

VÁSÁRHELYI TAMÁS

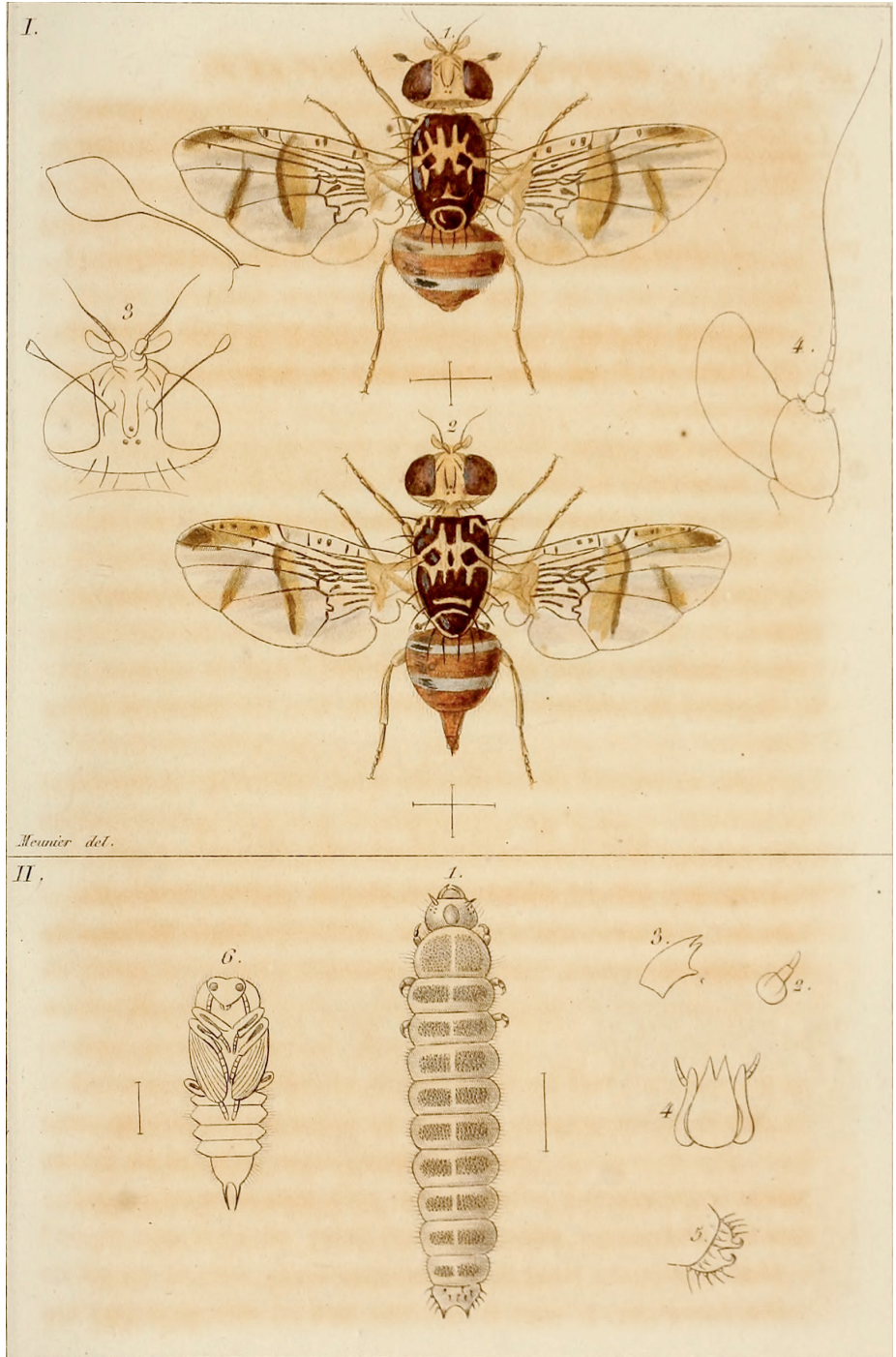
MIGRÁCIÓ ÉS AZ EMBERI KÖRNYEZET

Ez az írás nem tudományos cikk, bár tudományosan igényes forrásokra alapozott. Sokkal inkább esszé, egy fegyelmezett biológiai kutatómunkát is végző ember gondolatainak célszerűen csoportosított gyűjteménye a migráció és az a körüli jelenségekről, amik az élővilágban és az emberi világban is előfordulnak. Embertársaink migrációja heves érzelmi reakciókat is képes kiváltani, és velejéig át van politizálva. Leegyszerűsítve tárgyalja a szemben álló lehetőségeket és érzelmeket.¹ Ez az esszé nem kíván állást foglalni, sem politizálni, viszont abban a reményben készült, hogy segít árnyaltabban gondolkodni erről a magyar társadalmat (is) megosztó kérdésről, ezért néhány biológiai alapfogalommal kezdődik.

