

BRYS ZOLTÁN

## Megérteni, kik vagyunk

„Elmerül szemem, arcom, lelkem,  
minden élőlény megmerül  
abban a feneketlen zöldben,  
ami egy fa kívül-belül.”  
(Pilinszky János: Zöld)

### Emberi agy

Az emberi agyat John Eccles, Nobel-díjas neurofiziológus többek állítása szerint a világmindenség legkomplexebb rendszerének nevezte. Eccles behatóan ismerte eredményeinek értelmezési korlátait, több írásában élesen bírálta az *ígérgető materializmust*, és úgy vélte, a túlzott tudományos redukcionizmus megalázza az ember csodáját (Eccles 2005), így talán nem bánná, hogy vitatkozom az állításával.

Az, hogy az emberi agy biztosan a *világmindenség* legkomplexebb rendszere lenne, könnyen kétségbe vonható. Jelenlegi tudásunk szerint a *megfigyelhető* világegyetem ~ 93 milliárd fényév (~ 28,5 gigaparszek) átmérőjű és legalább 2 trillió galaxis otthona. A csillagászok szerint 14 fényéven belül talán 4 lakható bolygó is lehet, a Tejútrendszerbe pedig több milliárd, a világegyetemben pedig ennél nagyságrendekkel több. Ezek egy részén az élet valószínűsíthető. A szén-alapú komplex élethez kell pár milliárd év nyugalom, ez csökkentheti, ám nem nullára, ennek lehetőséget. A *nem-megfigyelhető* világegyetem még nehezebb ügy: a viszonylag széles körben elfogadott egyik Ősrobbanás-modell, a  $\Lambda$ CDM szerint a világmindenség ~4.9%-a megfigyelhető anyag (tömegenergia), a többi rejtély. A multiverzum, a hologram-univerzum, a penrosi ismétlődő eonok vagy a további dimenziók (húr-elmélet) lehetőségeit most nem is említem. Ebben a felfoghatatlanul nagy és alig ismert univerzumban lehetnek még az emberi agy komplexitásához fogható rendszerek. Ezt az érvelést talán még Eccles is elfogadná.

Az már alaposabban megvizsgálható kérdés, hogy az emberi agy vajon a *Föld* legkomplexebb rendszere-e? A válasz nagyban függ attól, mit értünk *rendszer* alatt. Az emberi agy a szárazföldön megjelenő egyik faj egyik szerve. Vajon elfogadható, ha az

emberi agyat egy másik szerveződési szinten megfigyelhető jelenséggel, például egy komplex ökológiai rendszerrel vetjük össze? A gondolat kísérletünk során hamar szembesülnünk kéne azzal, hogy az elmúlt 100 év forradalmi fejlődése ellenére még mindig mennyire keveset tudunk a Föld élővilágáról. A szárazföldön élő fajok 86%-át, az óceánokban élő fajok 91%-át nem ismerjük (Mora és mtsai 2011). A körülbelül 1 trillió mikroorganizmus teljes feltérképezése is egyszerűen reménytelen (Locey és mtsai 2016). Valószínűleg a Föld élővilágát, pláne a fajok között meglévő dinamikus interakciókat és dependenciákat, teljességében soha nem fogjuk megismerni, még a gépi tanulás vagy a hálózatkutatás nyújtotta eszközök segítségével sem. Fajok esetében az a tipikus biológiai ellenvetés, hogy a jelenlegi filogenetikus rendszertanban nem látszik helye a riválisnak. Ha pedig mégis lenne ilyen, az az élőlény intelligens is lenne, és már rég megmutatkozott volna. Persze az intelligenciát az ember magára szabva definiálja, és magát is találja a legintelligensebbnek.

Szerintem a komplexitás szempontjából az emberi agynak talán mégis lehet kihívója a Földön: a természetes erdők endoszimbiotikus növény-gomba hálózata (Parádi 2013, Karban 2017, Simard 2018, van't Padje 2022). Ezen hálózat néhány topológiai tulajdonsága (kis-világ szerkezet) megegyezik az idegrendszer szerveződésével (Simard 2018). A kommunikáció a hálózatban nemcsak kémiai úton történik, fizikai úton is, elektromos jelek is terjednek növények között (Volkov-Shtessel 2018), akárcsak az emberi agyban. Ez a hálózat teszi lehetővé a fák közötti visszacsatolásokat, kommunikációt, tápanyag-megosztást, önszerveződést. A fa-viselkedéskutatók kimutatták, hogy az endoszimbiotikus növény-gomba hálózat kiterjedt percepcióos rendszerrel, emlékezettel és tanulással bír, a fák és a gombák egyed-specifikus válaszokkal rendelkeznek. Mindez arra utal, hogy ezen szuperorganizmusok valószínűsíthetően tudatos rendszerek (Karban 2017, Simard 2018, van't Padje 2022).

