullámmal kapcsolatban elmagyaráztam, igen meggyőző bizonyítékok szerint az embernek nemcsak a polinéziai és a madagaszkári prehisztorikus fajkihalásokban volt szerepe, hanem ezekben az amerikaiakban is. Valahányszor az ember felbukkant a világ valamely táján, ott nyomban megindult egy kihalási hullám, de az ugyanazon az éghajlati kilengésen átesett területeken koránt sem ugyanakkor, sőt egy-egy helyen sem mindig egy időben az egymás utáni időjárás-kilengésekkel.

Emiatt kétlem is, hogy az időjárás lett volna a tettes. Viszont aki, már járt valaha az Antarktikon vagy a Galápagos-szigeteken, azt tudja, hogy milyen szelídek ott az állatok, mert egészen a legutóbbi időkig nem kellett hozzászokniuk az ember jelenlétéhez. A fotósok könnyedén odasétálhatnak ezekhez a szelíd állatokhoz – éppoly könnyedén, mint a vadászok. Felteszem, hogy az első vadászok éppily játszi könnyedséggel férközhettek egykor a mit sem sejtő mamutok és moák közelébe a világ más vidékein, s a vadászokkal érkező patkányoknak sem volt nehezebb közel jutniuk a Hawaii és más szigeteken élő ártatlan kis madarakhoz.

A prehisztorikus ember nemcsak ezeken a korábban lakatlan területeken pusztította a fajokat. Az elmúlt 20 ezer évben az ember által már régóta lakott területeken is haltak ki fajok: Euráziában a gyapjas orrszarvú, a mamut és az óriás szarvas (jávorszarvas), Afrikában az óriás bivaly, az óriás

antilop és az óriás ló. Ezek a nagyvadak már régi zsákmánya lehettek a prehisztórikus embernek, de az egy idő után sokkal fejlettebb fegyverekkel vadászhatott rájuk. Az eurázsiai és afrikai nagyemlősök nem voltak ismeretlenek az embernek, mégis kihaltak, és ugyanabból a két egyszerű okból, mint Kaliforniában a grizzly, a brit szigeteken a medve, a farkas és a hód – csak az utóbbi időben adták meg magukat, több ezer évi üldöztetés után. A két ok pedig az emberek számbeli növekedése és a fejlettebb fegyverek.

Adhatunk-e legalább becslést arra, hogy hány fajt söpörtek el a prehisztórikus kihalási hullámok? Erre még soha senki nem tett kísérletet, de annyi bizonyos, hogy szinte nem volt olyan sziget az őslénytan kutatói által megvizsgált óceáni szigetek között, amelyen ne akadtak volna nemrégiben kihalt madárfajtól való maradványok. Ha ezt kiterjesztjük az őslénytankutatók által még nem vizsgált szigetekre is, akkor az lesz az eredmény, hogy a szigeteken nagyjából 2000 madárfaj pusztult ki a történelem előtti időkben – a néhány ezer évvel ezelőtt élt összes madárfaj egyötöde. S ebben a számban még nincsenek benne az ugyanebben az időben a földrészekén kihalt madárfajok. A nagyemlősök nemzetségei közül Észak-Amerikában nagyjából 73% halt ki az ember betelepülésével egy időben vagy röviddel az után, Dél-Amerikában 80%, s Ausztráliában 86%.

A TÖMEGES KIHALÁSRÓL FOLYÓ vita értékelésének utolsó lépéseként meg kell jósolnunk a jövőt. Túljutottunk-e már az ember okozta kihalási hullám csúcsán vagy még csak most jön a java? Ez a kérdés többféleképpen is felfogható.

Az egyik egyszerű felfogásmód szerint a majdan kihaló fajok a mai veszélyeztetett fajok közül kerülnek majd ki. A ma élő fajok közül hánynak az egyedszáma csökkent le veszélyesen kicsire? Az ICBP becslése szerint ma legalább 1666 madárfaj van veszélyben vagy már a kihalás küszöbén – az összes élő madárfajnak majdnem 20%-a. Azért írom azt, hogy „legalább 1666”, mert ez éppúgy alulbecsült szám, mint – ahogyan már említettem – az eddig kihalt fajok száma. Egyiket sem az összes madárfaj helyzetének újraértékelésével becsülték meg, hanem csak azoknak a fajoknak a tekintetbevételével, amelyek valamiért magukra vonták a kutatók figyelmét.

A jövődőt más módszerrel is előrejelezhetjük: úgy, hogy igyekezzünk megérteni az emberi fajpusztítás mechanizmusait. Az ember okozta fajpusztítás addig gyorsulhat tovább, ameddig az emberi populáció és a technika valamilyen platóhoz nem ér, de mintha egyik sem jutott volna még idáig. Az emberi népesség az 1600-beli 500 millióról több mint a tízszeresére, 6,2 milliárdra nőtt, és ma is növekszik, évi nagyjából két százalékkal. Nap mint nap új technológiai fejlesztések tűnnek fel s változtatják meg a Földet és élővilágát. Növekvő populációnk négy mechanizmussal pusztítja a fajokat: túlvadászattal, azután azzal, hogy új fajokat hurcol be az élőhelyekre, ezenkívül élőhely-pusztítással és a dominóhatással. Lássuk, hogy vajon ez a négy mechanizmus eljutott-e valamiféle platóhoz?

A túlvadászat, vagyis az állatok szaporodási üteménél gyorsabb pusztítása volt az oka jó néhány faj kihalásának, a mamutól kezdve a kaliforniai grizzlyig. (Ez utóbbi ott látható Kalifornia – szűkebb hazám – zászlaján, de polgártársaim jó része nem is tudja, hogy államunk jelképét már régen kipusztítottuk.) Kiirtottunk-e már minden kiírható nagy állatot? Nyilvánvalóan nem. Bár a bálnák számának megcsappanása nyomán nemzetközileg betiltották a kereskedelmi célú bálnavadászatot, Japán rögtön bejelentette, hogy „tudományos célokból” háromszor annyi bálnát ejt el, mint addig. Mindannyian láttunk már fényképfelvételeket az afrikai elefánt és orrszarvú egyre szélesebb körű megszárlásáról – az elefántcsontért meg a tülökért gyilkolják le őket. A változás jelenlegi üteméből arra a következtetésre juthatunk, hogy egy-két évtizeden belül már csak a vadasparkokban és az állatkertekben él majd meg az elefánt és az orrszarvú, sőt erre a sorsra jut majd az afrikai és délkelet-ázsiai nagyemlősfajok többsége.

A fajpusztítás második mechanizmusát az indítja el, hogy szándékosan vagy akaratlanul idegen, nem őshonos fajokat hurcolunk be a világ valamely részére. Ilyen ismert behurcolt faj például az Egyesült Államokban megtelepedett norvég patkány, az európai seregély, a gyapotbogár, valamint a szilfavész és a gesztenyepenészt okozó gomba. Európának is jutott a behurcolt fajokból, egyebek között a tévesen elnevezett norvég patkányból (az ugyanis nem Norvégiából származik, hanem Ázsiából). Amikor valahová új fajt hurcolunk be valamilyen más helyről, akkor az gyakran felfalja vagy megbetegíti az őshonos fajokat. Az őshonos fajok nem a behurcolt fajok jelenlétében fejlődtek ki, emiatt nem is tudtak megfelelő védekezési módszert kifejleszteni ellenük. Ezért pusztíthatta ki egy ázsiai gombafaj, a gesztenyepenész az amerikai gesztenyefákat; az ázsiai gesztenyefákkal már nem bírt, mert azok

ellenállóvá váltak. A kecskék és a patkányok ugyanezért pusztíthattak ki számos növényt és madarat az óceáni szigetekről.

Behurcoltunk-e már mindenhová minden lehetséges kártevőt? Nyilván nem; nagyon sok kecske és patkánymentes sziget akad még, és sok ország vesztegzárral igyekszik védekezni sokféle rovar és betegség ellen. Az Amerikai Mezőgazdasági Minisztérium hatalmas költségek árán próbálja meggátolni – láthatólag sikertelenül – a gyilkos méhek és a mediterrán gyümölcslegyek bejutását. Valójában éppen most van tetőzőben a behurcolt ragadozók által az utóbbi időkből megindított legnagyobb kihalási hullám, éspedig a Viktória-tóban, számos bennszülött halfaj élőhelyén. Meggondolatlanul, egy új halászati ág kialakítása reményében betelepítettek ide egy nagy ragadozóhalat, a nilusi sügért, s az éppen most eszi meg egymás után a tó ritka halfajait.

A fajpusztítás harmadik eszköze az élőhelypusztítás. A legtöbb faj egy bizonyos fajta élőhelyen fordul elő – az énekes nádiposzáta például a mocsárban, a fenyőposzáta meg a fenyőerdőkben. Ha lecsapolják a mocsarat vagy kivágják az erdőt, akkor az ezektől az élőhelyektől függő fajok éppoly biztosan eltűnnek, mint ha külön-külön kilőnének minden fajtából egyedet. Amikor például minden erdőt kiirtottak a Fülöp-szigetek Cebu-szigetén, akkor kilenc kihalt az ott élő tíz egyedi madárfajból.

Ami az élőhelypusztítást illeti, még csak most jön majd a neheze, mert most fogunk bele a világ fajokban leggazdagabb élőhelyébe, a trópusi esőerdőbe a nagybani kiirtásába. Az esőerdőkben legendás a fajgazdagság; Panamában például az esőerdőben akad olyan fajta, amelyen több mint 1500 bogárfaj él. Az esőerdők a Föld felszínének csupán 6%-át borítják, de a fajok 50%-ának adnak élőhelyet. Az esőerdő minden területén nagy számú egyedi, csak arra a területre jellemző faj él. Hogy csupán néhány különlegesen fajgazdag, de már irtott esőerdőt említsünk, a braziliai Atlantic erdőt és Malajzia alacsonyan fekvő területének erdeit már majdnem teljesen kiirtották, és a következő egy-két évtizedben ide jut Borneó és a Fülöp-szigetek erdeinek jókora hányada is. A XXI. század közepére már csak Zaire és az Amazonas-medence némely részén lesz nagy kiterjedésű trópusi esőerdő.

A táplálékkal való ellátásban és az élettér fenntartásában minden faj függ más fajoktól. A fajok tehát össze vannak kapcsolva egymással, olyasformán, mint a felállított dominók sora. Ahogyan a dominósorban egy meglökött dominókó sok további dominókóvet sodor magával, valamely faj kiirtása is sok más faj kipusztulását vonhatja maga után, s ezzel további fajok kerülhetnek veszélybe. A kipusztításnak ez a negyedik mechanizmusa dominóhatásként írható le. A Természet sok, egymáshoz szövevényesen kapcsolódó fajból áll, szinte lehetetlen tehát előrelátni, hogy mi lesz a kimenetele a dominóhatásnak, ha az egy faj megsemmisítése folytán megindul.

Például ezelőtt ötven évvel senki sem láthatta előre, hogy a panamai Barro Colorado-szigeten a nagy ragadozók (jaguár, puma és hárpia) kipusztítása a kis hangyászmadár kihalásához vezet majd, és erősen megváltoztatja a fafajok arányait a sziget erdőállományában. Pedig ez történt, hiszen a nagyragadozók közepes nagyságú ragadozókkal szoktak táplálkozni – olyanokkal, mint a pekari, a majom és az ormányosmedve –, valamint közepes nagyságú, agutihoz és tengerimalachoz hasonló magevőkkel. A nagyragadozók eltűnésével robbanásszerűen megnőtt a közepes nagyságú ragadozók egyedszáma, és azok megették a hangyászmadarat meg a tojásait. A közepes magevők szintúgy robbanásszerűen elszaporodtak, és megették a talajra lehulló összes nagy magot; ezzel visszavetették a nagy magot termő fák terjedését, az pedig kedvezett a versenytársak – a kis magvú fafajok – elterjedésének. Az erdőt alkotó fafajok közötti arányok eltérése miatt érhetően – és robbanásszerűen – elszaporodott a kis magvakon élő egér és patkány, majd a rájuk vadászó héja, bagoly és ocelot is. A három ritka nagyragadozó kihalása tehát egymás utáni változások láncolatát indította el az egész növény- és állatközösségben, és sok további faj kihalásával járt együtt.

Ennek a négy mechanizmusnak – a túlvadászatnak, a fajok behurcolásának, az élőhelypusztításnak és a dominóhatásnak – a következményeképpen a XXI. század közepére – amikor a mai gyermekek elérik a 60 éves kort – a ma élő fajoknak valószínűleg a fele kipusztul majd vagy veszélyeztetetté válik. Mint sok más apa, én is gyakran eltűnök azon, hogyan fogom majd a fiaimnak leírni azt az általuk már nem tapasztalható világot, amelyben felnőttem. Mire az ikrek annyi idősek lesznek, hogy már elkísérhetnek Új-Guineába, a világ egykori biológiai kincsesházába, addigra az ország keleti részén már semmi sem marad majd az erdőkből.

Ha valaki összeadja az ember által eddig kipusztított fajok számát és azokat, amelyeket épp most készülünk kipusztítani, akkor arra jut, hogy a mostani kihalási hullám túltesz a dinoszauruszokat elsöprő aszteroidabecsapódás hatásán is. A becsapódást az emlősök, a növények mind szinte sértetlenül túléltek, sőt sok más faj is, a mostani hullám viszont mindre kihat, a piócától kezdve a liliumon át az oroszlanig. Ez a sokszor hangoztatott kihalási hullám tehát nem hisztériás agyszülemény, s nem is majd

csak a jövőt fenyegető súlyos veszély, hanem még a mi gyermekeink életében végkifejletig jutó, már 50 ezer éve gyorsuló folyamat.

VÉGÜL MÉG LÁSSUNK két érvet azok részéről, akik elismerik ugyan a kihalási válság létét, de tagadják a fontosságát. Először is, nem természetes folyamat-e ez az egész kihalás? S ha az, akkor miért olyan nagy dolog ez a mostani kipusztulási hullám?

Az első érvre az a válasz, hogy az ember okozta kihalás rátája sokkal nagyobb a természetes kihalási rátánál. Ha becslésünk helyes, és a következő évszázadban a világ összesen 30 millió fajának a fele csakugyan ki fog pusztulni, akkor a fajkipusztulás mostani rátája nagyjából 150 000 faj évente, azaz 17 faj óránként. A világ 9000 madárfajának kihalási rátája ma évente két faj, természetes körülmények között viszont az évszázadonkénti egynél is kisebb, azaz a jelen arány kétszázszorosa a normál rátának. A kipusztulási válság létezését arra hivatkozva tagadni, hogy a kihalás természetes jelenség – ez szinte ugyanaz, mint azzal napirendre térni a népirtás felett, hogy a halál, ugyebár, természetes sorsa minden halandónak.

A második érv egyszerű: hát aztán? Minket a gyerekeink sorsa érdekel, nem a bogaraké vagy a csigaevő sügéreké; ki bánja, ha tízmillió bogárfaj kipusztul? Erre az érvre a válasz is éppily egyszerű. Mint minden más faj léte, a miénk is bonyolult módon függ a többi faj lététől. Néhány ilyen összefüggés egészen nyilvánvaló: más fajok termelik a nekünk létfontosságú oxigént, nyelik el az általunk kilélegzett szén-dioxidot, bontják le a szennyvizünket, szolgálnak táplálékkul, tartják fenn a talaj termékenységét s adják a faanyagot meg a papírt.

Nem lehetne-e esetleg csak a nekünk fontos fajokat megtartani, a többit meg hagyni kipusztulni? Nyilvánvalóan nem, mert a nekünk fontos fajok maguk is sok további fajtól függnek. Az ökológiai dominó sor bonyolultabb, semhogy kitalálhatnánk, melyik dominó kő hagyható el belőle; gondolta volna-e a panamai hangyászmadár, hogy az ő fennmaradásához szükség van a jaguárra is? Ugyan adjon már választ valaki a következő három kérdésre! Melyik tíz faj adja a világ papírmassza-termelésének a legnagyobb részét? Ennek a tíz fajnak a kártevőiből melyik tíz madárfaj pusztítja el a legtöbbet; a virágjuktól melyik tíz rovarfaj porozza be a legtöbbet, a magjuktól melyik tíz állatfaj hordja szét a legtöbbet? Ez a tíz madárfaj, rovarfaj és állatfaj mely további fajoktól függ? Ha egy épületfa-társaság igazgatói lennének, akkor ismernünk kellene a választ erre a három képtelen kérdésre, máskülönben hogyan dönthetnénk el, hogy az üzletmenet szempontjából mely fajokat hagyhatunk kipusztulni?

Ha egy olyan fejlesztési tervet kellene értékelnünk, amely dollármilliókat hozna, de esetleg néhány faj kipusztulásával is együjtjárná, akkor a biztos hasznot még talán fölébe helyeznénk a bizonytalan veszteségnek. De vegyük csak a következő párhuzamot. Mondjuk, valaki felajánl nekünk egymillió dollárt azért, hogy – fájdalmat nem okozva – kimetszhessen 60 grammnyi a mi drága húsbunkból. Kiszámítjuk, hogy ez a 60 gramm testtömegünknek csupán egyezred része, a kimetszés után is megmaradna nekünk 999 ezred rész, vagyis a túlnyomó hányad. Nem is lesz semmi baj, ha ezt a 60 grammot a zsírtartalékunkból adhatjuk, és azt a kis zsírt is egy tapasztalt sebész metszi ki. De mi lesz, ha a sebész testünk valamelyik könnyen elérhető helyét szemeli ki, vagy ha nem tudja, hogy az embernek melyek a létfontosságú szervei? Ki tudja, hátha a húgycsövünket fogja kiválasztani? Ha testünk nagy hányadát készülünk kiárusítani – vagyis azt tennénk vele, amit bolygónk élőhelyeivel teszünk – akkor előbb-utóbb odavész majd a húgycsövünk.