ÖKOLÓGIAI MEGKÖZELÍTÉS

Az ökológia szó a köznyelvben nagyon széles értelmet nyert, akár kulturális, szociális területekre is kiterjed a jelentése. A biológiában ezen az élőlények (az embert is beleértve) populációinak és környezetüknek (a többi élőlényt és az élettelen tényezőket is beleértve) ok-okozati kapcsolatát vizsgáló tudományt értjük.² Miután a humánökológia ennek a tudománynak is része, nem lehet csak természettudományról beszélni. Az ember (*Homo sapiens*) evolúcióját tekintve biológiai meghatározottságú, társadalmilag is meghatározott, *bioszociális* lény, tehát a társadalomtudományok területére eső jelenségek (gazdaság, politika, társas kapcsolatok rendszere, kultúra) is hatnak rá mint biológiai lényre. Ráadásul látni fogjuk, hogy az élővilág más tagjait is éri az emberi társadalom működése felől érkező hatások. Legalábbis az embert ezen túl, transzcendens, hitbéli hatások is éri és befolyásolják, amelyekre azonban nem terjed ki ez az írás.

- ¶ Úgy vélem, nem öncélú, hogy gondolatról gondolatra haladva először egy kicsit a természetben megfigyelhető, releváns jelenségekkel foglalkozunk, az ember elterjedéséről és tűrőképességéről pedig azután lesz szó.
- ¶ Az élőlények elterjedésével az életföldrajz tudománya (biogeográfia) foglalkozik,³ ennek egyik ága az állatföldrajz (zoogeográfia). Egy állatfaj egyedeinek megfigyelési pontjait vizsgálva megállapítható a faj elterjedési területe (ezt hívják áréának, igen gyakran a múzeumokban deponált bizonyító példányok lelőhelyére alapozzák). Ennek megrajzolásához elegendő lehet a térképen a szélső pontokat egymással összekötni. Igen sok faj mutat hasonló elterjedést, így elterjedési típusokat is elkülönítettek (például *mediterrán* vagy *eurázsiai*). Vannak egyetlen kontinensen belül is szűk elterjedésű állatok (például a jelentős mértékben hegyekkel izolált Kárpát-medencében igen sok – lassan, nehezen mozgó – bennszülött csigafaj él), és vannak több kontinensre kiterjedő áréájú fajok (például az Eurázsiaiban és Észak-Amerikában élő holló).
- ¶ Az elterjedési területen belül az egyedek általában nem egyenletesen elszórva helyezkednek el, hanem azokon a helyeken csoportosulnak, ahol az életfeltételek számukra a legkedvezőbbek (ezt hívják stációnak). Ezen az alapon például folyóvízi vagy állóvízi, hegyvidéki vagy alföldi fajokról beszélhetünk. A róka sokféle élőhelyen előfordul, a hódot azonban leginkább vizek mentén találjuk meg, és találunk a környezeti tényezők egészen szűk határai között megélő (szűk tűrőképességű) fajokat is szép számmal (például barlangi fajok).
- ¶ Egy-egy faj esetében beszélhetünk természetes elterjedési területről (ahol magától ténylegesen elterjedt), potenciális elterjedési területről (amit elfoglalhatna, ha oda elkerülne) és aktuális elterjedési területről (a természetesen és az emberi közreműködés révén elfoglalt területek együtt). Annak többféle oka lehet, hogy egy faj miért nem tölti be az egész potenciális területet, például olyan *földrajzi akadályok*, mint magashegységek, óceánok. A kis *migrációs képességű* csigák esetén esetleg egy szélesebb folyó is megteszi. Lehet, hogy a potenciálisan alkalmas



terület egyik részén nagy a *versengés* valamilyen forrásért egy másik, sikeresebb fajjal, és lehet *evolúciós* ok is (fiatalabb faj által még nem elfoglalt területek vagy olyan területek, ahonnan valamiért a faj már kihalt). Lássunk néhány példát, amelyekből az is kiderül, hogy témánk különféle emberi tevékenységek hatásával is szükségszerűen foglalkozik.

¶ Az elmúlt években minden ősszel elszaporodtak „a büdösboгарak”, avagy „a poloskák”. Mindkét új poloskafajunk nagy gondokat okoz a mezőgazdaságnak, de ez a nagyközönséget nem zavarná. Túrhetetlenné az teszi őket, hogy a személyes terünkbe hatolnak. Két egymáshoz hasonló kinézésű, szerencsétlen – vagy szerencsés? – faj élt, ahol élt, és a mi viselt dolgaink következtében jelentek meg hazánkban. A *keleti márványos poloska* (*Halyomorpha halys*) nyugat felől jött hozzánk. A Távol-Kelet lakója volt, amíg 1996-ban át nem hurcolták Amerikába, ahonnan aztán egy másik szállítmánnyal Európába érkezett (2004) és persze hozzánk is (2013). Minden gyümölcsstermő fafélén megél, és dísznövényeken is, ezért aztán a városok belsejében is előfordul. Ennek a fajnak az esete jó példa arra, hogyan lett a *potenciális* élőhelyből (Amerika, Európa hasonló klímájú területei) *aktuális* élőhely, úgy, hogy a faj a természetes elválasztó akadályt emberi közreműködéssel hágtá át. A másik esetben nem volt szükség intenzív áruszállításra ahhoz, hogy egy melegebb klímán szapora kártevő megjelenjen hazánkban. A zöld vándorpoloska (*Nezara viridula*) a múlt században a Földközi-tenger vidékének ismert és rettegett kártevője volt. Ahogy melegedett a klímánk, egyre húzódtott észak felé. 2002-ben találták meg Magyarországon, jelenleg már több európai országban jelen van, ahol korábban nem ismerték. (A bevándorló vagy behurcolt kártevő fajok azonosítása világszerte nagyon sokszor történik a múzeumok gyűjteményein alapuló kutatómunkával.)