Furcsa jelenség, hogy ezen rendszereket az emberiség szisztematikusan pusztítja. Az iparszerű mezőgazdaság terjedése, a városiasodás, a bányászat az ipari termelés hatására évente körülbelül 192 000 négyzetkilométernyi erdővel van kevesebb a Földön (Hansen és mtsai 2013). Ha ez a gyorsuló tendencia nem áll meg, a természetes erdők és velük együtt ezen nagy komplexitású, több millió éves endoszimbiotikus növény-gomba hálózatok 100–150 éven belül akár el is tűnhetnek a Földről.

### **Pusztító ember**

A paleoneuroológusok szerint az emberi agy példátlan fejlődése egy felerősített és egészen rendkívüli szelekciós folyamat eredménye, amelynek pontos kiváltó okait még nem ismerjük (Hámori 2006). Az agy csodájával megáldott ember kitüntetett

szerepét számos gondolkodó vallja. Martin Heidegger szerint a *létmegértés* az ember egyedüli képessége, Arne Naess – filozófus, a mélyökológia megteremtője – szerint ez az *azonosulás* képessége. Csányi Vilmos etológus szerint pedig a *hiedelem* az, ami minket, embereket megkülönböztet a többi élőlénytől. Nyelvészek szerint a *szimbolikus nyelvhasználat* az ember egyedüli képessége az állatvilágban (Gärdenfors 2002).

Más primáták is képesek arra, hogy szimuláljanak a belső világukban eseménysorozatokat, jelekkel kommunikáljanak, koordinált akciókat tervezzenek meg, *szimbolikus kommunikációra* is képesek egyes állatok (például a méhek), de a szimbolikus nyelvhasználatra nem. Az ember sajátosságának tartott *szimbolikus nyelvhasználatra* több definíció létezik. Lényegük, hogy az ember nemcsak arra képes, hogy a jelentől (akár időben, akár térben) távol lévő dolgokról kommunikáljon, hanem a külvilágban soha nem létező vagy soha meg nem történt dolgokat elképzeljen és erről egyeztessen. Egyes nyelvészek szerint ez a *leválasztott reprezentációs* képesség miatt lehetséges, képesek vagyunk egyrészt lekapcsolódni a jelen pillanat hatásairól, másrészt az előzetes tapasztalatainkról (Gärdenfors 2002). A vízióink megosztásához már a tudatelmélet-képességére is szükség van, amit más primátáknál szintén nem sikerült teljességében kimutatni. Úgy tűnik, az ember (az állatvilágban) egyedülálló abban, hogy belső világáról, céljairól képes egyeztetni, víziókat képes megosztani, elsajátítani, befolyásolni, összehangolni. Mindezt átörökítve és halmozódóan, ebből adódik össze az emberi kultúra. Ezeket a képességeket valóban a különleges emberi agy teszi lehetővé. Ugyanakkor a valóságról *leválasztott reprezentáció* teszi képessé az emberiséget arra is, hogy a jelenségeket, visszacsatolásokat bárhogyan értelmezzen, és így soha nem látott értelmetlen kegyetlenségeket is véghezvigyen (népirtások, természetpusztítás, kultúrák felszámolása stb.). Az elmúlt száz évben a technikai fejlődés hatására mindháromat egyre hatékonyabban.

Természetesen önmagában a leválasztott reprezentációval nem magyarázható az emberiség viselkedésének összessége, ehhez a biológián és a lélektanon felül nyelvészeti, antropológiai, szociálpszichológiai, történelmi, szociológiai tudásra is szükség van. Ezzel együtt ökológiai szempontból az embert – eddigi viselkedése alapján – talán helyesebb lenne *homo extinctornak* hívni.

Megjelenésünk óta, de különösen az antropocénban, szisztematikusan pusztítjuk a földi ökoszisztémát. Ezt a sajátos elmentmondást, hogy az emberi agy csodájával bíró emberiség a legpusztítóbb erő is egyben, talán Szophoklész ragadta meg legjobban. Az *Antigonéban* így ír: „Sok szörnyű csodafajzat van, / s köztük az ember a legszörnyebb.” (323–324, Ratkó József fordítása). A „sok van mi csodálatos, / de az embernél nincs semmi csodálatosabb” (Trencsényi-Waldapfel Imre fordítása) félrefordításnak tekinthető: a δεινός/δεινός (deinós/deinón) jelző ebben a mondatban a bámulatos képességet és különös veszélyt *egyszerre* jelenti (Mez-

ósi 2015). Robert F. Goheen szerint: „E kardal kontextusa legalább két fő, egymástól bizonyos tekintetben eltérő jelentésaspektust tesz lehetővé: az ember bámulatos képességét és azt a különös veszélyt, amit ez a képesség [másokra, a világra] jelent.” (Goheen 1951, 53, idézi: Mezösi 2015, 20).