**BEFEJEZÉSÜL – HOGY FELMÉRHESSÜK a kilátásokat –** vessük össze azt a két felhőt, amely, mint a fejezet kezdetén mondtam, árnyékot vethet a jövőnkre. A nukleáris pusztítás bizonyosan végzetes lenne, de ma nem látni semmi jelét, és vagy lesz majd, vagy nem. A környezeti pusztítás szintén végzetes lenne, afelől éppily bizonyosak lehetünk, sőt az már meglehetősen előre is haladt. Több tízezer évvel ezelőtt indult meg; már több kárt okoz, mint korábban; egyre jobban felgyorsul, és ha nem tartjuk kordában, akkor egy évszázadon belül a tetőfokára jut. Csak annyi körülötte a bizonytalanság, hogy nem tudni, gyermekeink vagy unokáink életében fog-e beütni vele a katasztrófa, s azt sem, hogy hajlandók vagyunk-e a sokféle kézenfekvő ellenintézkedéssel gátat vetni neki?



## UTÓSZÓ SEMMIT SEM TANULTUNK S MINDENT ELFELEJTETTÜNK?

FOGLALJUK ÖSSZE MOST A KÖNYV TÁRGYÁT: KÖVESSÜK VÉGIG, hogyan emelkedtünk fel az utóbbi 3 millió évben, és hogyan kezdett később mindez a fejlődés önmaga ellentétébe fordulni.

A nagyjából 2,5 millió évvel ezelőtt Afrikában felbukkant, még nagyon durván megmunkált kőszerszámok voltak az első jelei annak, hogy őseink különböznek valamiben a többi állattól. A kőszerszámok – számuk tanúsága szerint – kezdtek állandó és meglehetősen fontos szerepet betölteni létünk fenntartásában. Legközelebbi rokonaink közül a törpe csimpánz és a gorilla egyáltalán nem használ eszközt, a közönséges csimpánz is csak esetenként, akkor is nagyon kezdetlegesek eszközöket, de nincs rájuk szorulva.

Durván megmunkált eszközeink mégsem készítettek bennünket semmilyen „kvantumugrásra”. Vagy 1,5 millió éven át megmaradtunk Afrikában; csak nagyjából egymillió évvel ezelőtt sikerült megindulnunk Európa és Ázsia melegebb területei felé, s ezzel a legnagyobb területre kiterjeszkedő faj lettünk a három csimpánzfajból, bár területünk még jóval kisebb volt az oroszánénál. Eszközeink csigalassúsággal, alig észrevehető ütemben fejlődtek a nagyon durván kidolgozottól a valamivel kevésbé durván kidolgozott felé. 100 ezer éve az európai és a nyugat-ázsiai emberi népeiséget alkotó neandervölgyi ember már rendszeresen használta a tüzet, más tekintetben azonban továbbra is csak egy voltunk a többi nagyemlős közül. Még semmit sem fejlesztettünk ki az emberi művészetből, a mezőgazdaságból, sem a fejlett technológiából. Nem tudni, hogy ez időre volt-e már beszélt nyelv, kialakult-e már a kémiai szerek élvezete, megvolt-e már mostani különös életciklusunk és minden szexuális szokásunk, az azonban világos, hogy a neandervölgyiek ritkán jutottak túl a negyven éven, következésképpen nem alakult még ki a nők menopauzája.

Hirtelen, ezelőtt 40 ezer évvel, Európában tűntek fel először a Nagy kiugrásra – viselkedésünk megváltozására – utaló félreérthetetlen jelek, akkor, amikor a mai emberrel anatómiailag már azonos *Homo sapiens* Afrikából a Közel-Keleten át idekerült. Ekkor kezdtük tanújelét adni a művészetnek, a különféle feladatokat egyedi szerszámokkal elvégző technikának, a helyről helyre változó kulturális jellegzetességeknek és a kulturális találmányok időbeli fejlődésének. Ez az ugrásszerű magatartás-változás kétségtelenül kifejlődött Európán kívül is, de ennek a fejlődésnek nagyon gyorsnak kellett lennie, mivel a Dél-Afrikában 100 ezer éve élt anatómiailag modern *Homo sapiens*-népesség még csupán felmagasztosult csimpánz volt, legalább is a barlangi lelőhelyek szemétkupacainak tanúsága szerint. Bármi okozta is ezt a kiugrást, génjeink csekély százalékának lehetett csak benne része, mivel az ember és a csimpánz génjei között csupán 1,6 százaléknyi az eltérés, és ez legnagyobbreszt már jóval a viselkedésbeli kiugrás előtt is megvolt. Úgy gondolom, az a legvalószínűbb, hogy ezt a kiugrást a nyelvnek a mai szintig való tökéletesedése indította meg.

Bár a crô-magnoni emberre úgy tekintünk, mint csodálatra méltó emberi tulajdonságaink első letéteményesére, megvolt már benne az a két jellemvonás is, amelyekből mai bajaink erednek: hajlamunk egymás tömeges kipusztítására és környezetünk rombolására. Már a crô-magnoniak előtti időkből származó koponyaleleteken is voltak éles tárgytól származó lyukak és az agy eltávolítására ütött lékek, s ezek gyilkosságra meg kannibalizmusra vallanak. A neandervölgyieknek a crô-magnoniak megjelenése utáni gyors eltűnése pedig azt sejteti, hogy az időre már magas fokra jutott a népirtás. S abból, hogy Ausztrália 50 ezer évvel ezelőtti meghódítása után kihalt szinte az összes ausztráliai nagyemlős, erőforrásaink pusztításának előrehaladottságára következtethetünk, néhány nagy eurázsiai és afrikai emlős kipusztulásából pedig a vadászati módszereink tökéletesedésére. Ha a civilizáció kialakulásával más naprendszerekben is ilyen óhatatlanul együttjárnak a pusztulás csírái, akkor érthető, miért nem látogattak meg még bennünket repülő csészealjok.

A legutóbbi jégkorszak végén, nagyjából 10 ezer évvel ezelőtt felemelkedésünk felgyorsult. Elfoglaltuk az amerikai földrészt, s ezzel nagyjából egy időben kihaltak az ottani nagyemlősök – alighanem a mi kezünk által. Nemsokkal ezután felbukkant a mezőgazdaság. A néhány évezreddel későbbi időkből már írásos feljegyzések kezdik tanúsítani technikai újítóképességünk ütemét. De tanúskodnak azok másról is: arról, hogy hozzászoktunk a kémiai szerek fogyasztásához, és hogy a népirtás szokássá, sőt csodálat tárgyává vált. Az élőhelypusztítás kezdett jó néhány társadalmat megrendíteni. Az első polinéz és madagaszkári letelepedők a villámháború gyorsaságával, tömegesen

pusztítottak ki fajokat. A Kr. u. 1492-től fogva – az írástudó európaiak világméretű terjeszkedése folytán – részletesen is nyomon követhetjük felemelkedésünket és bukásunkat.

Az elmúlt néhány évtizedben kifejlesztett eszközeinkkel rádiójeleket küldhetünk a csillagok felé, de máról holnapra fel is robbanthatjuk magunkat. De ha ezt a gyors véget sikerülne is elkerülnünk, a Föld termelőképességének kizsákmányolását, a fajpusztítást és a környezetkárosítást még egy évszázadon át nem folytathatjuk ebben az egyre gyorsuló ütemben. Ennek azt lehetne ellene vetni, hogy ha körülnézünk, a közelgő történelmi végpontnak sehol sem látjuk semmi szembetűnő jelét. Csakhogy a jelek akkor válnak nyilvánvalóvá, ha az ember megfigyeléseket végez, és következtetéseket von le belőlük. Egyre nagyobb az éhezés, a környezetszennyezés, egyre általánosabb a környezetromboló technológia, egyre kisebb a hasznosítható földterület, a tengeri élelemkészlet, kevesebb az egyéb természetes termék és a környezet egyre kevesebb szemetet visel el. Egyre több és egyre nagyobb hatalmú ember hajszol egyre kevesebb erőforrást; valaminek szükségképp meg kell roppannia ebben a helyzetben.

Mire számíthatunk tehát?

Pesszimizmusra akad bőven ok. Még ha holnap meghalna is minden élő ember, a környezetnek általunk eddig okozott károk több évtizeden át rendületlenül rombolnának tovább. Már számtalan faj jutott az „élő halottak” sorába: olyan kicsi lett az egyedszámuk, hogy ki még nem haltak ugyan, de már soha nem fognak talpra állni. Sok ember korábbi önpusztításunkból mit sem tanulván, inkább a népességszám korlátozásának szükségességéről beszél, bár lehetne több esze is, és továbbra is erőszakot tesz közös környezetünkön; mások önző nyereségvágyból vagy egyszerűen csak tudatlanságból ugyanezt teszik. Megint másoknak – s jóval többeknek – elkeseredett küzdelmet kell vívniuk pusztá fennmaradásukért, nem engedhetik tehát meg maguknak azt a fényűzést, hogy mérlegre tegyék cselekedeteik következményeit. Mindezek a tények arra utalnak, hogy a könyörtelen pusztítás már feltartóztathatatlan lendületbe jött, hogy mi is az élő halottak közé kerültünk, és éppoly sötét a jövőnk, mint a másik két csimpánzé.

Ezt a borúlátást jól magába sűríti egy holland felfedezőnek és professzornak, Arthur Wichmann-nak egy 1912-ből való cinikus, más szövegösszefüggésben megfogalmazódott mondata. Wichmann egy teljes évtizedet szentelt arra, hogy hatalmas, végül háromkötetes értekezést írjon Új-Guinea felfedezésének történetéről. 1198 oldalon feldolgozta az Új-Guineáról általa fellelhető valamennyi forrásmunkát, az Indonézián keresztül kiszivárgó első beszámolóktól kezdve a XIX. századi és a XX. század eleji nagy felfedezésekig. Nagyon csalódott, mert azt kellett látnia, hogy az egymás utáni felfedezők újra meg újra megcselekedték ugyanazokat az ostobaságokat: alaptalan hivalkodtak eleve eltúlzott eredményekre, semmi szín alatt nem ismerték be végzetes tévedéseiket, nem törődtek a korábbi felfedezők tapasztalataival, és emiatt értelmetlenül szenvedtek vagy meg is haltak. Ezután a hosszú történelmi visszatekintés után Wichmann arra a belátásra jutott, hogy a jövő felfedezői is ugyanezeket a hibákat fogják majd elkövetni. Utolsó kötetét mintegy összefoglalásként azzal a mondattal fejezi be, hogy „Semmit sem tanultunk, s mindent elfelejtünk!”

Magam azonban azt gondolom, hogy bár mindaz, amit eddig elmondtam, elegendő alapot adhat a borúlátásra, helyzetünk mégsem reménytelen. Ezt a helyzetet mi állítottuk elő, mindenünk megvan tehát a feloldásához. Noha a nyelv, a művészet és a mezőgazdaság nem csak az ember jellemzője, abban a képességünkben mégiscsak egyediek vagyunk az állatok között, hogy okulhatunk térben vagy időben tőlünk elkülönült társaink tapasztalataiból. Sok tényleges, ma már gyakran megfogalmazódó kezdeményezésből és törekvésből meríthetünk reményt; ezek révén – például a népességszaporulat korlátozásával, a természetes élőhelyek megőrzésével és a környezetóvás más módszereinek alkalmazásával – elkerülhetnénk a katasztrófát. Számos kormány bizonyos helyzetekben használja már némelyiket ezek közül a kézenfekvő dolgok közül.

Egyre jobban terjed például a környezeti problémák iránti fogékonyság; a környezetvédő mozgalmaknak egyre nagyobb lesz a politikai súlyuk. A fejlesztők már nem nyernek meg minden csatát, és megesisik, hogy nem a rövidlátó gazdasági érvek jutnak érvényre. Az utóbbi évtizedekben már sok ország visszafogta népessége szaporodásának ütemét. Bár a népiártás nem tűnt el a színről, a kommunikációs technikák terjedésével már talán nehezebb lesz ugyanúgy gyűlölni az idegeneket, mint korábban, és tőlünk merőben elűtő, féllállati lényeknek tekinteni a Föld más sarkaiban élőket. Hétéves voltam a hirosimai és a nagaszaki atomtámadáskor, jól emlékszem tehát a nukleáris pusztulás több évtizeden át szüntelenül fenyegető veszélyére. De háborús célra már egy félévszázada nem vetettek be ilyen fegyvereket. A nukleáris pusztulás veszélye ma sokkal távolabbinak tűnik, mint bármikor 1945. augusztus 9-e óta.

Személyes nézeteimet azok a tapasztalatok alakították, amelyeket 1979 óta mint az indonéz kormány tanácsadója szerezhettem az Új-Guinea indonéziai részében (Irian Jaya tartományban) felállítandó természetvédelmi területrendszer kifejlesztésében. Indonézia elsőre nem tűnik olyan országnak, amelytől nagy sikereket remélhetnénk zsugorodó természetes élőhelyeink megvédelmezésében. Inkább a trópusi Harmadik Világ országait terhelő nehézségekről ad igen éles képet. A több mint 180 milliós lélekszámú Indonézia a világ ötödik legnépesebb országa, és az egyik legszegényebb is. Lakossága gyorsan szaporodik, lakóinak fele még nincs 15 éves. Némelyik igen magas lélekszámú tartománya kevésbé sűrűn lakott tartományokba (például Irian Jayába) exportálja a maga emberfeleslegét. Nincs seregnyi madárfigyelő, nincs széles bázisú hazai természetvédő mozgalom. Nyugati értelemben véve nem demokratikus az államberendezkedés, és láthatólag mindent áthat a korrupció. Az ország az érintetlen esőerdők kiirtásából él, az olaj- és gázkitermelés csak a második a devizaforrások sorában.

Mindezek tudatában az embernek nemigen jutna eszébe, hogy Indonézia fontos nemzeti célja teheti a fajok és az élettér megóvását. Amikor először mentem Irian Jayába, erősen kételkedtem abban, hogy ebből hatékony természetvédelmi program fog kisülni. Szerencsére ez a Wichmannéhoz hasonló kiábrándultság utóbb alaptalannak bizonyult. A természetvédelemnek fontos szerepet tulajdonító indonéziaiak vezetésével Irian Jaya tartományban kialakulóban van az ottani terület 20 százalékát átfogó természetvédelmi rendszer. S ez a rendszer nemcsak papíron létezik. Munkámat végezve kellemes meglepetésként elhagyott fűrésztelepekre bukkantam – azért hagyták el őket, mert működtetésük nem fért volna össze a természetóvó rendszerrel –, sőt őrzőparkokat; és kidolgozott gazdasági terveket is láthattam. Ezek az intézkedések egyáltalán nem valamiféle idealizmusból fakadtak, hanem Indonézia nemzeti érdekeinek hidegfejű végiggondolásából és világos felfogásából. Ha Indonézia megteheti ezt, akkor megteheti a környezetvédelemben visszavetett többi ország is, s a gazdagabb országok még inkább, hiszen azokban széles társadalmi alapokra támaszkodó környezetvédelmi mozgalmak is kifejlődtek.

Gondjaink megoldásához nincs szükség új, még feltalálendő technológiákra. Az is elég lenne, ha több kormány tenné azt, amit néhány már ma is, bizonyos esetekben. Az sem igaz, hogy az átlagpolgárnak ne volna minderre kellő befolyása. Az elmúlt években számtalan fajpusztítást polgári csoportok segítettek megakadályozni – például a kereskedelmi bálnavadászatot, a nagymacsák prémért való vadászatát és a vadonban elfogott csimpánzok behozatalát. Ezen a területen az átlagpolgár szerény adománya is sokat számíthat, mivel szerény a természetvédő szervezetek költségvetése is. Például a World Wild Fund for Nature-nek évente csupán néhány százezer dollárja van a *valamennyi* főemlős védelmére indított világméretű mozgalom támogatására. Néhány ezer további dollárral újabbakat lehetne indítani néhány veszélyeztetett, de most kényszerűségből mellőzött majom, emberszabású majom vagy makimajom megmentésére. A 401-403. oldalon megadom néhány szervezet nevét, kiindulásul az ilyen mozgalmak iránt érdeklődő olvasóknak.

Ezért, bár jól látom, hogy nehéz kérdéseket kell megoldanunk és kétségesek a kilátások, némi fenntartással mégis derűlátó vagyok. Még Wichmann könyvének kiábrándult utolsó mondata sem bizonyult igaznak: a Wichmann óta Új-Guineába járt felfedezők igenis tanultak a múltból, és nem ismételték meg elődeik végzetes ostobaságait. Jövőnkre talán nem ez a Wichmann-féle megállapítás illik majd, hanem egy mondat Otto von Bismarck német államférfi emlékirataiból. Élete vége felé neki is lett volna oka cinikusan tekinteni az őt környező világra. Az élesen látó, fejlett intellektusú Bismarck, több évtizeden át központi alakja lévén az európai politikának, legalább olyan goromba, oktalan és ismétlődő hibáknak volt tanúja, amilyenek Új-Guinea felfedezésének korai történetét áthatották. Bismarck mégis úgy gondolta, hogy érdemes emlékiratokat írni, tanulságokat levonni a történelemből és emlékiratait „gyermekeknek (gyermekeimnek) és unokáknak (unokáimnak), a múlt megértéséhez és útmutatóul a jövőre” ajánlania.

Ebben a szellemben ajánlom ezt a könyvet fiaimnak és az ő nemzedéküknek. Ha tanulunk az itt végigkövetett múltból, akkor jövőnk is fényesebb lehet majd a másik két csimpánzénál.

## FÜGGELÉK TOVÁBBI OLVASMÁNYOK

A KÖVETKEZŐ JAVASLATOK A TOVÁBBI OLVASMÁNYOK IRÁNT érdeklődőknek szólnak. A kulcsfontosságú könyvek és cikkek mellett feltüntettem a korábbi szakirodalmat átfogóan felsoroló újabb hivatkozásokat. A folyóirat címe után megjelöltem a kötetszámot, majd az első és utolsó oldal számát, majd zárójelben a megjelenés évét is.