¶ A földközi-tengeri gyümölcslelégy (*Ceratitis capitata*) súlyos gyümölcskárttevő. Elsősorban citrusfélékkel szállítják lárváit. 1928 óta újra és újra megjelenik hazánkban, de a hideg telek miatt nem tud állandó népessége kialakulni. Vajon meddig lesz ez így? Tavaly egy növényvédelmi szakember észlelte a lakásában a legyet, megállapította, hogy a kerti

komposztálójukból érkezhettek. Miután a komposztálóban az intenzív lebontó folyamatok miatt a hőmérséklet télen is magasabb, mint a környékén, ezért jogos az aggály, hogy ott át is tud telelni ez a veszélyes kártevő.⁴ Ráadásul a teleink egyre enyhébbek. Ezek az emberközeli kis esetek illusztrálhatják az élővilágban, a biodiverzitásban általunk okozott zavarokat, amelyek volumene azonban lényegesen nagyobb, és felsejlik a globális klímaváltozás mint a háttérben egyre inkább munkálkodó tényező hatása is.

AZ EMBER ÁREÁJA

- ¶ Az ember kozmopolita faj, minden kontinensen képes megélni. Az emberi egyedek, a csoportok, települések sem egyenletesen vannak elszórva az elterjedési területen belül. Jellemző volt például, hogy a korai telepések vízparton vagy vízforrás közelében telepedtek le, a bükkábrányi remek új régészeti kiállítás⁵ pedig a hegyvidékek és alföldek találkozásának kiemelt jelentőségére hívja fel a figyelmet. Ma sincs másképp, ám erőszakolt, természetellenes és a fenntarthatóság szempontjából elfogadhatatlan esetek is szép számmal vannak (például Dubai, Katar látványos felfuttatása). Az ember ugyanis eltér abban a természetben élő más fajoktól, hogy mindegyiknél hatékonyabban alakítja a maga környezetét, egyrészt hogy az nyújtsa a számára szükséges életfeltételeket, másrészt hogy ezen túlmenően kényelmes, biztonságos, szép és sokszor reprezentatív is legyen. Az újkőkor óta mi nemcsak ott élünk, ahol számunkra megfelelők a körülmények, hanem mindenütt megteremtjük a helyi környezetben nekünk megfelelő körülményeket (iglu kontra fűkunyhótól a légkondicionálásig). Úgy tűnik, bármi áron.⁶ Az igényeink pedig egyre magasabbak.
- ¶ Fajunk a maga közvetlen környezetének megfelelőre alakításával gondoskodott arról, hogy számára a Föld szélsőséges élőhelyei is alkalmasak legyenek, ezzel szinte minden talpalatnyi helyet potenciális élőhelyévé változtatott. Így élhetnek emberek a trópusi esőerdőkben (például az egyenlítői Afrika

népei), félsivatagokban (a Kalahári busmanjai), a magashegységekben akár az erdőhatár fölött is (az Andok, a Himalája lakói), és a sarkkörön túli fél éves téli éjszakában (eszkimók, lapok). A sors fintora, hogy ugyanez a faj most globálisan hatva formálja az élőhelyeket, és kezdi veszélyeztetni a saját életfeltételeit és vele a saját biztonságát. A savas esők, az ózonpajzson keletkezett lyuk, az óceánok úszó szemétszigetei (a legnagyobb az tizenkilenc Magyarország méretű!), a globális klímaváltozás már az ember globális környezetalakító tevékenységének hatására jöttek létre.

A MIGRÁCIÓRÓL

¶ Ha az életkörülmények kedvezők és a források is rendelkezésre állnak (azaz egy területnek arra az adott fajon belüli populációra vonatkozó *eltartóképessége* nagyobb), akkor a fajok/populációk létszámában is szaporodnak. Amikor a források már nem elegendők a szaporodó populáció számára, vagy valamilyen külső változás miatt szűkössé válnak, akkor az állatfajok egyedei igyekeznek odébbállni. Ennek vannak periodikus formái, például amikor ősszel a rovarok fogyasztásával sok madár elköltözik, és tavasszal jönnek csak vissza, amikor a táplálékforrás mennyisége újra lehetővé teszi az életben maradást, utódnevelést. Afrikában a Serengeti Nemzeti Parkban a száraz és nedves évszak váltakozásának megfelelően milliónál több gnú, és több százezer zebra, gazella és más nagy testű növényevő emlős vándorol évente az átmenetileg megfelelő élőhelyre és vissza.⁷

¶ Vannak nem periodikus, hanem állandó migrációk is. Amikor a jégkorszakok idején nagy mennyiségű víz fagyott meg a szárazföldeken, a tengerek szintje jelentősen alacsonyabb volt, mint ma, és a mai Bering-szoros területén száraz lábbal lehetett átkelni Ázsia és Amerika között. Így jelent meg Ázsiából a bölény őse Amerikában, először 195–135 ezer évvel ezelőtt.⁸ A jégkorszakok után a rengeteg kifagyott jég elolvadt, ettől a tengerek szintje megemelkedett, a víz újra ellepte szárazföldi átjárót. Az európai és amerikai bölények így izolálódott

populációi a genetikailag elszigetelt, eltérő evolúció során különültek el egymástól (két fajnak tartják őket, tudván tudva, hogy egymással termékenyen szaporodni képesek).