### Emberek és a fák

Jelenlegi tudásunk szerint a legbonyolultabb ökológiai rendszerek a trópusi esőerdők, ezek közül a legnagyobb az Amazonas-medencében terül el. Az Amazóniai-őserdő természetes erdő. Természetes erdő (az emberi beavatkozás nélküli) természeti folyamatok szabad érvényesülését jelenti több száz éven keresztül (Standovár és Primack 2001). Feltehetően itt találhatóak a legkomplexebb endoszimbiotikus növény-gomba hálózatok. (Megemlíthető az is, hogy emberi beavatkozás nélkül Magyarországon, Európához hasonlóan, valószínűleg 85%-os erdősültség lenne [Standovár-Primack 2001]). Természetes erdőből nem maradt sok: az emberi civilizáció durván az erdők felét kipusztította (Crowther és mtsai 2015), és a maradék nagy részét is átszabta. Az Amazóniai-őserdő körülbelül 20%-át tüntette el eddig a modern ember, felbecsülhetetlen számú endemikus fajjal együtt (Buttler 2017). Aggasztó adat, hogy a szomszédos Puerto Ricó-i esőerdőben – a klímaváltozás hatására – az ízeltlábúak populációi 1970 óta minimum a tizedére, maximum a hatvanad részükre estek vissza, magával rántva az őket fogyasztó fajokat is (Lister és mtsai 2018). Hasonló kutatás nem született még az Amazóniai-őserdőre, de elővételezhető, hogy ott is jelentős a pusztulás. A *fogyasztó ember* a magas biodiverzitású helyeket pusztítja, s az Amazóniai-őserdő az egyik kiemelt célpont.

A jelenlegi gazdasági-politikai rendszer (azaz leginkább a vezető közgazdászok, számviteli szakemberek és politikusok) számára az őserdő, a természetes erdő *nyersanyag*, esetleg „ökoszisztéma-szolgáltatás”, ami fájdalmasan ugyanazt jelenti, mint a valódi nyersanyag: kihasználható élettelen valamit, ami *számmunkra* hasznos vagy amit hasznosnak hiszünk. Erről lényegesen másként vélekednek az őserdőben élők. Például a *Yanesha* törzs tagjai szerint az erdőben szellemek laknak, akik mindenféleképp, de van köztük egy kitüntetett, a *Madre*, aki az amazóniai ökoszisztéma legbölcsebb szelleme, egyfajta tanító, orvos (*doctores*), anya, akivel, súlyos krízisek esetén – hitük szerint – konzultálnak ezen őslakosok, tanulnak tőle, orvosságot kérnek. Ez az egyeztetés megterhelő és nehéz munka (*trabajo*), kevesen képesek rá; akik magukról hirdetik, azok biztosan nem. Ezen többségében férfiközpontú törzsek hiedelmét a nyugati reáltudomány halk mosolygással fogadta, babonának tulajdonította, ám amióta azt sejtjük, hogy az endoszimbiotikus növény-gomba hálózat magában hordozza a tudatosság lehetőségét, kevésbé ítélnéjük értel-

metlen babonának, még akkor is, ha a heterotemporalitás miatt a kommunikációt nem tartjuk jelenleg valószínű jelenségnek. A heterotemporalitás azt fejezi ki, hogy ha valamilyen módon tudatosak is a természetes erdők, azok teljesen más (több száz, esetleg ezer éves) időléptékben működnek.

## Ökoetika

Mi a helyes teendő, ha az emberi agy csodájával bíró modern emberiség gyorsulónan pusztítja a természetet és ezzel nemcsak sok ezer fajtársa, hanem könnyen saját kihalását is okozhatja? Jól látható, hogy a világ politikai-gazdasági vezetői sem felfogni, sem megoldani nem képesek a problémát. Önparodisztikus, hogy a 2021-es ENSZ-COP26 egyeztetés szinte egyetlen operacionalizált eredménye az, hogy „In Glasgow, countries agreed to come back next year with new strengthened commitments.” (Glasgow-ban az országok megállapodtak abban, hogy jövőre új, megerősített kötelezettségvállalásokkal térnek vissza [a tárgyalóasztalhoz].) (UN 2021)

A gazdasági és politikai tétlenség következményei súlyosak: a következő korszak az emberiség életében várhatóan példátlan lesz: jósolhatatlan, villámgyors, nem-lineáris változások, irreverzibilis természeti és társadalmi katasztrófák időszaka (Bryson 2018).