### 1. fejezet: MESE A HÁROM CSIMPÁNZRÓL

A DNS-óráról mint az ember és más főemlősök közötti rokonság levezetésének eszközéről szóló szakirodalom tudományos folyóiratokban megjelent technikai cikkekből áll. Sibley és Ahlquist három cikkben mutatták be vizsgálataikat: C. G. Sibley and J. E. Ahlquist, „The phylogeny of the hominoid primates, as indicated by DNA-DNA hybridization”, *Journal of Molecular Evolution* 20, pp. 2-15 (1984); „DNA hybridization evidence of hominoid phylogeny: results from an expanded data set”, *Journal of Molecular Evolution* 26, pp. 99-121 (1987); és C. G. Sibley, J. A. Comstock and J. E. Ahlquist, „DNA hybridization evidence of hominoid phylogeny: a reanalysis of the data”, *Journal of Molecular Evolution* 30, pp. 202-236 (1990). Sibley és Ahlquist ugyanezzel a DNS módszerrel végzett madárrokonsági vizsgálatait két cikkben összegezte: C. G. Sibley and J. E. Ahlquist, „The phylogeny and classification of birds based on the data of DNA-DNA hybridization”, az R. E. Johnston szerkesztette *Current Ornithology* című könyvben, vol. 1, pp. 245-292 (Plenum, New York, 1983); és C. G. Sibley, J. E. Ahlquist, and B. L. Momba, „A classification of the living birds of the world based on DNA-DNA hybridization studies”, *Auk* 105, pp. 409-423 (1988).

Az ember és a főemlősök közötti rokonságról hasonló következtetésekre jutottak más módszerrel végzett DNS-összehasonlításokból is (ezt tetraetil-ammoniumkloridos módszernek hívják; Sibley és Ahlquist hidroxipatitos módszert használt). A Caccone and J. R. Powell „DNA divergence among hominoids”, *Evolution* 43, pp. 925-942 (1989) cikkben írták le az eredményeket. Ugyanezen szerzők a következő cikkükben azt magyarázzák, hogy a DNS kevert olvadáspontjából hogyan lehet kiszámítani a DNS-ek közötti százalékos hasonlóságot: A. Caccone, R. DeSalle, and J. R. Powell, „Calibration of the changing thermal stability of DNA duplexes and degree of base pair mismatch”, *Journal of Molecular Evolution* 27, pp. 212-216 (1988).

A fenti cikkekben a kevert olvadáspont módszer segítségével két faj teljes genetikai anyagát (DNS-ét) hasonlították össze, hogy mérőszámot kapjanak a teljes hasonlóságra. A másik megoldás abból áll, hogy egy sokkal munkai igényesebb módszerrel sokkal részletesebb információt kapunk a fajok DNS-ének egy kis szakaszáról – a DNS-szakaszokat alkotó molekuláris egységek aktuális szekvenciájának meghatározásával. Egyetlen laboratóriumból származik négy tanulmány, amelyben ezt a módszert az ember és a főemlősök közötti rokonság megállapítására alkalmazták: M. M. Miyamoto et al., „Phylogenetic relations of humans and African apes from DNA sequence in the ‘59-globin region”, *Science* 238, pp. 369-373 (1987); M. M. Miyamoto et al., „Molecular systematics of higher primates: genealogical relations and classification”, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 85, pp. 7627-7631 (1988); M. Goodman et al., „Molecular phylogeny of the family of apes and humans”, *Genome* 31, pp. 316-335 (1989); és M. Goodman et al., „Primate evolution at the DNA level and classification of hominoids”, *Journal of Molecular Evolution* 30, pp. 260-266 (1990). Ugyanezt az alapvetően alkalmazták a Viktória-tóban élő bölcsőszájú sügérek közötti rokonság meghatározására is A. Meyer et al., „Monophyletic origin of Lake Victoria cichlid fishes suggested by mitochondrial DNA sequences”, *Nature* 347, pp. 550-553 (1990) cikkükben.

Két cikkben hevesen kritizálják a DNS-órát általában és különösen azt, hogy Sibley és Ahlquist azt az ember és a főemlősök közötti rokonság vizsgálatára alkalmazták: J. Marks, C. W. Schmidt, and V. M. Sarich, „DNA hybridization as a guide to phylogeny: relationships of the Hominoidea”, *Journal of Human Evolution* 17, pp. 769-786 (1988); és V. M. Sarich, C. W. Schmidt, and J. Marks, „DNA hybridization as a guide to phylogeny: a critical analysis”, *Cladistics* 5, pp. 3-32 (1989). Véleményem szerint Marks, Schmidt és Sarich bírálataikra megfelelő választ kaptak. Az, hogy Sibley és Ahlquist DNS-órán alapuló méréseiből az ember-főemlősök rokonságára levont következtetései jól egyeznek Caccone és Powell által mért DNS-órával valamint a DNS-szekvenciálással, még inkább alátámasztja a következtetések helyességét.

A *Journal of Molecular Evolution*, nos. 3 és 5 in vol. 30 (1990) kötetében további cikkeket találhatunk a DNS-óráról, ugyanezen számokban található néhány fent idézett cikk is.

## 2. fejezet: A NAGY KIUGRÁS

Az ember evolúcióját részletesen taglaló sokféle könyv között nekem a leghasznosabb egy nemrégiben megjelent kötet volt: Richard Klein, *The Human Career* (University of Chicago Press, Chicago, 1989). Roger Lewin, *In the Age of Mankind* (Smithsonian Books, Washington DC, 1988) című könyve csodálatosan illusztrált és kevésbé technikai ismertetést ad.

Fred H. Smith és Frank Spencer szerkesztésében a „*The Origins of Modern Humans*” (Liss, New York, 1989) és Paul Mellars és Chris Stringer szerkesztésében a „*The Human Revolution: Behavioural and Biological Perspectives on the Origins of Modern Humans*” (Edinburgh University Press, Edinburgh, 1989) megjelent két könyv több szerző által írt technikai beszámolót ad az újabb emberi evolúcióról. Az emberi evolúció idejének és földrajzának meghatározásáról szóló újabb cikkek: C. B. Stringer and P. Andrews, „Genetic and fossil evidence for the origin of modern humans”, *Science* 239, pp. 1263-1268 (1988); H. Valladas et al., „Thermoluminescence dating of Mousterian ‘proto-Crô-Magnon’ remains from Israel and the origin of modern man”, *Nature* 331, pp. 614-616 (1988); C. B. Stringer et al., „ESR dates for the hominid burial site of Éskhul in Israel”, *Nature* 338, pp. 756-758 (1989); J. L. Bischoff et al., „Abrupt Mousterian-Aurignacian boundaries at c. 40 ka bp: accelerator <sup>14</sup>C dates from l’Arbreda Cave (Catalunya, Spain)”, *Journal of Archeological Science* 16, pp. 563-576 (1989); V. Cabrera-Valdes and J. Bischoff, „Accelerator <sup>14</sup>C date for Early Upper Paleolithic (Basal Aurignacian) at El Castillo Cave (Spain)”, *Journal of Archeological Science* 16, pp. 577-584 (1989); és E. L. Simons, „Human origins”, *Science* 245, pp. 1343-1350 (1989).

Három csodálatosan illusztrált könyv a jégkorszaki művészetről: Randall White, *Dark Caves, Bright Visions* (American Museum of Natural History, New York, 1986); Mario Ruspoli, *Lascaux: the Final Photographs* (Abrams, New York, 1987); és Paul G. Bahn and Jean Vertut, *Images of the Ice Age* (Facts on File, New York, 1988).

Matthew H. Nitecki and Doris Y. Nitecki, *The Evolution of Human Hunting* (Plenum Press, New York, 1986) című könyvben az emberi vadászat evolúciójáról találunk különböző szerzőktől néhány fejezetet.

Arról, hogy a neandervölgyiek valóban eltemették-e a halottaikat R. H. Gargett, „Grave shortcomings: the evidence for Neanderthal burial” cikkben és az ezt követő válaszokban találhatunk vitát a *Current Anthropology* 3, pp. 157-190 (1989) folyóiratban.

Három forrásból kaphatunk némi ízelítőt az emberi hangképző szervek anatómiájával kapcsolatos kérdésekkel foglalkozó szakirodalomból és arról, hogy a neandervölgyiek tudtak-e beszélni: Philip Liebman, *The Biology and Evolution of Language* (Harvard University Press, Cambridge, 1984); E. S. Crelin, *The Human Vocal Tract* (Vantage Press, New York, 1987); és egy cikk Arensburg et al., „A Middle Paleolithic human hyoid bone”, *Nature* 338, 758-760 (1989).

## 3. fejezet: AZ EMBERI SZEXUALITÁS EVOLÚCIÓJA

### 4. fejezet: A HÁZASSÁGTÖRÉS TUDOMÁNYOS ELEMZÉSE

Bárkinek, aki általában a viselkedés evolúciós megközelítése iránt érdeklődik (beleértve a szaporodási viselkedést is), két kötelező könyv: E. O. Wilson, *Sociobiology* (Harvard University Press, Cambridge, 1975), és John Alcock, *Animal Behavior*, negyedik kiadása (Sinauer, Sunderland, 1989).

A szexuális viselkedésről szóló, kiemelkedően fontos könyvek: Donald Symons, *The Evolution of Human Sexuality* (Oxford University Press, Oxford, 1979); R. D. Alexander, *Darwinism and Human Affairs* (University of Washington Press, Seattle, 1979); Napoleon A. Chagnon and Williams Irons, *Evolutionary Biology and Human Social Behavior* (Duxbury Press, North Scituate, Massachusetts, 1979); Tim Halliday, *Sexual Strategies* (University of Chicago Press, Chicago, 1980); Glenn Hausfater and Sarah Hrdy, *Infanticide* (Aldine, Hawthorne, New York, 1980); Sarah Hrdy, *The Woman that Never Evolved* (Harvard University Press, Cambridge, 1981); Nancy Tanner, *On Becoming Human* (Cambridge University Press, New York, 1981); Frances Dahlberg, *Woman the Gatherer* (Yale University Press, New Haven, 1981); Martin Daly and Margo Wilson, *Sex, Evolution, and Behavior* (Willard Grant Press, Boston, 1983); Bettyann Kevles, *Females of the Species* (Harvard University Press, Cambridge, 1986);

és Hanny Lightfoot-Klein, *Prisoners of Ritual: an Odyssey into Female Genital Circumcision in Africa* (Harrington Park Press, Binghamton, 1989).

A főemlősök szaporodásbiológiájával foglalkozó könyvek: C. E. Graham, *Reproductive Biology of the Great Apes* (Academic Press, New York, 1981); B. B. Smuts et al., *Primate Societies* (University of Chicago Press, Chicago, 1986); Jane Goodall, *The Chimpanzees of Gombe* (Harvard University Press, Cambridge, 1986); Toshisada Nishida, *The Chimpanzees of the Mahale Mountains, Sexual and Life History Strategies* (University of Tokyo Press, 1990); és Takayoshi Kano, *The Last Ape: Pygmy Chimpanzee Behavior and Ecology* (Stanford University Press, Stanford, 1991).

A következő cikkek a szexuálélettan és szexuális viselkedés evolúciójával foglalkoznak: R. V. Short, „The evolution of human reproduction”, *Proceedings of the Royal Society (London)*, B 195 sorozat, pp. 3-24 (1976); R. V. Short, „Sexual selection and its component parts, somatic and genetical selection, as illustrated by man and the great apes”, *Advances in the Study of Behavior* 9, pp. 131-158 (1979); N. Burley, „The evolution of concealed ovulation”, *American Naturalist* 114, pp. 835-858 (1979); A. H. Harcourt et al., „Testis weight, body weight, and breeding system in primates”, *Nature* 293, pp. 55-57 (1981); R. D. Martin and R. M. May, „Outward signs of breeding”, *Nature* 293, pp. 7-9 (1981); M. Daly and M. I. Wilson, „Whom are newborn babies said to resemble?”, *Ethology and Sociobiology* 3, pp. 69-78 (1982); M. Daly, M. Wilson, and S. J. Weghorst, „Male sexual jealousy”, *Ethology and Sociobiology* 3, pp. 11-27 (1982); A. F. Dixson, „Observations on the evolution and behavioral significance of »sexual skin« in female primates”, *Advances in the Study of Behavior* 13, pp. 63-106 (1983); S. J. Andelman, „Evolution of concealed ovulation in vervet monkeys (*Cercopithecus aethiops*)”, *American Naturalist* 129, pp. 785-799 (1987); és P. H. Harvey and R. M. May, „Out for the sperm count”, *Nature* 337, pp. 508-509 (1989).

A 4. fejezetben számos példa szemlélteti, hogy a madarak hogyan kapcsolják össze a házasságon kívüli szexet a látszólagos monogámiával. Hasonló tanulmányok részletes példáit a következő cikkekben találhatjuk: D. W. Mock, „Display repertoire shifts and extra-marital courtship in herons”, *Behaviour* 69, pp. 57-71 (1979); E. Mineau and F. Cooke, „Rape in the lesser snow goose”, *Behaviour* 70, pp. 280-291 (1979); D. F. Werschel, „Nesting ecology of the Little Blue Heron: promiscuous behavior”, *Condor* 84, pp. 381-384 (1982); M. A. Fitch and G. W. Shuart, „Requirements for a mixed reproductive strategy in avian species”, *American Naturalist* 124, pp. 116-126 (1984); és R. Alatalo et al., „Extra-pair copulations and mate guarding in the polyterritorial pied flycatcher, *Ficedula hypoleuca*”, *Behaviour* 101, pp. 139-155 (1987).

## 5. fejezet: HOGYAN VÁLASZTUNK MAGUNKNAK PÁRT ÉS SZEXPARTNERT

Nem meglepő, hogy erről a témáról sok tudományos tanulmány íródott. Bizonyos cikkek szemléltetik az emberi párválasztásra vonatkozó szakirodalmat: E. Walser et al., „Importance of physical attractiveness in dating behavior”, *Journal of Personality and Social Psychology* 4, pp. 508-516 (1966); J. N. Spuhler, „Assortative mating with respect to physical characteristics”, *Eugenics Quarterly* 15, pp. 128-140 (1968); E. Berscheid and K. Dion, „Physical attractiveness and dating choice: a test of the matching hypothesis”, *Journal of Experimental Social Psychology* 7, pp. 173-189 (1971); S. G. Vandenberg, „Assortative mating, or who marries whom?”, *Behavior Genetics* 2, pp. 127-157 (1972); G. E. DeYoung and B. Fleischer, „Motivational and personality trait relationships in mate selection”, *Behavior Genetics* 6, pp. 1-6 (1976); E. Crognier, „Assortative mating for physical features in an African population from Chad”, *Journal of Human Evolution* 6, pp. 105-114 (1977); P. N. Rentier and M. D. Newcomb, „Longitudinal study of marital success and failure”, *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 46, pp. 1053-1070 (1978); R. C. Johnson et al., „Secular change in degree of assortative mating for ability?”, *Behavior Genetics* 10, pp. 1-8 (1980); W. E. Nance et al., „A model for the analysis of mate selection in the marriages of twins”, *Acta Geneticae Medicae Gemellologiae* 29, pp. 91-101 (1980); D. Thiessen and B. Gregg, „Human assortative mating and genetic equilibrium: an evolutionary perspective”, *Ethology and Sociobiology* 1, pp. 111-140 (1980); D. M. Buss, „Human mate selection”, *American Scientist* 73, pp. 47-51 (1985); A. C. Heath and L. J. Eaves, „Resolving the effects of phenotype and social background on mate selection”, *Behavior Genetics* 15, pp. 75-90 (1985); és A. C. Heath et al., „No decline in assortative mating for educational level”, *Behavioral Genetics* 15, pp. 349-369 (1985). A

tárgyhoz tartozik egy könyv is: B. I. Murstein, *Who Will Marry Whom? Theories and Research in Marital Choice* (Springer, New York, 1976).

Az állatok párválasztásáról szóló szakirodalom legalább olyan terjedelmes, mint az emberi párválasztásról írott. Kezdetnek kiváló a Patrick Bateson szerkesztette könyv: *Mate Choice* (Cambridge University Press, Cambridge, 1983). Bateson a japán fűrjével végzett tanulmányait e könyv 11. fejezetében összegzi, valamint cikkeiben: „Sexual imprinting and optimal outbreeding”, *Nature* 273, pp. 659-660 (1978) és „Preferences for cousins in Japanese Quail”, *Nature* 295, pp. 236-237 (1982). Felnőve az anyjuk és az apjuk illatát előnyben részesítő egerekről és patkányokról szóló tanulmányok: T. J. Fillon and E. M. Blass, „Infantile experience with suckling odors determines adult sexual behavior in male rats”, *Science* 231, pp. 729-731 (1986), és B. D'Udine and E. Alleva, „Early experience and sexual preferences in rodents”, pp. 311-327 Patrick Bateson fent idézett könyvében. Végül egyéb idevágó cikkeket idézek a 3., 4. és a 6. fejezetek javasolt irodalmában.

## 6. fejezet: A SZEXUÁLIS SZELEKCIÓ ÉS AZ EMBERI RASSZOK EREDETE

Darwin saját klasszikus beszámolója még mindig jó bevezető a természetes szelekcióról: Charles Darwin, *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life* (John Murray, London, 1859); a könyv magyar kiadása Charles Darwin, *A fajok eredete* (Typotex kiadó, Budapest, 2000). Ernst Mayr, *Animal Species and Evolution* (Harvard University Press, Cambridge, 1963) című könyve kiemelkedően fontos mai leírás.

Carleton S. Coon három könyve az ember földrajzi variációit jellemzi, összehasonlítva az éghajlati földrajzi variációkkal, és megpróbálja az ember földrajzi variációit a természetes szelekcióval magyarázni. Ezek a következők: *The Origin of Races* (Knopf, New York, 1962), *The Living Races of Man* (Knopf, New York, 1965), és *Racial Adaptations* (Nelson-Hall, Chicago, 1982). Három másik, a témával kapcsolatos könyv: Stanley M. Garn *Human Races*, második kiadás (Thomas, Springfield, Illinois, 1965) főleg az 5. fejezete; K. F. Dyer, *The Biology of Racial Integration* (Scientifica, Briston, 1974), főleg a 2. és 3. fejezetek, és A. S. Boughey, *Man and the Environment*, második kiadás (Macmillan, New York, 1975).