A FÁK ÁLLVA HALNAK MEG?

¶ A fák igen. De az erdők vándorolhatnak. A fosszilis virággpor genetikai anyagának elemzése alapján a kutatók azt állapították meg, hogy bizonyos erdőalkotó fafajok populációi a holocén elején, az utolsó eljegesedés elmúltával, ha nem is száz-ezer métert, mint korábban gondolták, de csaknem száz métert is mozdulhattak évente.⁹ Több aggóató közlemény említi a mostani felmelegedés gyorsaságát, ami esélytelenné teheti a lassan migráló erdőket vagy (erdei és más) növényfajokat.

¶ A források szűkösségére nemcsak az elvándorlás lehet a megoldás. Az egész élővilágban nagy a nyüzsgés, folyamatos a túlekedés az erőforrásokért – és ugyanakkor rengeteg olyan esetet is regisztrálhatunk, amikor a fajok, illetve azoknak egyazon helyen élő populációi „igyekeznek” elkerülni a versengést, úgynevezett forrásfelosztás alakul ki. Ennek igen szép példáját mutatják egyetlen nádszálon is az ott előforduló, a nádból táplálkozó rovarok. Más fajok rágják a nádat belülről a víz alatt, mint a víz felett. A nád nedveit egy levéltetű a szabadon álló levélen, egy pajzstetű a szárat körülölelő levélhüvely alatt szívja. A forrásfelosztás a nádas állományban is tetten érhető: közeli rokon gubacslegyek közül az egyik a vízben álló nádszálat, a másik a parton növőt preferálja, az egyik a magas nádszálat, a másik a térdig sem érőt.¹⁰ Valahogy így, a forrásokon megosztotva élhetett meg mai fajunk Európa déli részén és a Közel-Keleten a neandervölgyi emberrel, amíg az pontosan nem ismert módon fokozatosan el nem tűnt.

Amikor a források már nem elegendők a szaporodó populáció számára, vagy valamilyen külső változás miatt szűkössé válnak, akkor az állatfajok egyedei igyekeznek odébbállni.



A nyugati vörösfenyőt (*Larix occidentalis*) Brit Kolumbia kormánya választotta ki egy olyan támogatott migrációs programhoz, amelynek keretében a fát ezer kilométerre északra telepítették a történelmi elterjedési területétől

¶ Ha a mai emberi jelenségre gondolunk, a szűkében lévő forrásaink megosztására kevés hajlandóságot látunk. Szabad kapitalizmus, olykor szabadrablás van jelen.

AZ EMBERI MIGRÁCIÓ

¶ Az emberi fajtól nem idegen a migrációs viselkedés, alapját, a gyorsabb, felegyenesedett járást pedig a klímaváltozásnak köszönhetjük. Mai tudásunk szerint az Australopithecusok akkor törtek előre a jobbára fán élő Ardipithecusokkal szemben, amikor Kelet-Afrikában a klíma hűvösebbre és szárazabbra fordult, és a ligeterdők helyén nagyobb kiterjedésű, elszórtan fás, füves területek, a szavannák jelentek meg. A nyílt területen a „négykezű”, fán való életmód helyett előnyösebb volt a két lábon járás, gyorsabb helyváltoztatást tett lehetővé, a magasabban lévő fej pedig a jobb tájékozódást, az ellenségek hamarabb való észrevételét szolgálta, ráadásul a mellső végtag felszabadult hasznosabb célokra. Ez mintegy négymillió éve történt.¹¹

¶ Az ember is csak a környezet eltartó képességének határáig szaporodhat. Miután a rendelkezésünkre álló élettér véges, az emberiség létszáma is csak egy határig nőhet. Többet fogyasztó lények esetében ráadásul ugyanaz a forrás hamarabb, ergo kisebb létszám mellett merül ki. Ezzel a csekély számú emberiség sokáig nem szembesült. Korai evolúciójában, mintegy hetvenezer éve Afrikából kiindulva, szép lassan elterjedt először a szárazföldi összeköttetésben álló Ázsiában és innen Ausztráliában, majd negyvenöt-ötvenezer éve Nyugat-Európában is. A Bering-szoros helyén az eljegesedés miatt létrejött szárazföldi átjárót nemcsak bölények és más emlős-fajok használták ki, hanem az emberek is, Ázsiából mintegy huszonötezer éve Alaszkába és onnan délre migráltak Amerikában.¹² A hatalmas távolságok és a különböző környezeti tényezők miatt izolálódott emberi populációk genetikailag ugyanúgy távolodtak egymástól, mint az európai és amerikai bölények. A mi rasszaink is szaporodnak egymással termékenyen, és szerencsére magunkat egy fajnak tekintjük.

(Nem mindig volt ez így, de ez egy másik történet.) A globalizáció egyébként az új genetikai (és a kulturális) keveredésnek kedvez.