Az emberi bőrszín földrajzi variációinak a természetes szelekcióval való magyarázatát a következőkben tették közzé: W. F. Loomis, „Skin-pigment regulation of vitamin-D biosynthesis in man”, *Science* 157, pp. 501-506 (1967); Vernon Riley, *Pigmentation* (Appleton-Century-Crofts, New York, 1972), főleg a 2. fejezetben; R. R. Branda and J. W. Eaton, „Skin color and nutrient photolysis: an evolutionary hypothesis”, *Science* 201, pp. 625-626 (1978); P. J. Byard, „Quantitative genetics of human skin color”, *Yearbook of Physical Anthropology* 24, pp. 123-137 (1981); és W. J. Hamilton III, *Life's Color Code* (McGraw-Hill, New York, 1983). G. M. Brown and J. Page, „The effect of chronic exposure to cold on temperature and blood flow of the hand”, *Journal of Applied Physiology* 5, pp. 221-227 (1957), és T. Adams and B. G. Covino, „Racial variations to a standardized cold stress”, *Journal of Applied Physiology* 12, pp. 9-12 (1958) cikkek az ember földrajzi variációival, mint a hidegre adott válasszal foglalkoznak.

Ahogy a természetes szelekcióra, úgy a szexuális szelekcióra is Darwin saját beszámolója a legjobb bevezető: Charles Darwin, *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex* (John Murray, London, 1891); magyarul megjelent *Az ember származása és a nemi kiválasztás* (Gondolat Kiadó, Budapest, 1961). Az 5. fejezetnél felsorolt, az állatok párválasztására vonatkozó további olvasmányok e fejezet témaköréhez is tartoznak. Malte Andersson, „Female choice selects for extreme tail length in a widowbird”, *Nature* 299, pp. 818-820 (1982) cikkében számol be arról, hogy kísérletében a nőtény paradicsomvidák hogyan reagáltak a hímek mesterségesen megrövidített vagy meghosszabbított farktollaira. Három cikkben írják le a fehér, kék és rózsaszín sarki lúd párválasztását: F. Cooke and C. M. McNally, „Mate selection and colour preferences in Lesser Snow Geese”, *Behavior* 53, pp. 151-170 (1975); F. Cooke et al., „Assortative mating in Lesser Snow Geese (*Anger caerulescens*)”, *Behavior Genetics* 6, pp. 127-140 (1976); és F. Cooke and J. C. Davies, „Assortative mating, mate choice, and reproductive fitness in Snow Geese”, pp. 279-295 Patrick Bateson fent már idézett *Mate Choice* című könyvében.

## 7. fejezet: MIÉRT KELL MEGÖREGEDNÜNK ÉS MEGHALNUNK?

George Williamsnek az öregedés evolúciós elméletét leíró klasszikus cikke: „Pleiotropy, natural selection, and the evolution of senescence”, *Evolution* 11, pp. 398-411 (1957). Egyéb, az evolúciós megközelítést alkalmazó cikkek: G. Bell, „Evolutionary and non-evolutionary theories of senescence”, *American Naturalist* 124, pp. 600-603 (1984); E. Beutler, „Planned obsolescence in humans and in other biosystems”, *Perspectives in Biology and Medicine* 29, pp. 175-179 (1986); R. J. Goss, „Why mammals don't regenerate – or do they?”, *News in Physiological Sciences* 2, 112-115 (1987); L. D. Mueller, „Evolution of accelerated senescence in laboratory populations of *Drosophila*”, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 84, pp. 1974-1977 (1987); és T. B. Kirkwood, „The nature and causes of ageing”, pp. 193-206 a D. Evered és J. Whelan által kiadott *Research and the Ageing Population* című könyvben (John Wiley, Chichester, 1988).

Két könyv az öregedés élettani (közvetlen ok) megközelítésére: R. L. Walford, *The Immunologic Theory of Aging* (Munksgaard, Copenhagen, 1969), és MacFarlane Burnett, *Intrinsic mutagenesis: A Genetic Approach to Ageing* (John Wiley, New York, 1974).

Néhány cikk jó példa a biológiai javítás és anyagforgalom szakirodalmára: R. W. Young, „Biological renewal: applications to the eye”, *Transactions of the Ophthalmological Societies of the United Kingdom* 102, pp. 42-75 (1982); A. Bernstein et al., „Genetic damage, mutation, and the evolution of sex”, *Science* 229, pp. 1277-1281 (1985); J. E. Dice, „Molecular determinants of protein-half lives in eukaryotic cells”, *Federation of American Societies for Experimental Biology Journal* 1, pp. 349-357 (1987); E. C. Hanawalt, „On the role of DNA damage and repair process in aging: evidence for and against”, pp. 183-198 a H. R. Warner et al. által szerkesztett *Modern Biological Theories of Aging* (Raven Press, New York, 1987) című könyvben; és M. Radman and R. Wagner, „The high fidelity of DNA duplication”, *Scientific American*, pp. 40-46 (August 1988).

Bár mindenki tudatában van a korral a maga testében bekövetkezett változásoknak, három cikkben három különböző szervről mondják el a kegyetlen tényeket: R. L. Doty et al., „Smell identification ability: changes with age”, *Science* 226, pp. 1441-1443 (1984); J. Menken et al, „Age and infertility”, *Science* 233, pp. 1389-1394 (1986); és R. Katzman, „Normal aging and the brain”, *News in Physiological Sciences* 3, pp. 197-200 (1988).

„A kúszó ember kalandjai” Arthur Conan Doyle, *The Complete Sherlock Holmes* (Doubleday, New York, 1960) című kiadványban található. Ha azt hiszi az Olvasó, hogy a hormon befecskendezéssel történő önfiataltásra tett kísérlet csupán Doyle agyszüleménye volt, olvassa el David Hamilton, *The Monkey Gland Affair* (Chatto and Windus, London, 1986) című könyvében, hogyan próbálták meg ezt a valóságban is.

## 8. fejezet: AZ EMBERI NYELVHEZ VEZETŐ HIDAK

Dorothy Cheney and Robert Seyfarth, *How Monkeys See the World* (University of Chicago Press, Chicago, 1990) könyve nem csak olvasmányos beszámoló a cercófajmók vokális kommunikációjáról, hanem jó betekintést ad abba is, hogy az állatok általában hogyan kommunikálnak egymással és hogyan látják a világot.

Derek Bickerton két könyvben és számtalan cikkben írta le a kreolizációval kapcsolatos tanulmányait és az emberi nyelv eredetére vonatkozó nézeteit. A könyvek a következők: *Roots of Language* (Karoma Press, Ann Arbor, 1981) és *Language and Species* (University of Chicago Press, Chicago, 1990). A cikkek „Creole languages”, *Scientific American* 249, no. 1, pp. 116-122 (1983); „The language bioprogram hypothesis”, *Behavioral and Brain Sciences* 7, pp. 173-221 (1984); és „Creole languages and the bioprogram”, in *Linguistics: the Cambridge Survey* 2, pp. 267-284, F. J. Newmeyer szerkesztésében (Cambridge University Press, Cambridge, 1988). A második cikk tartalmazza más szerzők cikkeit, akiknek véleménye gyakran eltér Bickertonétól, a harmadik után is ilyen cikkek következnek.

Robert A. Hall, Jnr, *Pidgin and Creole Languages* (Cornell University Press, Ithaca, 1966) című könyvében ugyan ezen témáról ad korábbi beszámolót. Az újmelanéziáról szóló legjobb tanulmány: R. Mihalic, *The Jacaranda Diary and Grammar of Melanesian Pidgin* (Jacaranda Press, Milton, Queensland, 1971).



Noam Chomsky nyelvről szóló sok hatásos könyve közül kettő: *Language and Mind* (Harcourt Brace, New York, 1968) és *Knowledge of Language: Its Nature, Origin, and Use* (Praeger, New York, 1985).

A 8. fejezetben megemlített néhány rokon témakör hivatkozásai szintén jelentősek. Susan Curtiss könyve a *Genie: a Psycholinguistic Study of a Monday-Day „Wild Child”* (Academic Press, New York, 1977) szívszorító emberi tragédiát mesél el, egyben részletes tanulmányt ad egy gyermekről, akit szülei kóros mértékben elszigeteltek az emberi nyelvtől és a kapcsolatoktól egészen tizenhárom éves koráig. Újabb beszámolók azokról az erőfeszítésekről, amelyekkel fogságban tartott emberszabású majmokat igyekeztek nyelvszerű kommunikációra tanítani: Carolyn Ristau and Donald Robbins, „Language and the great apes: a critical review”, in *Advances in the Study of Behavior*, vol. XII, pp. 141-225, szerkesztette J. S. Rosenblatt et al. (Academic press. New York, 1982); E. S. Savage-Rumbaugh, *Ape Language: from Conditioned Response to Symbol* (Columbia University Press, 1986); és E. S. Savage-Rumbaugh et al., „Symbols: their communicative use, comprehension, and communication by bonobos (*Pan paniscus*)”, in *Advances in Infant Research* vol. VI, pp. 221-278, Carolyn Rovee-Collier és Lewis Lipsitt szerkesztésében (Ablex Publishing Corporation, Norwood, New Jersey, 1990). A gyermekek korai nyelvtanulásáról szóló hatalmas szakirodalomból néhány bevezető olvasmány: a Harvey Triandis és Alistair Heron szerkesztette *Handbook of Cross-cultural Psychology: Developmental Psychology*, vol. IV, pp. 93-185 (Allyn and Bacon, Boston, 1981) Melissa Bowerman által írt „Language Development” című fejezete; Eric Wanner és Lila Gleitman, *Language Acquisition: the State of the Art* (Cambridge University Press, Cambridge, 1982); Dan Slobin, *The Crosslinguistic Study of Language Acquisition*, vols I and II (Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey, 1985); és Frank S. Kessel, *The Development of Language and Language Researchers: Essays in Honor of Roger Brown* (Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, New Jersey, 1988).

## 9. fejezet: A MŰVÉSZET ÁLLATI EREDETE

David Gucwa és James Ehmann, *To Whom It May Concern: An Investigation of the Art of Elephants* (Norton, New York, 1985) című könyvében mutatják be az elefántok művészetét, és a művészt valamint annak rajzait ábrázoló fényképekkel illusztrálják. Desmond Morris *The Biology of Art* (Knopf, New York, 1962) könyvében hasonló módon írja le az emberszabású majmok művészetét. Thomas Sebeok, *The Play of Musement* (Indiana University Press, Bloomington, 1981) szintén az állatok művészetéről szól.

A lugasépítő madarokról és a paradicsommadarokról két nagyszerűen illusztrált könyvet olvashatunk, a lugasokról készült képekkel: E. T. Gilliard, *Birds of paradise and Bower Birds* (Natural History Press, Garden City, New York, 1969), és W. T. Cooper and J. M. Forshaw, *The Birds of Paradise and Bower Birds* (Collins, Sydney, 1977). Az újabb technikai leírás egy saját cikkemben található „Biology of birds of paradise and bowerbirds”, *Annual Reviews of Ecology and Systematics* 17, pp. 17-37 (1986). Két cikket is közreadtam a legkülönlegesebb lugas építő lugasépítő madárfajokról, „Bower building and decoration by the bowerbird *Amblyornis inornatus*”, *Ethology* 7, pp. 177-204 (1987); valamint „Experimental study of bower decoration by the bowerbird *Amblyornis inornatus*, using colored poker chips”, *American Naturalist* 131, pp. 631-653 (1988). Gerald Borgia „Bower quality, number of decorations and mating success of male satin bowerbirds (*Ptilonorhynchus violaceus*): an experimental analysis”, *Animal Behaviour* 33, pp. 266-271 (1985) cikkében kísérletekkel bizonyította be, hogy a nőstény lugasépítő madarak valóban törődnek a hímek lugasdíszítésével. A paradicsommadarak hasonló szokásairól S. G. and M. A. Prunett-Jones szól „The use of color objects by Lawes' Parotia”, *Condor* 90, pp. 538-545 (1988).

## 10. fejezet: A MEZŐGAZDASÁG KÉTÉLŰ FEGYVERE

Mark Cohen és George Armelagos, *Paleopathology at the Origins of Agriculture* (Academic Press, Orlando, 1984), és S. Boyd Eaton, Marjorie Shostak és Melvin Kooner, *The Paleolithic Prescription* (Harper and Row, New York, 1988) című könyvek részletesen taglalják, hogy a földművelés előretörése a vadászattal szemben egészségünkben milyen változást hozott létre.

A világ vadászó-gyűjtögetőit összegzi a Richard B. Lee és Irvén DeVore szerkesztette, *Man the Hunter* (Aldine, Chicago, 1968) című könyv. A vadászó-gyűjtögetők munkabeosztását leíró, valamint ezt néhány esetben a földművesek munkabeosztásával összehasonlító tájékoztató mű többek között a fenti

könyv, valamint Richard Lee, *The!Kung San* (Cambridge University Press, Cambridge, 1979) könyve, és a következő cikkek: K. Hawkes et al., „Aché at the settlement: contrast between farming and foraging”, *Human Ecology* 15, pp. 133-161 (1987); K. Hawkes et al., „Hardworking Hadza grandmothers”, pp. 341-366 a V. Staden és R. Foley által szerkesztett *Comparative Socioecology of Mammals and Man*-ben (London, Blackwell, 1987); és K. Hill and A. M. Hurtado, „Hunter-gatherers of the New World”, *American Scientist* 77, pp. 437-443 (1989). Az ősi földműveltség lassú terjedését Európában Albert J. Ammerman és L. L. Cavalli-Sforza írta le a *The Neolithic Transition and the Genetics of Populations in Europe*-ban (Princeton University Press, Princeton, 1984).

#### 11. fejezet: MIÉRT DOHÁNYZUNK, ISZUNK SZESZT ÉS VESZÜNK MAGUNKHOZ VESZÉLYES ANYAGOKAT?

Amotz Zahavi a hátrányos tulajdonságokról szóló elméletét két cikkben magyarázza, „Mate selection – a selection for a handicap”, *Journal of the Theoretical Biology* 53, pp. 205-214 (1975), és „The cost of honesty (Further remarks of the handicap principle)”, *Journal of Theoretical Biology* 67, pp. 603-605 (1977). Két további ismert modell arra vonatkozóan, hogy az állatok hogyan fejlesztették ki párválasztásukat a „runaway selection” és a „truth in advertising” modell. Az előbbi R. A. Fisher, *The Genetical Theory of Natural Selection* (Clarendon Press, Oxford, 1930) könyvében van kifejtve, az utóbbi A. Kordic-Brown and J. H. Brown „Truth in advertising: the kinds of traits favoured by sexual selection”, *American Naturalist* 14, pp. 309-323 (1984) cikkében. Melvin Koner, *Why the Reckless Survive* (Viking, New York, 1990) című könyvében, ugyanezen című fejezetében más szemszögből taglalja a kockázatos emberi viselkedésmintát. Az amerikai indiánok beöntési szokásait tárgyalja Peter Burst és Michael Cone a beöntést ábrázoló maja vázák felfedezéséről szóló cikkében „Ritual enemas”, *Natural History Magazine* 86, pp. 88-91 (1977. március); Johannes Wilbert könyve, *Tobacco and Shamanism in South America* (Yale University Press, New Haven, 1987); valamint Justin Kerr, *The Maya Vase Book* két kötete (Kerr Associates, New York, 1989 és 1990) maja váza illusztrációkkal és egy beöntést ábrázoló váza részletes elemzésével a második kötet 349-361. oldalán. A szexuális szelekcióról és a párválasztásról szóló, s az 5. és a 6. fejezethez tartozó könyvek között már felsorolt további olvasmányok ide is tartoznak.

#### 12. fejezet: EGYEDÜL EGY ZSÚFOLT VILÁGEGYETEMBEN

Minden, amit általában a harkályokról vagy az egyes fajokról tudni lehet, megtalálható Lester L. Short, *Woodpeckers of the World* (Delaware Museum of Natural History, Greenville, Delaware, 1982) könyvében. A földön kívüli intelligens élet létezését bizonyító kezdeti számításokat I. S. Shklovskii és Carl Sagan végezte el az *Intelligent Life in the Universe*-ben (Holden-Day, San Francisco, 1966).

#### 13. fejezet: A MÉG MEG NEM TÖRTÉNT ELSŐ TALÁLKOZÁSOK

Bob Connoly és Robin Anderson *First Contact* (Viking Penguin, New York, 1987) című könyve részben a fehérek, részben az ott élő új-guineaiak szemszögéből írja le az új-guineai hegyvidéken létrejött első találkozást. A 241 oldalon olvasható idézet ebből a könyvből való. Egyéb izgalmas beszámolók az első találkozásról és az azelőtti körülményekről: Don Richardson, *Peace Child* (Regal Books, Venrura, 1974) könyve – az Új-Guinea délnyugati részén élő sawi népről –, Napoleon A. Chagnon, *Yanomamo, The Fierce People* harmadik kiadása (Holt, Rinehart and Winston, New York, 1983) pedig a venezuelai és brazilian yanomamo indiánokról szól. Új-Guinea felfedezésének hiteles története Gavin Souter, *New Guinea: The Last Unknown* (Angus and Robertson, London, 1963) című művében olvasható. Richard Archbold et al., „Results of the Archbold Expeditions, No. 41. Summary of the 1938-1939 New Guinea expedition”, *Bulletin of the American Museum of Natural History* 79, pp. 197-288 (1942) beszámol arról, hogy a Harmadik Archbold-expedíció vezetői hogyan hatoltak be a Balim folyó Nagy völgyébe. A. F. R. Wollaston, *Pygmies and Papuans* (Smith Elder, London, 1912), és A. S. Meek, *A Naturalist in Cannibal Land* (Fisher Unwin, London, 1913) korábbi felfedezők beszámolóit, akik megkíséreltek behatolni Új-Guinea hegyvidékébe.