ÚJABB PÉLDÁK HUMÁN MIGRÁCIÓRA

¶ Az örökítőanyag vizsgálatában bekövetkező ugrásszerű fejlődés egészen új teret nyithatott a tudomány számára – és a gondolkodásunk számára is. 2021 végén látott például napvilágot az a hír a legrangosabb természettudományos folyóiratban, hogy genetikai anyag (DNS) elemzés alapján megállapították: Anglia és Wales népességében az i. e. 1000 és 875 között ugrásszerűen megnőtt a kontinentális Európából (leginkább a mai Franciaország területéről) származó népesség genetikai anyaga. A vaskori népesség mintegy felét tették ki ezek az emberek, akik a kelta nyelv mellett a laktóztolerancia mutáns génjét is magukkal hozták, így a különböző tejtermékek fogyasztásának lehetősége a szigeten mintegy egy évezreddel korábban válhatott elterjedtté, mint például Közép-Európa területén.¹³ Ez a migráció evolúciós előnyt hozott. A középkor és az újkor sem szűkölködik (genetikai változásokat is hozó) migrációkban, például népvándorlás kor, a honfoglalás kora vagy már a 20. században „Amerika” újabb benépesülése. (Arról, hogy Magyarország 1956 előtt is már *donor* volt, József Attila így ír a *Hazámban*: „Sok urunk nem volt rest, se kába, / birtokát óvni ellenünk / s kitántorgott Amerikába / másfél millió emberünk.”) Az elmúlt évtizedekben, jóval az „arab tavasz” előtt is közbeszéd tárgya volt már az „új népvándorlás”.

¶ „Fortélyos félelem igazgat / minket s nem csalóka remény.”

¶ Talán most összeáll egyetlen képpé, amit eddig elterjedési területről, annak változásáról, migrációról, eltartó képességről mondtunk. A „klímaszorongás” jelenségét épp csak érintjük.

¶ Még a globalizáció előtt a helyi források kimerülését észlelő társadalmak kereskedelem, áruszállítás révén jutottak hozzá a szükséges élelemhez, anyagokhoz, energiához. Majd ez átment a gyarmatosítási versenybe, utóbb az emberi életre

alkalmatlan nyersanyaglelőhelyek kiaknázásába (ércbányászat a permafrost világában,¹⁴ olajbányászat a tengerfenéken, túlhalászás a nyílt tengereken, és most már más bolygók felé is kacsingatunk). Mostanra azonban globálisan tudatosulnia kell, és szerintünk minden egyes személynek, nemcsak a különösen sokat fogyasztóknak szembe kell nézniük azzal, hogy véges források közepette nem lehetséges végtelen a fejlődés.¹⁵ Máris túl sokan vagyunk és túl sokat fogyasztunk a Földön. A bolygónkról való tömeges emigrációnak azonban nincs esélye, azaz „nincs B bolygó”. Akkor most mi lesz? (Rádásul az A bolygó sem az, ami volt.)

¶ „Kiterjedt, gyors és egyre intenzívebb az éghajlatváltozás” – írják az Országos Meteorológiai Szolgálat meteorológusai, akiknek itthon leginkább hihetünk e kérdésben.¹⁶ Ők pedig nem az ujjukból szopják az adatokat, az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület „66 országból 234 szerző, 31 koordináló szerző, 167 vezető szerző, 36 bíráló szerkesztő, 517 közreműködő szerző közreműködésével; több, mint 14 ezer publikáció áttekintésével” készült, 2021-ben közreadott anyagot szemlélik. És mégis vannak közöttünk kételkedők, akik tagadják a globális klímaváltozást vagy legalább azt, hogy ebben az ember keze is benne van. Pedig beszédes jelek vannak a saját házunk tájékán is. 2021 szilveszterén megdőlt az 1920-as 16,5 fokos melegrekord, a tél közepén 18 fokot mértek. Beszédes hírek érkeznek arról, hogy megbolondult a természet. A legújabb meglepetést 2022 januárjában az okozta, hogy virágzó repcetábláról készültek fotók Zala megyében. A növény rendszeren április táján virágzik, a megporzó rovarok nagy örömmel, akiknek részük van abban, hogy elegendő ételaj vagy biodízel készülhessen kipréselt magjából. Most viszont?

¶ Több oka is lehet annak, hogy valakinek mindez nem elég bizonyíték. Például gazdasági, anyagi érdeke fűződik sokaknak a környezetromboló fogyasztási igényeink kielégítéséhez. De olyanok is vannak, akik nem akarnak szembenézni azzal, és inkább elhessegetik az egészet, hogy mindnyájan felelősek vagyunk az ember által a Föld egészségét érintő kedvezőtlen változásokért. Mindnyájunkra igaz ez, akiknek az ökológiai lábnyoma meghaladja az 1-es értéket. Magyarországé

3,7 körül van¹⁷ (a legmagasabb országos átlagértékek 10 körül vannak, a legalacsonyabbak 1 alatt). A szembenézés minimum rossz lelkiismerettel jár, komolyabb esetben az életforma megváltoztatásával is. Aki most alább adja az igényeit, az megelőlegezi, amit a következő évtizedek valószínűleg úgyszólamint ránk erőszakolnak. Már ha az emberiség képes a reá akasztott „*sapiens*” jelzőnek megfelelő módon reagálni.

¶ A tagadók közül és mellettük sokan szenvednek a klímaszorongástól, az elfogadhatatlanul lekicsinylő „klímafrásztól”. Nagyon fontos jelenség ez a modern *fortélyos félelem*, ami a „rettegéskezelésnek” nevezett lélektani mechanizmus révén akár a klímaváltozás tagadásához is vezethet, és amivel reményt adóan is szembe lehet nézni. A világ nem fog összedőlni, sem felperzselődni, ahogy vulgáris módon olykor jósolják. De lehet, hogy itthon olyan körülmények várhatók, mint amilyenek közül most sokan szeretnének emigrálni a Közel-Keletről.

BIOFÍLIÁRÓL, ELFOGADÓAN

¶ A biofilia fogalmát Edward O. Wilson vezette be a nyolcvanas években a köztudatba. Ahogy *Naturalist* című önéletrajzában fogalmaz: „*Ez a veleszületett emberi vonzalmat jelenti az élet más formái iránt, olyan kapcsolatot vagy elfogadást, amit a körülményektől függően gyönyörűség, a biztonság érzete, félelemmel vagy akár visszatetszéssel elegy bámulat hív életre.*” Azóta is sokan említik, cáfolják vagy igazolják és használják mint értékes gondolatot.

¶ A biofilia létét elfogadva többen emlegetik a természetes életkörülmények, tájak, a tájképek iránti hasonló vonzódásukat. Különböző pszichológiai vizsgálatok során az emberek általában a természetes környezetet preferálták az épített környezettel szemben, és a vizet, fákat és más növényzetet is tartalmazó épített környezetet az ezeknek híján lévő környezettel szemben. A csendes víz jelenléte különösen vonzó volt, a nyílt terep is és fák jelenléte is, amelyek a mélység érzékelését lehetővé tették. Ilyen vonzó (festményeken olykor gicclesen ábrázolt) tájak a szavannák is, amelyeken az emberiség



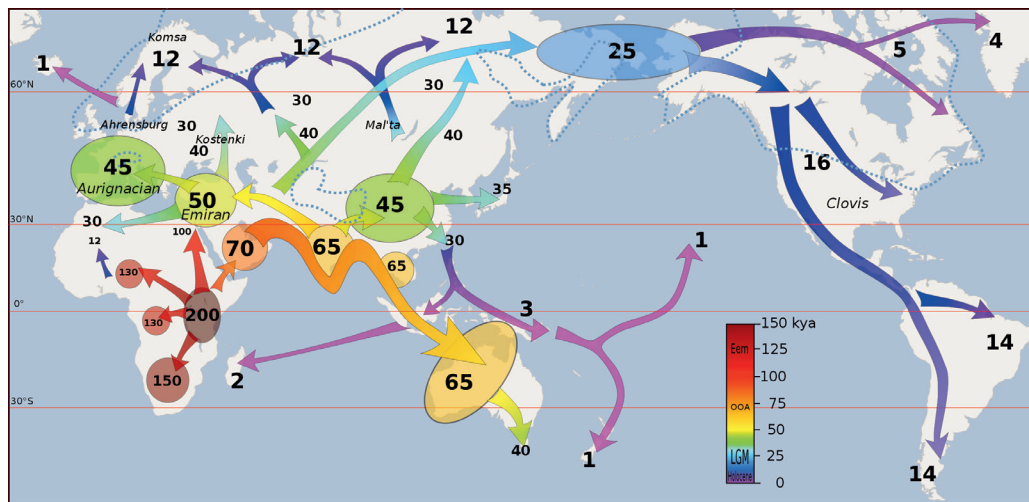
Zebrák, Tanzánia, Serengeti, 1930
Fotó: Walter Mittelholzer, ETH-Bibliothek

néhány ezer nemzedéke fejlődött ki, mielőtt fajunk vagy száz-ezer éve nekiindult, hogy a Föld kontinenseit meghódítsa.¹⁸

¶ Az előzőekben említettük az emberiség hatalmas útjának néhány természetes, releváns állomását, jelenségét, de nem volt szó például a tűzről, eszközhasználatról, ipari mezőgazdaságról, urbanizációról, demográfiáról, társadalom-lélektanról. A folyamatok egyik eredője, hogy az ember egyre jobban eltávolodott a természettől, és egyre több a városi ember. Az emberi társadalom különböző szintjein működő döntéshozóknak minden korábbinál nagyobb esélyük van arra, hogy városi, jómódú család gyermekéből váljanak azzá, amik. Lehet, hogy az Úr észet is ad annak, akinek hivatalt adott, de a szólásmondás a biofiljáról nem szól. Márpedig aggódhatunk, ha a természeti környezetünk fölötti kérdések eldöntése olyan emberek kezében van, akikből hiányoznak a természettel kapcsolatos, meghatározó élmények. Nem várható tőlük, hogy a pusztuló természet érdekét helyezték előtérbe.