#### 14. fejezet: VÉLETLEN HÓDÍTÓK

A következő könyvek a civilizáció fejlődése szempontjából tárgyalják a növények, valamint az állatok háziasítását: C. D. Darlington, *The Evolution of Man and Society* (Simon and Schuster, New York, 1969); Peter J. Ucko és G. W. Dimbleby, *The Domestication and Exploitation of Plants and Animals* (Aldine, Chicago, 1969); Erich Isaac, *Geography of Domestication* (Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1970); valamint David R. Harris és Gordon C. Hillman, *Foraging and Farming* (Unwin Hyman, London, 1989). Az állatok háziasítására vonatkozó hivatkozások, többek között: S. Bokonyi, *History of Domestic Mammals in Central and Eastern Europe* (Akadémia Kiadó, Budapest, 1974); S. J. M. Davis and F. R. Valla, „Evidence for domestication of the dog 12,000 years ago in the Natufian of Israel”, *Nature* 276, pp. 609-610 (1978); Juliet Clutton-Brock, „Man-made dogs”, *Science* 197, pp. 1340-1342 (1977), valamint *Domesticated Animals from Early Times* (British Museum of Natural History, London, 1981); Andrew Sheriatt, „Plough and pastoralism: aspects of the secondary products revolution”, pp. 261-305 a Ian Hodder et al által szerkesztett, *Pattern of the Past* (Cambridge University Press, Cambridge, 1981) című könyvben; Stanley J. Olsen, *Origins of the Domestic Dog* (University of Arizona Press, Tucson, 1985); E. S. Wing, „Domestication of Andean mammals”, pp. 246-264 az F. Vuilleumier és M. Monsterio által szerkesztett *High Altitude Tropical Biogeography*-ban (Oxford University Press, New York, 1986); Simon J. M. Davis, *The Archeology of Animals* (Yale University Press, New Haven, 1987); Dennis C. Turner és Patrick Bateson, *The Domestic Cat: The Biology of its Behaviour* (Cambridge University Press, Cambridge, 1988); valamint Wolf Herre és Manfred Roars, *Haustiere – zoologisch gesehen*, második kiadás (Fischer, Stuttgart, 1990).

A következő könyvek témája a háziasítás, főleg a ló háziasítása, és annak fontossága: Frank G. Row, *The Indian and the Horse* (University of Oklahoma Press, Norman, 1955); Robin Law, *The Horse in West African History* (Oxford University Press, Oxford, 1980); és Matthew J. Kust, *Man and Horse in History* (Plutarch Press, Alexandria, Virginia, 1983). A kerek járművek, többek között a harci szekerek kialakulásáról szólnak az alábbi könyvek: M. A. Littauer és J. H. Crowell, *Wheeled Vehicles and Ridden Animals in the Ancient Near East* (Brill, Leiden, 1979) és Stuart Piggott, *The Earliest Wheeled Transport* (Thames and Hudson, London, 1983). Edward Shaughnessy a ló és a szekér Kínába érkezését ecseteli a „Historical perspectives on the introduction of the chariot in China”, *Harvard Journal of Asiatic Studies* 48, pp. 189-237 (1988) cikkében.

A növények háziasításának általános leírása található a következőkben: Kent V. Flannery, „The origins of agriculture”, *Annual Review of Anthropology* 2, pp. 271-310 (1973); Charles B. Heiser, Jnr, *Seed to Civilization*, második kiadás (Freeman, San Francisco, 1981), és *Of Plants and Peoples* (University of Oklahoma Press, Norton, 1985); David Rindos, *The Origins of Agriculture: an Evolutionary Perspective* (Academic Press, New York, 1984); valamint Hugh H. Iltis, „Maize evolution and agricultural origins”, pp. 195-213 a T. R. Soderstorm és mások által szerkesztett, *Grass Systematics and Evolution* (Smithsonian Institution Press, Washington DC, 1987) című könyvben, Iltis ezen és más cikkeiből ötleteket merítettem az Óvilágban és az Újvilágban különböző nehézséggel végbement gabonaháziasításhoz.

Az Óvilágban végbement növényháziasítást tárgyalja Jane Renfrew, *Paleoethnobotany* (Columbia University Press, New York, 1973), valamint Daniel Zohary és Maria Hopf, *Domestication of Plants in the Old World* (Clarendon Press, Oxford, 1988) könyve. Hasonló leírást találhatunk az Újvilágra a következőkben: Richard S. MacNeish, „The food-gathering and incipient agricultural stage of prehistoric Middle America”, pp. 413-426 a Robert Wauchope és Robert C. West által szerkesztett, *Handbook of Middle American Indians* című könyv első kötetében: *Natural Environment and Early Cultures* (University of Texas Press, Austin, 1964); E. C. Mangelsdorf et al., „Origins of agriculture in Middle America”, pp. 427-445, Wauchope és West könyvében; D. Ugent, „The potato”, *Science* 170, pp. 1161-1166 (1970); C. B. Heiser, Jnr, „Origins of some cultivated New World plants”, *Annual Reviews of Ecology and Systematics* 10, pp. 309-326 (1979); H. H. Iltis, „From teosinte to maize: the catastrophic sexual dismutation”, *Science* 222, pp. 886-894 (1983); William F. Keegan, *Emergent Horticultural Economies of the Eastern Woodlands* (Southern Illinois University, Carbondale, 1987); és B. D. Smith, „Origins of agriculture in eastern North America”, *Science* 246, pp. 1566-1571 (1989) művekben. Három úttörő könyv mutat rá a betegségek, kártevők és gyomok földrészek közötti felemás elterjedésére: William H. McNeill, *Plagues and Peoples* (Anchor Press, Garden City, New York, 1976); valamint Alfred

W. Crosby, *The Columbian Exchange: Biological and Cultural Consequences of 1492* (Greenwood Press, Westport, 1972), és az *Ecological Imperialism: The Biological Expansion of Europe, 900-1900* (Cambridge University Press, Cambridge, 1986).

### 15. fejezet: LOVAK, HETTITÁK ÉS A TÖRTÉNELEM

Két ösztönző, értelmes újabb könyv az indoeurópai probléma összegzésére: Colin Renfrew, *Archeology and Language* (Jonathan Cape, London, 1987) és J. P. Mallory, *In Search of the Indo-Europeans* (Thames and Hudson, London, 1989). A fejezetemben megmagyarázott okok miatt egyetértek Mallory következtetéseivel, de nem értek egyet Renfrewéivel a proto-indoeurópaiak eredetének hozzávetőleges idejében és helyében.

Egy régebbi, de még ma is használható, átfogó, többszerzős könyv: George Cardona et al., *Indo-European and Indo-Europeans* (University of Pennsylvania Press, Philadelphia, 1970). Az e témakörben megjelent technikai cikkek fő forrása a *The Journal of Indo-European Studies* című folyóirat (mi más is lehetne a címe?).

Mallory általam is meggyőzőnek talált nézetet támogatja írásaiban Marija Gimbutas, aki négy könyvet írt ebben a témakörben: *The Balts* (Praeger, New York, 1963), *The Slavs* (Thames and Hudson, London, 1971), *The Goddesses and Gods of Old Europe* (Thames and Hudson, London, 1982) és *The Language of the Goddess* (Harper and Row, New York, 1989). Gimbutas a Cardona et al. fent idézett könyvének néhány fejezetében beszámolt munkájáról, továbbá Polomé, valamint Bernhard és Kandler-Pálsson később idézett könyveiben, és a *Journal of Indo-European Studies* 1, pp. 1-20, 163-214 (1973); 5, pp. 277-338 (1977); 8, pp. 273-315 (1980); és 13, pp. 185-201 (1985) számaiban.

Magukkal a korai indoeurópai népekkel foglalkozó könyvek vagy monográfiák: Emile Benveniste, *Indo-European Language and Society* (Faber and Faber, London, 1973); Edgar Polomé, *The Indo-Europeans in the Fourth and Third Millennia* (Karoma, Ann Arbor, 1982); Wolfram Bernhard and Anneliese Kandler-Pálsson, *Ethnogenese europäischer Völker* (Fischer, Stuttgart, 1986); és Wolfram Nagel, „Indogermanen und Alter Orient: Rückblick und Ausblick auf den Stand des Indogermanenproblems”, *Millteilungen der Deutschen Orient-Gesellschaft zu Berlin* 119, pp. 157-213 (1987). A nyelvekről magukról szóló könyvek: Henrik Birnbaum and Jaan Puhvel, *Ancient Indo-European Dialects* (University of California Press, Berkeley, 1966); W. B. Lockwood, *Indo-European Philology* (Hutchinson, London, 1969); Norman Bird, *The Distribution of Indo-European Root Morphemes* (Harrassowitz, Wiesbaden, 1982); és Philip Baldi, *An Introduction to the Indo-European Languages* (Southern Illinois University Press, Carbondale, 1983). Paul Friedrich *Proto-Indo-European Trees* című könyvében a fanevek nyomán próbál következtetni az indoeurópai hazára.

A Bela Brogyanyi által szerkesztett *Studies in Diachronic, Synchronic, and Typological Linguistics* (Benjamins, Amsterdam, 1979) című könyvben W. P. Lehmann és L. Zgusta „Schleicher's tale after a century”, pp. 455-466 fejezetükben a rekonstruált proto-indoeurópaiból adnak egy kis ízelítőt és ezt tárgyalják is.

A 14. fejezetben a házasítással és a lovak jelentőségével kapcsolatban idézett referenciák fontosak a lovak indoeurópai terjeszkedésben betöltött szerepével összefüggésben is. Erről a témáról szólnak David Anthony, „The 'Kurgan culture', Indo-European origins and the domestication of the horse: a reconsideration”, *Current Anthropology* 27, pp. 291-313 (1986); és David Anthony és Dorcas Brown, „The origins of horseback riding”, *Antiquity* 65, pp. 22-38 (1991) cikkek.

### 16. fejezet: FEKETÉN, FEHÉREN

Három könyv nyújt áttekintést a népirtásról: Irving Horowitz, *Genocide: State Power and Mass Murder* (Transaction Books, New Brunswick, 1976); Leo Kuper, *The Pity of it All* (Gerald Duckworth, London, 1977); és Leo Kuper, *Genocide: Its Political Use in the 20th Century* (Yale University Press, New Haven, 1981). Egy tehetséges pszichiáter, Robert J. Lifton tanulmányokat közölt a népirtásnak az elkövetőkre és az életbenmaradottakra tett pszichológiai hatásáról: *Death in Life: Survivors of Hiroshima* (Random House, New York, 1967) és *The Broken Connection* (Simon and Schuster, New York, 1979).

A tasmaniaiak és más ausztrál bennszülött csoportok kiirtását leíró könyvek: N. J. B. Plomley, *Friendly Mission: The Tasmanian Journals and Papers of George Augustus Robinson 1829-1834*

(Tasmanian Historical Research Association, Hobart, 1966); C. D. Rowley, *The Destruction of Aboriginal Society*, első kötet (Australian National University Press, Canberra, 1970); és Luvndall Ryan, *The Aboriginal Tasmanians* (University of Queensland Press, St. Lucia, 1980). Patricia Cobern levelét, amelyben méltatlankodva tagadja, hogy az ausztrál fehérek pusztították volna ki a tasmaniaiakat, J. Peter White és James F. O'Connell, *A Prehistory of Australia, New Guinea, and Sahul* (Academic Press, New York, 1982) című könyvében függelékként újra kinyomtatta.

Sok könyv részletezi, hogyan irtották ki a fehér telepesek az amerikai indiánokat, többek között: Wilcomb E. Washburn, „The moral and legal justification for dispossessing the Indians”, pp. 15-32 a James Morton Smith által szerkesztett, *Seventeenth Century America* című könyvben (University of North Carolina Press, Chapel Hill, 1959); Alvin M. Josephy, Jr, *The American Heritage Book of Indians* (Simon and Schuster, New York, 1961); Howard Peckham és Charles Gibson, *Attitudes of Colonial Powers Towards the American Indian* (University of Utah Press, Salt Lake City, 1969); Francis Jennings, *The Invasion of America: Indians, Colonialism, and the Cant of Conquest* (University of North Carolina Press, Chapel Hill, 1975); Wilcomb E. Washburn, *The Indian in America* (Harper and Row, New York, 1975); Arrell Morgan Gibson, *The American Indian, Prehistory to the Present* (Heath, Lexington, Massachusetts, 1980); és Wilbur H. Jacobs, *Dispossessing the American Indian* (University of Oklahoma Press, Norman, 1985). A yahi indiánok kipusztítása és Ishi életbenmaradása a témája Theodora Kroeber klasszikus könyvének, *Ishi in Two World: A Biography of the Last Wild Indian in North America* (University of California Press, Berkeley, 1961). Sheldon Davis *Victims of the Miracle* (Cambridge University Press, Cambridge, 1977) című könyve a brazil indiánok kipusztítását tárgyalja.

Robert Conquest könyvei foglalkoznak a Sztálin alatti népirtással, többek között a *The Harvest of Sorrow* (Oxford University Press, New York, 1986).

Az állatfajoknál előforduló, fajtársak által elkövetett gyilkosságokat és tömeggyilkosságokat ír le E. O. Wilson, *Sociobiology* (Harvard University Press, Cambridge, 1975); Cynthia Moss, *Portraits in the Wild*, második kiadás (University of Chicago Press, Chicago, 1982); és Jane Goodall, *The Chimpanzees of Gombe* (Harvard University Press, Cambridge, 1986) című könyvében.

## 17. fejezet: A SOSEM VOLT ARANYKOR

A *Quaternary Extinctions* (University of Arizona Press, Tucson, 1984) című, Paul Martin és Richard Klein szerkesztette könyv a késői pleisztocénben és korai jelenkorban kihalt állatokról ad átfogó leírást. John Perlin könyve, az *A Forest Journey* (Norton, New York, 1989) az erdőirtás történetét írja le.

Új-Zéland növényeiről, állatairól, földtanáról és éghajlatáról szóló átfogó beszámolót találunk a G. Kuschel által szerkesztett *Biogeography and Ecology in New Zealand* (Junk, V. T. Hague, 1975) című könyvben. Martin és Klein fent idézett könyvének 32-34. fejezetei foglalják össze az új-zélandi kihalt állatfajok példáit. A *New Zealand Journal of Ecology*, Vol. XII (1989) mellékletének témája a moa; különösen Richard Holdaway pp. 11-25, valamint Ian Atkinson és R. M. Greenwood pp. 67-96 cikkeit érdemes elolvasni. A moákra vonatkozó egyéb kulcsfontosságú cikkek: G. Caughley, „The colonization of New Zealand by the Polynesians”, *Journal of the Royal Society of New Zealand* 18, pp. 245-270 (1988), valamint A. Anderson, „Mechanics of overkill in the extinction of New Zealand moas”, *Journal of Archeological Science* 16, pp. 137-151 (1989).

A Madagaszkáron és Hawaiiin kihalt fajokra példákat Martin és Klein fent idézett könyvének 26. illetve 35. fejezetében találunk. A Henderson-sziget történetét David Stedman és Storrs Olson a „Bird remains from an archeological site on Henderson Island, South Pacific: man-caused extinctions on an ‘uninhabited’ island”, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 82, pp. 6191-6195 (1985) című cikkben meséli el. Az amerikai kontinensen kihalt fajokról szóló leírást lásd a 17. fejezet további olvasmányjaiban.

A Húsvét-szigeti civilizáció rettenetes vesztét Patrick V. Kirch beszéli el, *The Evolution of the Polynesian Chiefdoms* (Cambridge University Press, Cambridge, 1984) című könyvében. A Húsvét-szigeti erdőirtást J. Flenley rekonstruálta, „Stratigraphic evidence of environmental change on Easter Island”, *Asian Perspectives* 22, pp. 33-40 (1979), valamint J. Flenley és S. King, „Late Quaternary pollen records from Easter Island”, *Nature* 307, pp. 47-50 (1984) címmel.

Néhány leírás az anasazi települések felemelkedéséről és bukásáról a Chaco Canyonban: J. L. Betancourt and T. R. Van Devender, „Holocene vegetation in Chaco Canyon, New Mexico”, *Science* 214, pp. 656-658 (1981); M. L. Samuels and J. L. Betancourt, „Modelling the long-term effects of

fuelwood harvests on pinyon-juniper woodlands”, *Environmental Management* 6, pp. 505-515 (1982); J. L. Betancourt et al., „Prehistoric long-distance transport of construction beams, Chaco Canyon, New Mexico”, *American Antiquity* 51, pp. 370-375 (1986); Kendrick Frazier, *People of Chaco: A Canyon and its Culture* (Norton, New York, 1986); és Alden C. Hayes et al., *Archeological Surveys of Chaco Canyon* (University of New Mexico Press, Albuquerque, 1987).

Mindent, amit tudni lehet a patkányfélék szemétkupacairól, megtalálható Julio Betancourt, Thomas Van Devender és Paul Martin *Packrat Middens* (University of Arizona Press, Tucson, 1990) című könyvében. Főleg a 19. fejezetben elemzik a Petrából származó szemétkupacokat.

A környezet tisztítása és a görög civilizáció hanyatlása közötti lehetséges kapcsolatot kutatta K. O. Pope és T. H. Van Andel a „Late Quaternary civilization and soil formation in the southern Argolid: its history, causes and archeological implications”, *Journal of Archeological Science* 11, pp. 281-306 (1984); T. H. van Andel et al., „Five thousand years of land use and abuse in the southern Argolid”, *Hesperia* 55, pp. 103-128 (1986); és C. Runnels és T. H. van Andel, „The evolution of settlement in the southern Argolid, Greece: an economic explanation”, *Hesperia* 56, pp. 303-334 (1987).