NÉZZÜNK ELŐRE

¶ A globális klímaváltozás és a biodiverzitás krízis az emberiséget minden korábbinál nagyobb feladat elé állítja. Ezeket eltakarják olyan akut problémák, mint a Covid-19-világjárvány vagy az elsősorban Afrikából és Közel-Keletről induló tömeges migráció. Utóbbi területeken a fentiekben emlegetett ökológiai problémák jelen vannak, külső beavatkozás nélkül azonban a helyi társadalmaknak nemigen van esélyük más, mint az élővilág többi fajához hasonló válaszokat adni. Az egyik lehetséges válasz, láttuk, a sokak által rettegett migráció, mondjuk a 0,76-os (fenntartható) ökológiai lábnyomú Indiából a 7,95-ös (fenntarthatatlan) ökológiai lábnyomú Svédországba. Az ember azonban bioszociális lény, értelmes, etikus, érző. A világ jobb módban élő részének kell találnia valamilyen megoldást, ha nem akarja kerítésekkel, háborúkkal megakadályozni, hogy fajtársai emberibb életet élhessenek. És nem szabad feladni a reménykedést, kilátástalanul szétárni a kezünket, mert igenis vannak már sikertörténeteink.

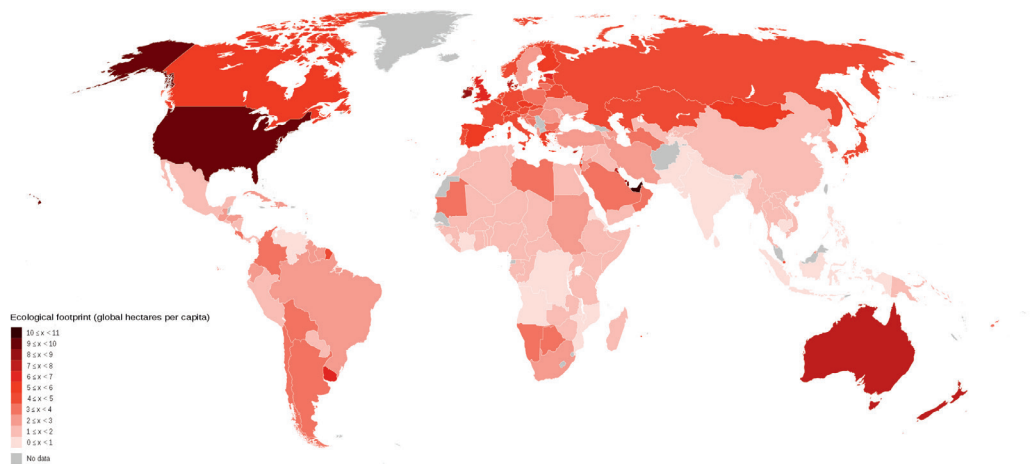


A Homo sapiens 70 ezer éves emigrációja Afrikából a többi kontinensre (Kya = ezer év)
 Forrás: Wikimedia Commons, Dbachmann

A DDT (rovarölő) helyi használata világproblémává nőtte ki magát – és a világ legtöbb országában betiltották már (nálunk először, 1968-ban). A korábban emlegetett savas esők problémáját sikerült megoldani, az európai esők kémhatása ismét a régi. Az ózonpajzs növekedése megállt, a javulás elkezdődött.¹⁹ A Covid-19-világjárványra az emberiség tudott valamennyire koordinált választ adni, és példátlan gyorsasággal hatékony ellenszereket kifejleszteni, ha ez a menet még nem is ért véget. Azt legalább megmutatta, hogy ha a bőrünket feltjük, akkor tudunk együttműködni.

¶ Ferenc pápa a *Laudato si'* című enciklikájában²⁰ a világ környezeti állapotával és ebben a mi szerepünkkel foglalkozik. Egy lényeges tételt Takács-Sánta András interpretációjában idézünk²¹: „Keményen kritizálja az elnyomókat és kizsákmányolókat, akiket az ökológiai válság fő okozóiként aposztrofál, miközben folyamatosan fölemeli a szavát a kiszolgáltatottak érdekében, akik e válság fő kárvallottjai: a szegények, a jövő nemzedékek és más élőlények. Világosan kijelenti, hogy egy jóval igazságosabb társadalmi rendszerre volna szükség az ökológiai fenntarthatósághoz (is). Ennek kapcsán kimond néhány olyan dolgot, amiknek manapság a pusztá említése is szinte tabunak számít. A legfontosabb ezek közül, hogy megkérdőjelezi a gazdasági növekedés szükségességét – legalábbis itt, a centrum országokban mindenképp. Ehhez szorosan kapcsolódóan pedig anyagi fogyasztásunk folyamatos növelésének boldogságfokozó mivoltát is. És még több további ponton is egy, a fogyasztói kultúráétól gyökeresen eltérő értékrend és világnézet fontosságát hangsúlyozza.” Miután a globális környezeti problémák legnagyobbbrészt a fejlett országok működéséből fakadnak (amit ökológiai lábnyomunkkal is illusztrálhatunk), az önmérsékletre, az új kultúrára leginkább nekünk van szükségünk, nekünk kellene áttérnünk.

¶ A környezetvédők – kigúnyoltan, elutasítottan – évtizedek óta figyelmeztettek arra, amivel most lassan mindenki szembenéz. Csak néhány példát vegyünk. Az ENSZ már 2008-ban kiérlelt jóslatokkal és súlyos szavakkal foglalt állást a környezeti tényezők által kiváltott migrációról is *Éghajlatváltozás és nemzetközi biztonság* című anyagában²² „A rossz közegészségügyi



A 2006-os ökológiai lábnyomuk szerint színezett országok világtérképe
 Forrás: Global Footprint Network, 2009. november 25.

állapotok, a munkanélküliség és a társadalmi kirekesztés által már most is sújtott néprétegek sérülékenyebbek lesznek az éghajlatváltozás hatásaival szemben, ami felerősítheti vagy beindíthatja az országokon belüli vagy azok közötti migrációt. Az ENSZ előrejelzése szerint 2020-ra már milliókra tehető a »környezeti« migránsok száma, amely jelenségnek az éghajlatváltozás az egyik fő kiváltó oka. Egyes, az éghajlatváltozás tekintetében rendkívül sérülékeny országok már most sürgetik az e környezeti tényezők által kiváltott migráció nemzetközi elismerését. E migráció fokozhatja a konfliktusokat a tranzit- és célterületeken. Európának az eddigénél lényegesen nagyobb migrációs nyomásra kell felkészülnie.” Piquet és munkatársai 2011-ben tudományosabban taglalták az ökológiai és más indítékú migráció kapcsolatát,²³ Silja Klepp 2017-ben a témáról 1980 óta kialakult diskurzus fejlődését tekinti át.²⁴

¶ Volt időnk szembenézni a problémákkal. Még most sem igazán tesszük.

A szerző köszöni Bakonyi Gábor (ökológus) és Vásárhelyi Zsóka (evolúcióbíológus) értékes észrevételeit a kéziratról. A forrásjegyzékben valamennyi letöltés 2022 januárjában történt.

Jegyzetek

- [1] Hariri, Y. N. (2021): *21 lecke a 21. századra*. Animus, Budapest, 304.
- [2] <https://hu.wikipedia.org/wiki/Ökológia>.
- [3] Varga Z. (2020): *Biogeográfia*. Pars Kft., Nagykovácsi, 610.
- [4] Kontschán Jenő (2021): A Földközi-tengeri gyümölcsleány (*Ceratitis capitata* Wiedemann, 1824) újabb felbukkanása hazánkban (Diptera: Tephritidae). *Növényvédelem*, 82 [N. S. 57]: 11.
- [5] A Bükkábrányban lévő Jószerencse Háza kiállítása, A vándorló bányatitkai elnyerte Az év kiállítása 2021 díjat.
- [6] Számos példát találni Rakonczai könyvében, és mondhatni letaglózó az Aral-tó és több más nagy tó sorsa. Rakonczai János: *Elfogyasztott jövőnk? Globális környezeti és geopolitikai kihívásaink*, 2021, Budapesti Corvinus Egyetem.
- [7] https://en.wikipedia.org/wiki/Serengeti#Great_migration.

- [8] Duane Froese et al.: *Fossil and genomic evidence constrains the timing of bison arrival in North America* (2017), <https://www.pnas.org/content/114/13/3457>.
- [9] Jason S. McLachlan et al. (2005): *Molecular indicators of tree migration capacity under rapid climate change*. <https://doi.org/10.1890/04-1036>.
- [10] Vásárhelyi Tamás. (1995): *A nádasok állatvilága*. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 199.
- [11] Scheuring István és Vásárhelyi Zsóka (2018): *Az emberi evolúció ökológiai háttere: 150 ezer év alatt a Föld körül*. *Természet Világa*, 149 (9) 399–404.
- [12] https://en.wikipedia.org/wiki/Early_human_migrations#/media/File:Early_migrations_mercator.svg.
- [13] Patterson, N., Isakov, M., Booth, T. et al: *Large-scale migration into Britain during the Middle to Late Bronze Age*. *Nature* (2021). <https://doi.org/10.1038/s41586-021-04287-4>.
- [14] Lásd <https://index.hu/nagykep/2014/06/10/norilsk/>.
- [15] Meadows, D. H. et al (1973): *A növekedés határai*. Kossuth Kiadó, Budapest, 228.
- [16] https://www.met.hu/ismeret-tar/meteorologiai_hirek/index.php?id=3074.
- [17] https://hu.wikipedia.org/wiki/ökológiai_lábnyom. Mindenki vizsgálhatja a maga megközelítő ökológiai lábnyom értékét, erre több honlapon is található – hasonló, nemzetközileg elfogadott elvek szerint kialakított – egyszerű, gyors tesztet.
- [18] Scheuring–Vásárhelyi, i. m.
- [19] Bakonyi Gábor (2016): *A Néma tavasztól az átfogó ökológiáig*. *Vigilia*, 81 (5) 322–328.
- [20] https://regi.katolikus.hu/konyvtar/ferenc_papa_laudato_si_enciklika.pdf.
- [21] Tauber Tamás (2016): *A Vigilia beszélgetése Takács-Sánta Andrással*. *Vigilia*, 2016 (5) 373–382.
- [22] https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2004_2009/documents/dv/sede310308climatechange_/SEDE310308climatechange_hu.pdf.
- [23] Etienne Pigué, Antoine Pécoud,, Paul de Guchteneire (2011): *Migration and Climate Change: An Overview*. *Refugee Survey Quarterly*, 30 (3) 1–23, <https://doi.org/10.1093/rsq/hdro06>.
- [24] Silja Klepp (2017): *Climate Change and Migration*. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228620.013.42>.



Tenement Museum, New York
A képek forrása: Wikimedia Commons