A maja civilizáció felemelkedéséről és bukásáról szóló könyvek: T. Patrick Culbert, *The Classic Maya Collapse* (University of New Mexico Press, Albuquerque, 1973); Michael D. Coe, *The Maya*, harmadik kiadás (Thames and Hudson, London, 1984); Sylvanus G. Morley et al., *The Ancient Maya*, hetedik kiadás (Stanford University Press, Stanford, 1983); és Charles Gallenkamp, *Maya: The Riddle and Rediscovery of A Lost Civilization*, harmadik javított kiadás (Viking Penguin, New York, 1985).

A civilizációk összeomlásának összehasonlító leírása található a Norman Yiffe és George L. Cowgill szerkesztette *The Collapse of Ancient States and Civilizations* (University of Arizona Press, Tucson, 1988) című könyvben.

## 18. fejezet: VILLÁMHÁBORÚ ÉS HÁLAADÁS AZ ÚJVILÁGBAN

Három könyv jó kiindulási anyagot és sok hivatkozást ad az újvilági emberi településekről és a nagy testű állatok kihalásáról szóló hatalmas és vitás szakirodalomból. Ezek a következők: a 17. fejezetben idézett Paul Martin- és Richard Klein-féle könyv; Brian Fagan, *The Great Journey* (Thames and Hudson, New York, 1987); és Ronald C. Carlisle (szerkesztő), *Americans Before Columbus: Ice-Age Origins* (Ethnology Monographs No. 12, Department of Anthropology, University of Pittsburgh, 1988).

A villámháború elméletet Paul Martin körvonalazta cikkében: „The Discovery of America”, *Science* 179, pp. 969-974 (1973), J. E. Mosimann and Martin a „Stimulating overkill by Paleoindians”, *American Scientist* 63, pp. 304-313 (1975) cikkben pedig matematikailag modellezte.

A C. Vance Haynes, Jr által a clovisi kultúráról és annak eredetéről kiadott cikksorozathoz tartozik a 17. fejezet alatt idézett Martin- és Kleinféle könyv egyik fejezete (pp. 345-353), valamint a következő kiválasztott cikkek: „Fluted projectile points: their age and dispersion”, *Science* 145, pp. 1408-1413 (1961); „The Clovis culture”, *Canadian Journal of Anthropology* 1, pp. 115-121 (1980); és a „Clovis origin update”, *The Kiva* 52, pp. 83-93 (1987).

A Shasta-hegyi földi lajhár és a Harrington-hegyi kecske egyidejű kihalását olvashatjuk J. I. Mead et al., „Extinction of Harrington’s mountain goat” című cikkben, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 83, pp. 836-839 (1986). A pre-clovisiakra vonatkozó állítások bírálatát adja Roger Owen a Fred H. Smith és Frank Spencer által szerkesztett, *The Origins of Modern Humans* (Liss, New York, 1984) című könyv „The Americas: the case against an Ice-Age human population”, pp. 517-563 fejezetében; Dena Dincauze „An archaeo-logical evaluation of the case for pre-Clovis occupations” című cikkében, *Advances in World Archeology* 3, pp. 275-323 (1984); és Thomas Lynch a „Glacial-age man in South America? A critical review”, *American Antiquity* 55, pp. 12-36 (1990). A J. E. Ericson et al. Által írt, a *Peopling of the New World*-ben megjelent (Los Altos, California, 1989) „Meadowcroft Rockshelter, 1973-1977: a synopsis” pp. 97-131 cikkben, a már idézett Ronald C. Carlisle által szerkesztett *Americans Before Columbus: Ice-Age Origins*-ben megjelent „Who are those guys?: some biased thoughts on the initial peopling of the New World”, pp. 45-61 cikkben pedig James Adovasio összegzi azokat az érveket, amelyek szerint a Meadowcroft Rockshelternél talált emberi maradványok szintjét pre-clovisiként datálhatók. Számtalan tervbe vett kötet között az első tartalmazza a Monte Verde lelőhely részletes leírását: T. D. Dillehay, *Monte Verde: A Late Pleistocene Settlement in Chile; Vol. I: Paleoenvironment and Site Contexts* (Smithsonian Institution Press, Washington DC. 1989).

Azok az olvasók, akik az első amerikaiakkal és az utolsó mamutokkal kapcsolatos további történetek iránt is érdeklődnek, fizessenek elő a *Mammoth Trumpet* negyedéves újságra, beszerzési forrás: Center for the Study of the First Americans, 495 College Avenue, Orono, Maine 04473.

## 19. fejezet: A MÁSIK FELHŐ

A kihalt és a veszélyeztetett fajok egyenkénti leírását a Természetvédelmi Világszövetség (IUCN) által kiadott Vörös könyv tartalmazza. Külön könyv szól a növénycsoportokról és külön az állatcsoportokról, manapság pedig külön könyv jelenik meg az különféle földrészekre is. A Nemzetközi Tanács a Madarak Megőrzésére (ICBP) már elkészítette a madarakra vonatkozó hasonló könyvet: Warren B. King szerkesztésében, *Endangered Birds of the World: The ICBP Red Data Book* (Smithsonian Institution Press, Washington DC, 1981); valamint N. J. Collar és P. Andrew, *Birds to Watch: The ICBP World Checklist of Threatened Birds* (ICBP, Cambridge, 1988).

Egy cikkemben megtalálhatók a mai és a jégkorszaki kihalási hullámok és a mechanizmusuk elemzése, „Historic Extinctions: a Rosetta Stone for understanding prehistoric extinctions”, pp. 824-862 a 17. fejezethez ajánlott irodalomban felsorolt Martin- és Klein-féle könyvben: *Quaternary Extinctions. „Extant unless proven extinct? Or extinct unless proven extant?”*, *Conservation Biology* 1, pp. 77-79 (1987) című cikkemben az átvizsgált fajok kihalásának problémáját tárgyalom. Terry Erwin „Tropical forests: their richness in Coleoptera and other arthropod species”, *The Coleopterists' bulletin* 36, pp. 74-75 (1982) cikkében az élő fajok teljes számát becsüli meg.

A 17. és 18. fejezetekhez már megadtam a pleisztocén és a korai jelenkor kihalási eseteiről szóló további olvasmányokat. Storrs Olson a szigeteken élő madarak kihalását ismerteti cikkében „Extinction on islands: man as a catastrophe”, pp. 50-53 in *Conservation for the Twentyfirst Century*, David Westin és Mary Pearl szerkesztésében (Oxford University Press, New York, 1989). Ugyanebben a könyvben Ian Atkinson cikkében „Introduced animals and extinctions” pp. 54-75 a patkányok és egyéb kártevők által létrehozott pusztítást összegzi.

## Utószó: SEMMIT SEM TANULTUNK S MINDENT ELFELEJTETTÜNK?

Számos kiváló könyv tárgyalja a kihalási válság és egyéb, az emberiség előtt álló válságok jelenét és jövőjét, azok okait és a megoldásokat. Néhány közülük:

John J. Berger, *Restoring the Earth: How Americans are Working to Renew our Damaged Environment* (Knopf, New York, 1985); szerkesztő, *Environmental Restoration: Science and Strategies for Restoring the Earth* (Island Press, Washington DC, 1990).

John Cairns, Jr., *Rehabilitating Damaged Ecosystems* (CRC Press, Boca Raton, Florida, 1988); K. L. Dickinson és E. E. Herricks, *Recovery and Restoration of Damaged Ecosystems* (University Press of Virginia, Charlottesville, 1977).

Anne és Paul Erlich, *Extinction* (Random House, New York, 1981); magyarul megjelent: „A fajok kihalása”, (Göncöl Kiadó, 1995); *The Population Explosion* (Simon and Schuster, New York, 1990); *Heating Earth* (Addison Wesley, New York, 1991).

Paul Erlich et al., *The Cold and the Dark* (Norton, New York, 1984).

D. Ferguson és N. Ferguson, *Sacred Cows at the Public Trough* (Maverich Publications, Bend, Oregon, 1983).

Suzanne Head és Robert Heinzman szerkesztésében, *Lessons of the Rainforest* (Sierra Club Books, San Francisco, 1990).

Jeffrey A. McNeely, *Economics and Biological Diversity* (International Union for the Conservation of Nature, Gland, 1988); Jeffrey A. McNeely et al., *Conserving the World's Biological Diversity* (International Union for the Conservation of Nature, Gland, 1990).

Norman Myers, *Conversion of Tropical Moist Forests* (National Academy of Sciences, Washington DC, 1980); *Gaia: an Atlas of Planet Management* (Doubleday, Garden City, New York, 1984); *The Primary Source* (Norton, New York, 1985).

Michael Oppenheimer és Robert Boyle, *Dead Heat: the Race against the Greenhouse Effect* (Basic Books, New York, 1990).

Walter V. Reid és Kenton R. Miller, *Keeping Options Alive: the Scientific Basis for Conserving Biodiversity* (World Resources Institute, Washington DC, 1989).

Sharon L. Roan, *Ozone Crisis: the Fifteen-Year Evolution of a Sudden Global Emergency* (Wiley, New York, 1989).

Robin Russel Jones és Tom Wigley szerkesztésében, *Ozone Depletion: Health and Environmental Consequences* (Wiley, New York, 1989).

Steven H. Schneider, *Global Warming: Are We Entering the Greenhouse Century?*, második kiadás (Sierra Club Books, San Francisco, 1990).

Michael E. Soulé szerkesztésében, *Conservation Biology: the Science of Scarcity and Diversity* (Sinauer, Sutherland, Massachusetts, 1986).

Johan Terborgh, *Where Have All the Birds Gone?* (Princeton University Press, Princeton, 1990).

B. O. Wilson, *Biophilia* (Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1984); szerkesztő, *Biodiversity* (National Academy Press, Washington DC, 1988).

Végül szolgáljak néhány javaslattal a további olvasmányokhoz is kedvet érő olvasóknak arról, hogy mivel csökkenthetik a gyermekeink nemzedékének kihalási kockázatát. Ahogyan a könyvben is elmondtam, egy átlagos polgár is sokat tehet: részben aktív politizálással, részben a természetvédő szervezeteknek adományozott mégoly csekély összegű juttatásokkal is. A továbbiakban közlöm a legismertebb és legnagyobb szervezet közül néhánynak a címét, a sok közül ezeket érdemes támogatni.

World Wide Fund for Nature, Panda House, Weyside Park, Godalming, Surrey, GU7 1XR, UK

Greenpeace, 30-1 Islington Green, London, N1 8XE, UK International Council for Bird Preservation, 32 Cambridge Road, Girton, Cambridge, CB3 0PJ, UK

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Avenue du Mont-Blanc, CH-1196 Gland, Switzerland

Friend of the Earth, 26-28 Underwood Street, London, N1 7JQ, UK Conservation Foundation, Lowther Lodge, 1 Kensington Gore, London, SW7 2AR, UK

Néhány magyarországi szervezet:

WWF Magyarország 1124 Budapest, Németvölgyi út 78/B

Magyar Környezeti Nevelési Egyesület

1065 Budapest, Hajós u. 43.

Levegő Munkacsoport Országos Környezetvédő Szövetség;

1465 Budapest, Pf. 1676.

Független Ökológiai Központ 1035 Budapest, Miklós tér 1.

Nádasdy Alapítvány a Művészetért és a Környezetért

1124 Budapest, Vércse u 31.

Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület

1121 Budapest, Költő u. 21.

Természet- és Környezetvédő Tanárok Egyesülete

1036 Budapest, Aradi u.20.

Zöld Szív Ifjúsági Természetvédő Mozgalom

2013 Pomáz, Mátyás király u. 2.

Varangy Akciócsoport 1013 Budapest, Pauler u. 19.



Szíves örömet mondok köszönetet annak a sok embernek, akik közreműködtek könyvem megírásában. Szüleimnek, s a Roxbuty Latin Iskola tanárainak, akik megtanítottak arra, hogyan érdeklődhet az ember több tudományterület iránt. Sokkal tartozom új-guineai barátaimnak – ez abból is látni való, hogy milyen gyakran idéztem kalandjaikból. Legalább ennyit köszönhetek tudós barátaimnak és munkatársaimnak, akik türelmesen magyarázták nekem szakmájuk rejtelseit és olvasták kézirataimat. A legtöbb fejezet először a *Discover* és a *Natural History* folyóiratban jelent meg. Szerencsésnek mondhatom magam, mert a *Discover*-nél együtt dolgozhattam Leon Jaroff, Fred Golden, Gil Rogin, Paul Hoffman és Marc Zabludoff szerkesztővel, a *Natural History*-nál Alan Temessel és Ellen Goldensohnnal, a HarperCollins Publishersnél Thomas Millerrel, a Hutchinson Radius Publishersnél pedig Neil Beltonnal és Marie Cohennel – a feleségemmel.

Jared M. Diamond  
Los Angeles, 1991. január

## NÉV- ÉS TÁRGYMUTATÓ

Afrika, 53, 58  
agytérfogat növekedése, 18  
Ahlquist, Jon, 23, 24, 28, 29  
Alamó, 311  
alapítóhatás, 125  
alaptudás tárháza, 138  
Alaszka, 52, 53, 348  
albatrosz ivarérettsége, 137  
alfaj, 28  
alka  
    ~ óriás, 358  
alkalmi szexuális partner, 97  
alkohol, 203  
    ~izmus, 203  
állandó fogékonyság, 87  
állandó katonaság, 232  
állati  
    ~ hivalkodás, 202  
    ~ vokalizáció, 149  
    ~ előhírnökök, 11  
    ~ előzmények, 11  
    ~ eredet, 10  
    ~ vokalizáció, 162  
állatkert, 32  
    ~i ketrec, 8  
állatok és növények házasítása, 191  
állatok házasítása, 192  
áltestvér, 111  
altruizmus, 180  
Amazonas, 121  
Amboseli Nemzeti Park, 152  
Ambrona, 42  
Amerika, 53  
Amerikai Nemzeti Tudományos Alap, 216  
anasazi civilizáció, 324  
anasazik, 339  
Anderson, Robin, 242  
Andersson, Malte, 123  
angolkór, 120  
antropocentrikus hajlam, 27  
antropológiai tankönyvek, 42  
anyag kultúra, 55  
apai gondoskodás, 73  
apasági paranoia, 85  
ár, 51  
ára és haszna, 68  
aranykor, 324, 326  
Archbold, Richard, 235, 238, 239  
Archbold-expedíció, 236, 242  
    Harmadik ~, 235  
Ardrey, Robert  
    *African Genesis*, 43

Arecibo, 227  
arecibói óriás rádiótávcső, 216  
árpa házasítása, 254  
Atahualpa, 227  
atombomba, 60  
atomfegyverek, 9  
    ~korlátozása, 10  
Attila, 252  
aurignaci kultúra, 57  
Australopithecus, 40  
    ~ africanus, 38  
    ~ robustus, 38  
ausztrál bennszülöttek, 291  
    ~ kipusztítása, 288  
Ausztrália, 53, 121  
aveyroni Vad Fiú, 163  
az öregedés sejtfolyamatai, 129

Bachman-poszáta, 359  
bajszosmadár, 221  
Balim folyó Nagy-völgye, 235  
bantu népek, 233  
barlangfestmények, 180  
barlanglakó, 47  
barlangrajzok, 54  
baszk, 267, 282  
„becsület és szégyen” törvénye, 99  
behurcolt faj, 365  
béka, 222  
beltenyésztés, 111  
beöntőcső, 211  
Bering-szoros, 348  
beszéd, 7  
Betancourt, Julio, 339  
Bickerton, Derek, 169-171, 174  
biológiai  
    ~ adaptáció, 139  
    ~ javítás, 131  
    ~ javító mechanizmusok, 129  
    ~ önjavító képesség, 70  
bióta, 217, 218, 220  
Bismarck, Otto von, 378  
bivaly  
    dél-afrikai óriás ~, 52  
BMW 133  
borz  
    bűzös ~, 128  
    szirti ~, 341  
Bounty hadihajó, 333  
bögyös vörös hajú, 110  
bölcsőszájú sűgér, 32  
bölény  
    fokföldi ~, 50  
bórrák, 119  
bórszín, 119

~ kialakulása, 119  
Brass barátmadár, 359  
brit cirkálók, 133  
bubópestis, 197  
Buka-sziget, 115  
busman  
~ vadász, 198  
~ok, 42  
búza házasítása, 254  
bűnbak, 299  
büntetésből fakadó hátrányok, 88

Centinela, 361  
cerkóf, 152-154, 157, 158  
~ tájszólások, 156  
~ vokalizációja, 161  
~ énekdialektusok, 156  
~majmok kiáltásai, 162  
~ok vokalizációja, 157  
~populáció, 156  
selyem~, 180  
szavanna~, 151, 156, 158, 160, 173  
szavanna~ok kiáltásai, 165  
szavanna~hangjai, 162  
châtelperroni, 57  
~ kultúra, 57  
~ kések, 37  
Chaco Canyon Nemzeti Emlékmű, 339  
Champs Élysées, 51  
Cheney, Dorothy, 152, 159  
Chomsky, Noam, 171  
clovisi nép, 349  
Conan Doyle, Sir Arthur, 140  
Connolly, Bob, 242  
Bob Conolly és Robin Anderson *Első kapcsolat*, 242  
Cortés, 252  
crô-magnoni, 42, 53, 60, 70, 117, 127, 128, 139, 163, 187, 199  
~ barlangfestmények, 188  
~ ember, 18, 42, 47, 55  
~idők, 180  
~ak, 51, 54, 55  
Crick, Francis, 23  
Crowther, Dr. W. L., 291  
cukorbetegség  
fiatalkori ~, 9

család, 28  
csalás adta előnyök, 88  
csapott járomív, 37  
cselekvés folyamatosságának és lezárultságának szembeállítása, 169  
Csernobil, 126, 202  
csimpánz, 17, 20, 76, 77, 138, 147, 159, 179, 181, 217  
közönséges ~, 8, 26, 104, 159, 225, 226  
népirtó ~ok, 303

törpe~, 8, 26, 104, 117, 159, 225, 226  
csont- és ízületi gyulladás, 195  
csontok, 10  
csontszerszámok, 57  
csoukoutieni barlang, 42  
csörgő, 54  
csuklókörfog, 106  
csuklyásmajom, 160  
csuszka  
    ausztrál ~, 223

dán dog, 17  
dárdahegy  
    folsomi ~, 350  
    hornyolt ~, 349  
dárdavető, 52, 54  
Darwin, 24, 32, 67, 70, 101, 103, 116, 122, 149, 162, 163  
    A fajok eredete, 32, 116  
    szexuális szelekciós elmélete, 116  
Dél-Amerika, 53  
delta-láncot, 31  
dezoxiribonukleinsav, 23  
dialektusok, 266  
dinoszaurusz, 37  
dinoszauruszok, 224  
disznó, 50  
divat fordulatai, 125  
DNS, 23, 29  
    ~óra, 23, 24, 28  
    globin pszeudogén ~, 28  
    mitokondriális ~, 28  
dodo, 322  
dohány, 203  
    ~zás, 203  
domináns majomhoz való közeledés, 153  
dominóhatás, 366  
dögkeselyű, 38  
duwanish indiánok, 326  
D vitamin képződése, 119

Dzsingisz kán, 252, 275

Edmonton, 349  
éghajlati övezet, 256  
egyedi rendeltetésű csonteszközök, 49  
egyéni szépségideál, 103  
egyenletesen járó óra, 27  
egy és többes számú alak, 162  
Egyesült Nemzetek Szövetsége, 312  
egyetemes erkölcsi kódex, 307, 308, 311  
egyetemes nyelvtan, 171  
egyezkedés, 107  
egy fejlettebb civilizációból jött zoológus, 155

egy úrból ide látogató régész, 200  
elefántmadár, 335  
életciklus, 65  
élettani adaptáció, 218  
ellenőrzött kísérletek, 86  
elmélet  
    bevésésen alapuló, 124  
előember, 60  
    ~faj, 39  
    jávai ~, 39  
    pekingi ~, 39, 42  
    többféle ~, 58  
élőhelyek tönkretétele, 34  
élőhelypusztítás, 365, 366  
előidejűségre való utalás, 169  
előjáró szavak, 174  
előjárószó, 161, 165, 169  
    ~k, 161, 171  
előre tervbe vett megújítás, 136  
előre tervezett javítás, 130  
élősködők, 197  
első kapcsolatfelvétel, 240  
elszigeteltség, 241, 243, 245  
eltette halottait, 48  
elválasztás, 11, 72  
ember  
    ~ heréje, 66  
    ~ terjeszkedése, 232  
    ~i javítóképesség, 130  
    ~i nyelv és újtóképesség, 18  
    ~i peteérés, 81  
    ~i populáció, 74  
    ~i rasszok változatai, 116  
    ~i rasszok változatossága, 122  
    ~i rasszváltozatok, 104  
    ~i szexualitás, 86  
    ~i életciklus változásai, 11  
    ~i élettér, 347  
    ~ré válás, 8  
    az ~i nyelv keletkezése, 163  
    az ~i nyelvre vonatkozó genetikai program, 169  
    az ~iség mikrokozmosza, 115  
    az ~ és a csimpánz a közös ős, 18  
    az ~re érvényes Tudományos Igazság, 112  
    egyedülálló ~i életciklus, 69  
    fizikai ~tan, 18  
    Harmadik ~, 38, 40  
    közép-kőkorszaki afrikai ~, 52  
    modern ~, 37  
az emberre érvényes igazság keresése, 124  
emberszabású majmok, 159  
emlős  
    magasabbrendű ~ök, 25  
Encyclopaedia Britannica, 56, 219, 225  
endokrinológiai tulajdonság, 145  
enzimek, 30

építkezési stílus, 47  
erkölcsi célok, 102  
eseti forma, 165  
esőerdő, 366  
Észak-Amerika, 53, 56  
eszkimók, 119, 199  
eszköz  
    ~ök, 10  
    ~használat, 8  
    összetett ~ök, 18  
etióp  
    ~ paraszt, 198  
    ~ok, 118  
etruszk, 282  
    ~ nyelv, 268  
Eurázsia, 53  
európai gyarmatosítók, 56  
evolúcióbiológia, 131  
evolúciós időskála, 11  
evolúciós indok, 135  
az evolúciós tervezés problémája, 132  
exobiológia, 217  
exobiológusok, 217

fahágó, 223  
faj, 28  
faji és vallási üldözés, 299  
faji jellegzetességeik, 115  
fakusz, 221  
ausztrál ~, 223  
Falconer, Steven, 341  
Fall, Patricia, 341  
farkas, 37  
    préri~, 38  
fehérje  
    ~hasító enzim, 218  
    ~k, 30  
    ~k aminosavsorrendje, 28  
felegyenesedett testtartás, 145  
felszarvazási paranoia, 98  
feltételelesség kifejezése, 169  
Femina sapiens, 139  
fenilketonuria, 9  
fenntartó anyagcsere, 136  
férfistratégia, 94  
festett szobrok, 55  
Fidzsi-szigetek, 53  
finn, 267  
    ~ nyelv, 260  
finnugor, 283  
    ~ nyelvcsalád, 275  
Flinders-sziget, 290  
Flynn, Errol, 79  
fogméret csökkenése, 18  
fogszuvasodás, 195

foré

- ~férfiak, 110
- ~nép, 162, 241
- ~nők, 110
- ~nyelvtan, 162
- ~törzs, 103

főemlősök, 20

főemlősök vokalizációja, 160

földimalac, 222

földművelés, 190

földön kívüli intelligens élet, 148

földrajzi változatosság, 70, 236

Földrajzi változékonyság, 117

főnév többes száma, 165

framposia, 196

fríg nyelv, 163

Fromm, Erich, 304

furulya, 54

függőleges kúszás, 221

fülbevalók, 54

fülcimpa, 106

fürj

- barna színű japán ~, 111
- fehér színű japán ~, 111
- unokatestvér-kedvelő ~, 111

füzike

- csilpcsalp ~, 8, 27, 29
- fitisz ~, 8, 27, 29

gabonafélék, 253

galamb

- Meek koronás ~, 360

Galenus, 20

gén, 17, 19

- ~állomány, 20

- ~ek, 10

genetika

- ~i felsőbbrendűség, 232
- ~i fogyatékoság, 9
- ~i információ, 23
- ~i különbség, 17
- ~i mutációk, 22
- ~i távolság, 17, 21, 27, 28

genetikai alapokra épülő kulturális jellegzetességek, 145

Gentry, Alwyn, 361

gesztenyepenész, 365

gibbon, 20, 75, 88, 104, 160

- fehérkezű ~, 117

- nagy~, 117

Gimbutas, Marija, 281

glottokronológia, 273

glyptodon, 347

Goodall, Jane, 234, 301

gorilla, 20, 76, 77, 117, 138, 159, 181

- keleti síkvidéki ~, 117



nyugati síkvidéki ~, 117  
grammatikai modellek, 171  
Green Bank-i formula, 226  
Green Bank-i képlet, 217  
Guam sziget, 322  
guayaki indiánok, 295

gyapotbogár, 365  
gyermekgondozás, 136  
gyermeki gagyogás, 165  
gyermekpszichológus, 182  
gyilkolás etikája, 306  
gyilkosság, 33  
gyöngybagoly, 231  
gyöngysorok, 54

h-moll mise, 192  
hagyományos rendszertan, 27  
hajítódárda, 52  
halál, 134  
halászháló nehezéke, 51  
Hamilton-béka, 231  
Hammurápi, 210  
hangok finomszabályozása, 59  
hangszer, 54  
hangya  
    levélvágó ~, 147,192  
hangyász, 222  
haránt nyakszirti izomcsomó, 37  
hárem, 75  
harkály, 215, 216, 220  
    ~ alkalmassága az élő fa kifűrésára, 221  
    ~ földi evolúciója, 148  
    ~ niche-e, 220, 223  
    ~ vastag bőre, 222  
    ~ság, 222  
    fekete amerikai ~, 221  
    gyanta~, 221  
    király~, 359  
    madagaszkári ál~, 223  
    új-zélandi ál~, 223  
harkálpinty, 38  
harmadik csimpánz, 128  
hasítóbárd, 42  
hatalmi harc, 298  
hatalmi központ földrajzi eltolódása, 341  
havivérzés, 11  
Hawaii, 332  
Hawaii-szigetek, 53  
Haydn, Franz Josef, 189  
Haynes, Vance, 349, 354  
házas férfiak apasága, 98  
a házasságban élő párok személyiségjegyei, 107  
házasság előtti szexualitás, 91

házasságon kívüli kapcsolat, 88  
házasságon kívüli szexpartner, 110  
házasságon kívüli szexualitás, 91  
házasságtörés, 89  
házasságtörő párosodás, 96  
háziállat, 249, 252  
háziasítás, 250, 251, 253, 254  
háziasított kukorica, 196  
Heléne, 100  
hemoglobin, 27, 30, 31  
Henderson-sziget, 333  
hereméret, 66  
Herkules csillagkép, 216  
Hérodotosz, 118, 163  
hettita, 272, 276, 278, 283  
    ~ nyelv, 272, 274  
hibrid magzat, 57  
hierarchikus felépítés, 161  
hierarchikus szervezettség, 162  
hím- és nőnemű szavak egyeztetése, 169  
himlő, 197  
hímvesző hosszúsága, 79  
hímveszőtök, 80  
hivatásos gyilkosok, 199  
hód, 8, 61  
Holmes, Sherlock, 141  
Hominidae, 29  
Hominoidea, 29  
homlokeresz, 45  
Homo  
    ~ erectus, 39, 40, 41, 42, 118  
    ~ habilis, 38, 39, 40  
    ~ nemzetségnév, 29  
    ~ sapiens, 14, 40, 41, 42, 44, 117  
horog, 51  
Horowitz, Irvin, 293  
hosszú, kinyújtható nyelv, 221  
hulmán langur majom, 141  
hunok, 283  
húsvágó bárd, 42  
Húsvét-sziget, 338  
húsvét-szigeti civilizáció, 324  
  
ICBP, 358  
idegengyűlölet, 11, 234, 235, 246, 303  
    ~ helyi, 14  
    ~ből fakadó tömeggyilkosságok, 12  
    hagyományos ~, 232  
„igazi magyarázat”, 129  
igeidő, 165  
igemódok, 165  
igeragozás ideje és személye, 169  
igeszemeledek, 165  
íj, 52, 54  
illatos egerek, 111

illatos patkány  
~anyák fiai, 112  
~ok, 111  
illinois-i és az Ohio-völgyi sírhalmokból, 196  
Iltis, Hugh, 254,255  
indián  
~tragédia, 309  
~ok, 56, 347  
Andokban élő ~ok, 118  
Grand Plains-i ~ok, 56  
indoeurópai  
~ alapnyelv, 269  
~ nyelv, 268  
~ nyelvek, 173, 260-263, 265, 268, 272, 275, 280, 282  
indonéz nyelv, 166  
infilbuláció, 33  
intelligencia, 248  
ipari forradalom, 12  
írás, 7  
ír éhínség, 197  
Irwanto, Ardy, 210  
Ishi, 310, 315  
Ives, Charles, 182  
iyau  
~ nép, 163  
~ nyelv, 158  
izraeli kibucok, 113  
ízületi gyulladás, 131

Jackson, Andrew elnök, 295  
James, Helen, 332  
járvány  
~ok, 311  
~os betegségek, 197  
jáspis, 53  
javítási repertoár, 136  
javítás költsége, 131  
javítófolyamatok, 135  
jégkorszak, 56, 200  
jelbeszéd, 59  
Józsué, 305  
Juan, Don, 79  
jütlandi csata, 133

kábítószer-élvezet, 8, 11, 145, 190, 203,210  
kábítószer-fogyasztás, 7  
Kafka, Franz, 182  
kannibalizmus, 33  
kanyaró, 197  
kapcsolatfelvétel, 243  
kapcsolóbeállítás-együttes, 172  
kardfogú  
~ macska, 347  
~ak, 224

kárellenőrzés, 130  
Kariniga, 315, 316  
kékgém  
    Hog-szigeti nagy ~, 95  
    mississippi kis ~, 95  
kenguru  
    ausztáliai óriás ~, 52  
keratin, 30  
kereskedelem  
    távolsági szárazföldi, 47  
keresőkép, 105, 109, 112, 113  
keresztdajkaság, 111  
kevert szaporodási stratégia, 91, 96, 98  
kezdetleges emberi nyelv, 161  
kiáltás  
    cerkófkölyök ~a, 156  
    leopárd~, 153, 157  
    sas~, 153  
    vész~, 152, 153  
kígyó, 152  
kihalási hullám, 3.67  
kínai pincsi, 17  
Kinsey-jelentés, 91  
kis részarányú gének különbségek is okozhatnak nagy változást, 26  
kladisztika, 29  
Koestler, Arthur, 300  
koiszanok, 233  
kokain, 203, 210  
kolera, 197  
    ~baktérium, 197  
kollagén, 30  
kompromisszum, 70, 134  
    ~ fogalma, 68  
    ~os felfogás, 79  
koncentrációs táborok, 33  
konvergencia, 224  
konvergens evolúció, 215, 218-220, 223  
Kooning, Willem de, 178  
koponyavastagság csökkenése, 18  
kormorán  
    pápaszemes ~, 358  
korrelációs együttható, 105  
kovakő, 53  
kőkorszak, 14  
    ~i népek, 42  
    ~i technológia, 232  
kőlámpás, 52  
kölni dóm, 199  
környezet  
    ~i pusztítás, 356  
    ~i változások, 56  
    ~károsítás, 190  
    ~pusztítás, 203, 231  
kötél, 51  
kötőszavak, 165  
kötőszó, 161

Közel-Kelet, 58  
közel-keleti földművesek, 121  
közép-kőkorszaki afrikai, 49  
középosztálybeli amerikai, 198  
középső ujj hossza, 106  
közösülés  
    ~ átlagos időtartama, 79  
    ~i módszerek, €7  
    ~i rendszer, 104  
    rejtett~, 82  
központosított nemzetállamok, 232  
közvetlen magyarázat, 129  
Kremer, 238  
Kremer-expedíció, 238, 239  
kreol, 164, 174, 175  
    ~ nyelvek, 168, 170, 173, 174  
    ~izáció, 168-170, 173  
    ~ok, 167  
    hawaii ~, 170  
kukorica, 253  
kulturális  
    ~ bélyegek, 231  
    ~ jellegzetesség, 248  
    ~ sokféleség, 244-246  
    ~ változatosság, 14  
kung fu-mesterek, 203  
kuru, 241  
kuszkusféle, 223  
kúszókenguru, 331  
Kürosz, 307

lajhár

    földi ~, 347  
lándzsahegyek, 42  
lascaux-i barlangfestmény, 54  
Leahy, Michael, 242  
Lebensraum, 289  
légykapó, 223  
Lehmann, W. E., 286  
lelki dermedtség, 313  
lemur, 334  
leopárd, 152  
lepra, 195, 197, 241  
lexikai egység, 161  
Lindquist, Cynthia, 341  
lineáris B írás, 272  
lingua franca, 164, 168  
Lisianski-sziget, 323  
litván, 276  
ló, 251  
    ~ háziasítása, 279, 281  
    óriás fokföldi ~, 52  
lombgébics  
    fehér szemű ~, 8, 27, 29  
    vörös szemű ~, 8, 27, 29

Lorenz, Konrad, 305  
Konrad Lorenz *Az agresszióról*, 300  
lóri, 222  
Los Angelesi Kaliforniai Egyetem, 13  
lugasépítő madár, 8, 13, 61,178,182, 183, 185,187

Macbeth, 205  
machó önérték, 78  
Madagaszkár, 53, 334  
madár  
    ~ak házasságtörése, 95  
    ~ak szexuális szabályai, 95  
    ~faj, 358  
    ~rendszer, 22, 23  
magyar, 267  
    ~ok, 262  
Magyarország, 283  
maja  
    ~ civilizáció, 203  
    ~ indián civilizáció, 211  
májcirrózis, 205  
majom  
    emberszabású és egyéb majmok, 20  
    emberszabású majmok, 17, 21  
    ősi emberszabású majmok, 20  
maki  
    ~majom, 335  
    véznaujjú ~, 223  
Makira-sziget, 115  
Malajzia, 360  
malária, 118  
Malekula-szigeten, 209  
malgas, 334  
mámort keltő beöntés, 211  
mamut, 347  
    észak-amerikai ~, 52  
mandulavágású, 119  
Mann, Thomas, 166  
maorik, 328  
marokkók, 46  
Martin, Paul, 351  
mások kínzásának élvezete, 7  
masztodon, 347  
Matthew-sziget, 323  
Meadowcroft Rock Shelter, 352  
megcsalás kockázata, 92  
megszelídítés, 250  
Melanézia, 167  
mellméret, 77  
membránfehérje, 218  
Menelaosz, 100  
menopauza, 31, 54, 66, 128, 134, 138, 139  
menstruációs ciklus, 81  
menyét, 118  
    sarki ~, 118

Mercedes-Benz, 131  
Mercedes-tulajdonosok, 131, 140  
Métrodórosz, 216  
mézevő, 223  
    fekete torkú ~, 223  
mézkalauz  
    afrikai ~, 221  
mezőgazdaság, 11, 190, 202  
    ~ bevezetése, 145  
Michelangelo, 199  
Michigan-tavi ezüstsirály, 96  
mioglobin, 31  
moa, 328  
modern politikai állam, 74  
mohawk indiánfrizura, 125  
molekuláris  
    ~ biológia, 22  
    ~ biológusok, 23  
    ~ szemét, 29  
    ~ óra, 22  
Mondattan, 160  
monogám  
    ~ faj, 75  
    ~ párok, 66, 104  
Monte Verde, 352  
Moresby, Port, 131  
mormon, 92  
mozsár, 51  
műkénéi görög síremlékek, 197  
műszaki szörnyszülött, 133  
művészet, 8, 11, 18, 65, 190, 202

Nagy-Kajmán-sziget, 361  
Nagy-völgy, 236-239, 242  
nagyemlős  
    ~ök, 7, 8  
    ~ök kihalása, 364  
    ~faj, 17  
Nagy kiugrás, 11, 36, 41, 45, 49, 51, 54, 56-58, 60, 61, 118, 127, 128, 139, 146, 149, 150, 174  
nagy kócsag, 95  
nagyvad-vadászok, 50  
naptári módszer, 82  
nayarok társadalma, 93  
Neander-völgy, 45  
neandervölgyi, 54, 55, 58, 60, 67, 70, 117, 127, 128, 139  
    ~ ember, 40  
    ~ asszony terhessége, 57  
    ~ ember, 45, 47, 52, 53, 55  
    ~ emberek, 36  
    ~ ősemlős, 18  
neandervölgyi-crô-magnoni hibrid, 60  
nemi szerepek, 26  
Nemzetközi Tanács a Madarak Megőrzésére, 358  
nemzetség, 28  
népességszám növekedésének megfékezése, 10

népipítés, 7, 8, 70, 190, 202, 288, 289, 292-295, 297, 298, 304, 305, 307, 312, 314  
~ kockázata, 315  
~i módszer, 303  
~ről szóló egyezmény, 312  
„ne túl sok vérfertőzést” gomb, 111  
névelő, 161  
névlegesen monogám, 69  
névmások, 165, 169  
névutó, 162  
New York-i Metropolitan Művészeti Múzeum, 243  
niche, 218  
nílusi sügér, 365  
női körülmetelés, 99  
női stratégia, 94  
a nők közösülés utáni tetoválása, 100  
nők szexuális fogékonysága, 81  
növekedés biológiai határai, 9  
növekedési ráta, 195  
növények házasítása, 192  
nukleáris pusztulás, 356  
nukleotidbázisok, 30

nyaktekercs, 221  
nyelv, 8, 11, 65, 190, 202  
~ szerkezete, 60  
~ek kihálnak, 244  
~i evolúció, 267  
~i sokféleség, 261  
beszél ~, 60  
nyelvtani szabályok, 160  
nyelvtanulásra való genetikai program, 171  
nyílvessző, 52, 54

obszidián, 53  
Olson, Storrs, 332  
olvadáspont, 23  
ópium, 210  
optimális középérték, 132  
Optimális Közepes Hasonlóság Alapelve, 111  
optimalizáció, 132  
orangután, 20, 76, 77, 181  
oroszlán, 231, 233  
~ sörénye, 123  
hím ~ sörénye, 122  
orosz sztyepp, 279  
orrszarvú, 50  
európai szőrös ~, 52  
orszélesség, 106  
ostobán elkészített gyönyörű eszköz, 48  
osztály, 28  
osztálytagozódás, 197, 198  
Ovidius, 327



ökológiai niche, 68  
ökológia öngyilkosság, 323  
önálló rassz, 117  
önjavítás, 136  
önjavító mechanizmus, 130  
önkényuralom, 190  
önpusztítás, 202  
öregedés, 70, 134, 138  
    ~ oka, 139, 140  
    az ~ élettani (a közvetlen) magyarázata, 129  
    az ~ evolúciós (végső) magyarázata, 129  
örök ifjúság, 140  
öröklődési minták, 89  
összehangolt csapatmunka, 83  
összehasonlító anatómia, 21

paleopatológia, 195  
Panama, 366  
Pan nemzetségnév, 29  
papagáj  
    karolinai ~, 359  
    törpe ~, 221, 223  
Pápua Új-Guinea, 164  
paradicsommadár, 13, 205, 223  
    fekete tollazatú ~, 125  
    sárga tollazatú ~, 125  
    selyemszalagos ~, 123  
paradicsomvida  
    afrikai hosszú farkú ~, 123  
Párizs, 99  
párosodási gyakorlat, 75  
Parthenon, 60, 192, 199  
párválasztás, 69  
    ~i folyamat, 70  
patkány, 331, 332  
    norvég ~, 365  
páva  
    hím ~ farktolla, 122  
Pearl Harbor, 311  
peteérés jelei, 85  
Petra, 341  
petróleum  
    ~ megivása, 211  
    ~ivás, 211  
phallo carp, 80  
pidgin, 164, 174  
    ~ angol, 115, 164  
    ~nyelvek, 168  
    ~ek, 167  
pidgin-kreol átmenet, 170  
pigmeusok, 118  
pikológusok, 222  
Pitcairn-sziget, 333  
Pizarro, 252  
polifiletikus, 222

poligám hárem, 74  
politikai szándék, 10  
Pongidae, 29  
posszum, 250  
Primates, 29  
progresszivista, 191, 199  
    ~ szemlélet, 193, 194  
    ~ szemléletmód, 191  
promiszkuitás, 104  
proto-indoeurópai anyanyelv, 270-274, 276-278, 281, 286  
    ~ alapszókinccs, 276  
    ~ alapszókészlet, 277  
    ~ anyanyelv, 282  
    ~ hazája, 276  
    ~ szülőföldje, 274-277, 280  
    ~ szétválása, 274  
    ~ szókészlet, 278  
Pszammétikhosz egyiptomi király, 163, 170  
pucér férfiakra készült fotók, 80  
puebló, 339

ráfordítás-haszon, 79

rassz

    ~izmus, 248  
    ~ok eredete, 116  
    ~változat, 118

réce

    labradori ~, 359

rejtett peteérés, 82, 83, 85-87

rend, 28

rendszeres csere, 130

rendszeren, 23

Renfrew, Colin, 277, 278

Rennel-szigetén, 54

reprodukciós biológia, 135

reprodukciós teljesítmény, 135

rituális beöntés, 211

rivális csoportot nézni, 153

Robinson, George Augustus, 290

Roca, Julio Argentino, 307

Roggeveen, Jakob, 338

rok madár, 336

rokon fajtár, 17

Rorschach-teszt, 83

Rousseau, Jean-Jacques, 327

rousseau-i eszme, 12

russzonorszk, 168

Saint-Césaire, 57

Salamon-szigetek, 53, 54, 115, 360

sarki lúd, 96, 123

    fehér ~, 124

    kék ~, 124

sarlósejtes hemoglobin, 125

~ génje, 118  
sas, 152  
    új-zélandi ~, 329  
Schleicher, August, 286  
Schröter, Rebecca, 189  
Seattle, 326  
sebgyógyulás, 130  
segédige, 161, 165  
seregély  
    európai ~, 365  
Seyfarth, Robert, 152, 154, 159  
Shakespeare, 199, 205, 265  
Shelley, Percy Bysshe, 345  
Siassi-szigetek, 187  
Sibley, Charles, 23, 24, 28, 29  
Sikaiana-sziget, 115  
Sixtus-kápolna, 199  
skandináv nép, 120  
Steadman, David, 333  
Stokell, Dr. George, 291  
stotting, 207, 208, 212, 214  
stratégiai játék, 131  
Strauss, Richard, 187  
Struhsaker, Thomas, 152

szakállas szigony, 52  
szan populációk, 56  
szanszkrit, 276  
szaporodásbiológia, 17  
szarvas  
    óriás ~, 52  
szekerce, 42  
szemtávolság, 106  
szénsav-anhidráz, 31  
szervedő szerkezet, 165  
szépségideál, 113  
szexuálélettan, 26  
szexuális  
    ~ egyenlőtlenség, 198  
    ~ fogékonyság, 26, 81  
    ~ féltékenységi miatt indított háború, 99  
    ~ hatalom, 85  
    ~ hivatkozás, 88  
    ~ nirvána, 78  
    ~ párválasztás, 70  
    ~ szelekció, 70, 116, 118, 122, 123, 125, 126  
    ~ szelekció elmélete, 122

sziamang, 117  
Szibéria, 52, 53, 348  
szilfavész, 365  
szimbolikus kommunikáció, 59  
szociobiológia, 102  
szófüzér, 174  
szókinccs, 158  
szórend, 161, 174

szótóváltozások, 161  
szótóváltozatok, 174  
sztyeppei elmélet, 282  
sztyeppei népek, 281, 284  
szupercsalád, 28  
a szükséges legkisebb reprodukciós erőfeszítés, 92  
születésszabályozás, 82

tagadás, 169  
taglejtés, 162  
találékonyosság, 18  
Tang dinasztia, 98  
táplálkozásunk evolúciója, 72  
társadalmi és nemi egyenlőtlenség, 190  
társadalmi szervezettség, 145  
társadalmunk evolúciója, 72  
társas ragadozó, 72  
tartós párkapcsolat, 91  
Tasmania, 289, 291  
    ~ őslakosai, 121  
    ~iak, 121  
Tay-Sachs  
    ~betegek, 31  
    ~gén, 30  
    ~szindróma, 30  
technika, 11  
tehénantilop, 50  
Temne társadalom, 93  
tengeri vidra, 38  
teozint, 255  
teremtéstörténet, 20  
terjeszkedés, 231  
természetes szelekció, 67, 118, 127, 129, 132, 135, 139  
testméret, 69  
testünk melegen tartása, 136  
Thompson, Fred, 361  
tibeti „Tre-ba”, 92  
Tierra del Fuego-i indiánok nyelve, 162  
tokhár, 275  
    ~ok, 281  
tolai, 176  
    ~ nyelv, 167  
toldalékok, 161  
Torralba, 42  
többnejű  
    ~ emlősök, 75  
    enyhe ~ség, 75, 77  
történelmi tények elferdítése, 309  
törzs, 28  
Trilobita, 224  
Truganini, 290, 291  
tudatos kommunikáció, 155  
tukánféle, 221  
túláltalánosítás, 156  
túl vadászat, 364

tuszi apartheid, 313  
tű, 42, 51  
tüdőtérfogat, 106  
tüdővész, 195-197  
tűz  
    ~ használat, 48  
    ~gyújtás, 8  
    ~rakóhelyek, 52

az udvarló erőforrásai, 185  
Új-Guinea, 13, 14, 53, 204  
    ~i hegylakók, 97  
    ~i madarak fészekrakása, 13  
    ~iak, 187  
Új-Zéland, 53, 328  
újítóképesség, 48  
újlatin nyelvek, 266, 267  
újmelanéz, 164, 165, 170, 176  
    ~ kialakulása, 167  
új nyelvek megjelenése, 167  
új szexualitás, 87  
Újvilág meghódítása, 232  
utóképző, 174

úrból érkező zoológus, 8, 75, 77

„A vadászó ember”, 42  
válási biztosítás, 95  
váltóragadozók, 322  
vámírdenevérek, 180  
Van Devender, Thomas, 339  
vándorgalamb, 359  
vándorsólyom, 231  
varrott ruha, 52  
vaskori bantuk, 56  
véges erőforrás, 9  
végső magyarázat, 129  
Vénusz-szobrocskák, 54  
vérbajban, 196  
veréb  
    sötét színű tengerparti ~, 358  
vérfertőzés tilalma, 108, 112  
versengés, 233, 234  
vérszegénység, 195, 196  
veszélyeztetett faj, 34  
Viking Mars-expedíciója, 216  
Viktória-tó, 32  
világháború  
    az I. ~ kitörése, 87  
    I. ~, 133  
villámháború, 348  
    újvilági ~, 325  
a viselkedés evolúciójának szociobiológiai magyarázata, 101

víziló

törpe ~, 335

vokális kommunikáció, 159, 161

vokalizáció, 150, 152, 161

Volkswagen, 132

vonatkozó mellékmondat, 169

vörösbegy, 233

Watson, 141

Watson, James, 23

Webster-féle szótár, 181

Wichmann, Arthur (felfedező), 375

Wilde, Oscar, 180, 186

Williams, George, 135

Witkin, Jerome, 178

Wollaston, Alexander, 237

Xenophón, 307

Yale Peabody Természettörténeti Múzeum, 23

Zahavi, Amotz, 206

Zgusta, L., 286

zománchibák, 195

zsákmánypopuláció, 321

## JEGYZETEK

---

[1] 2002-ben már 6,2 milliárdból (*A fordító*)

[2] 2002-re már 6,2 milliárdra (*A fordító*)

# TARTALOM

## ELŐSZÓ

### ELSŐ RÉSZ CSAK EGY A NAGYEMLŐSFAJOK KÖZÜL

1. FEJEZET MESE A HÁROM CSIMPÁNZRÓL

2. FEJEZET A NAGY KIUGRÁS

### MÁSODIK RÉSZ EGY KÜLÖNÖS ÉLETCIKLUSÚ ÁLLAT

3. FEJEZET AZ EMBERI SZEXUALITÁS EVOLÚCIÓJA

4. FEJEZET A HÁZASSÁGTÖRÉS TUDOMÁNYOS ELEMZÉSE

5. FEJEZET HOGYAN VÁLASZTUNK MAGUNKNAK PÁRT ÉS SZEXPARTNERT

6. FEJEZET A SZEXUÁLIS SZELEKCIÓ ÉS AZ EMBERI RASSZOK EREDETE

7. FEJEZET MIÉRT KELL MEGÖREGEDNÜNK ÉS MEGHALNUNK?

### HARMADIK RÉSZ EGYEDÜLÁLLÓAN EMBERI

8. FEJEZET AZ EMBERI NYELVHEZ VEZETŐ HIDAK

FÜGGELÉK EGY KIS ÚJMELANÉZ NYELVLECKE

9. FEJEZET A MŰVÉSZET ÁLLATI EREDETE

10. FEJEZET A MEZŐGAZDASÁG KÉTÉLŰ FEGYVERE

11. FEJEZET MIÉRT DOHÁNYZUNK, ISZUNK SZESZT ÉS VESZÜNK MAGUNKHOZ VESZÉLYES VEGYI ANYAGOKAT?

12. FEJEZET EGYEDÜL EGY ZSÚFOLT VILÁGEGYETEMBEN

### NEGYEDIK RÉSZ VILÁGHÓDÍTÓK

13. FEJEZET A MÉG MEG NEM TÖRTÉNT ELSŐ TALÁLKOZÁSOK

14. FEJEZET VÉLETLEN HÓDÍTÓK

15. FEJEZET LOVAK, HETTITÁK ÉS A TÖRTÉNELEM

FÜGGELÉK EGY PROTO-INDOEURÓPAI MESE

16. FEJEZET FEKETÉN, FEHÉREN

FÜGGELÉK NÉHÁNY HÍRES AMERIKAI NÉZETEI AZ INDIÁNOKRÓL

### ÖTÖDIK RÉSZ PUSZTULÁS EGYIK NAPRÓL A MÁSIKRA

17. FEJEZET A SOSEM VOLT ARANYKOR

18. FEJEZET VILLÁMHÁBORÚ ÉS HÁLAADÁS AZ ÚJVILÁGBAN

19. FEJEZET A MÁSIK FELHŐ

### UTÓSZÓ SEMMIT SEM TANULTUNK S MINDENT ELFELEJTETTÜNK?

### FÜGGELÉK TOVÁBBI OLVASMÁNYOK

### NÉV- ÉS TÁRGYMUTATÓ

### JEGYZETEK



## Table of Contents

### ELŐSZÓ

#### ELSŐ RÉSZ CSAK EGY A NAGYEMLŐSFAJOK KÖZÜL

1. FEJEZET MESE A HÁROM CSIMPÁNZRÓL

2. FEJEZET A NAGY KIUGRÁS

#### MÁSODIK RÉSZ EGY KÜLÖNÖS ÉLETCIKLUSÚ ÁLLAT

3. FEJEZET AZ EMBERI SZEXUALITÁS EVOLÚCIÓJA

4. FEJEZET A HÁZASSÁGTÖRÉS TUDOMÁNYOS ELEMZÉSE

5. FEJEZET HOGYAN VÁLASZTUNK MAGUNKNAK PÁRT ÉS SZEXPARTNERT

6. FEJEZET A SZEXUÁLIS SZELEKCIÓ ÉS AZ EMBERI RASSZOK EREDETE

7. FEJEZET MIÉRT KELL MEGÖREGEDNÜNK ÉS MEGHALNUNK?

#### HARMADIK RÉSZ EGYEDÜLÁLLÓAN EMBERI

8. FEJEZET AZ EMBERI NYELVHEZ VEZETŐ HIDAK

FÜGGELÉK EGY KIS ÚJMELANÉZ NYELVLECKE

9. FEJEZET A MŰVÉSZET ÁLLATI EREDETE

10. FEJEZET A MEZŐGAZDASÁG KÉTÉLŰ FEGYVERE

11. FEJEZET MIÉRT DOHÁNYZUNK, ISZUNK SZESZT ÉS VESZÜNK MAGUNKHOZ

VESZÉLYES VEGYI ANYAGOKAT?

12. FEJEZET EGYEDÜL EGY ZSÚFOLT VILÁGEGYETEMBEN

#### NEGYEDIK RÉSZ VILÁGHÓDÍTÓK

13. FEJEZET A MÉG MEG NEM TÖRTÉNT ELSŐ TALÁLKOZÁSOK

14. FEJEZET VÉLETLEN HÓDÍTÓK

15. FEJEZET LOVAK, HETTITÁK ÉS A TÖRTÉNELEM

FÜGGELÉK EGY PROTO-INDOEURÓPAI MESE

16. FEJEZET FEKETÉN, FEHÉREN

FÜGGELÉK NÉHÁNY HÍRES AMERIKAI NÉZETEI AZ INDIÁNOKRÓL

#### ÖTÖDIK RÉSZ PUSZTULÁS EGYIK NAPRÓL A MÁSIKRA

17. FEJEZET A SOSEM VOLT ARANYKOR

18. FEJEZET VILLÁMHÁBORÚ ÉS HÁLAADÁS AZ ÚJVILÁGBAN

19. FEJEZET A MÁSIK FELHŐ

#### UTÓSZÓ SEMMIT SEM TANULTUNK S MINDENT ELFELEJTETTÜNK?

#### FÜGGELÉK TOVÁBBI OLVASMÁNYOK

#### NÉV- ÉS TÁRGYMUTATÓ

#### JEGYZETEK