Ebben az elkeseredett helyzetben Lányi András öko-filozófus szerint elsősorban Szophoklészhez fordulhatunk tanácsért az európai kultúrkörben. Lányi Oidipusz-olvasata revelatív jelentőségű. Az ismert tragédia értelmezése során Lányi abból indul ki, hogy a szubjektum nem ragadható meg a társas viszonyain kívül, ez egyén céljainak jósága sem ítéltető meg az élettörténetétől, környezetétől függetlenül, és szabadsága a másokért viselt felelősségre teszi képessé. Így olvasva Oidipusz szfinxnek adott válasza logikus, de téves, és a szfinx nem kíméli meg az életét, hanem sorsára hagyja. Lányi András így fogalmaz:

*Oidipuszt mint a technikai civilizációban kicsúcsosodó európai mentalitás példázatos hőst szerettem volna bemutatni, akinek diadalai pusztulását sietettik, és erényei bűneit súlyosbítják, mert minden probléma megoldására képes, csak azt nem tudja, hogy ő maga kicsoda. Minél hatalmasabb eszközöket adott kezünkbe a tudományos-technológiai haladás, annál végzetesebb következményekkel járt ezek alkalmazása. Oidipuszhoz hasonlóan mi sem értjük, hogy a haladás és a jólét szolgáltatásban erényeink miképpen válhattak szörnyű bűnökké; ma sem tudjuk, kik vagyunk. (Lányi 2015, 65)*

Gyulai Iván ökológus, a hazai rendszerszemléletű ökológia vezető alakja a fenntarthatósági tudomány logikája alapján levezetett következtetései egybevágóak Lányi Andráséval:

*Hiába vannak megfelelő technikai eszközeink, ismereteink, vagy akár intézményeink, azok mindig az éppen domináns erkölcs szerint működnek... A fenntartható társadalom nem érdekek, hanem értékek mentén építkezik. Felismeri, hogy a jó erkölcs, a helyes értékválasztás a társadalom legfőbb vagyona. Az igazán érett öntudat felismeri, hogy a valódi szabadság nem az egyén elsőbbsége a közösség felett, hanem éppen annak szolgálata. Éppen ezért ez képezi a legfőbb talapzatát a valódi demokráciának és jól-létnek. (Gyulai 2012, 95–96)*

Érdekes módon az ökofilozófus Lányi András helyezi el az etika kiemelt szerepét a biológiai értelmezési térben: Lányi szerint az ember etikai érzéke pótolhatatlan evolúciós szerepet tölthet be (Lányi 2015, 69): mivel más faj nem tudja megfékezni az embert az ökoszisztémában, az etikai érzék tölthetné be ezt a hiányzó ökológiai szabályozó funkciót. Azaz az emberiség egészének egy általános *ökoetikai fordulat* hozhatná el azt, hogy *homo extinctorból* valóban a bölcsek bölcse, *homo sapiens sapiens* legyen.

Természetesen a teljes problémakör komplexebb: az emberi agy csodája nem ad magyarázatot a tudatosság és az elme problémájára, és a tudatosság és az elme pedig nem képes önmagában az etikai érzék magyarázatára. Úgy tűnik, hogy az etikai érzékünk egyszerre velünk született és a társas hatásokra nagymértékben formálható jelenség, így nemcsak a természet-tudományok, hanem a humán tudományok teljes tárháza (antropológia, nyelvészet, lélektan, szociálpszichológia, történelem, szociológia stb.) is érintett a kérdésben. Ahogy az emberi viselkedéssel és személyiséggel (Buda 2006), úgy még inkább ezzel a kérdéssel kapcsolatban is felvethető, hogy nem feltárható. Ennek ellenére valószínűsíthető, hogy a tág értelemben vett ökoetikai megközelítés – beleértve az eredeti ökológiát, az ökofilozófiát, az ökológiai-gazdaságtant, a (radikális) ökopszichológiát (Fisher 2013), a környezetszociológiát és a morálszociológiát (Hitlin–Vaisey 2010) – szerencsés lehet a probléma megközelítésében és kezelésében.

A világszintű ökoetikai fordulathoz, amely az általános emberi mentalitásváltozáshoz, viselkedésváltozáshoz vezethet, valószínűleg több mindenre szükség van. Az emberi relációk, a kommunikációs-kapcsolati formák és élményformák változása biztosan alapvető elemük. Ennek már most is látszanak biztató előjelei (közösségi szemlélet, „Small Is Beautiful”, „Slow-movement” stb.). A változásra, különösen a közgazdasági dogmákra és geopolitikai berendezkedésre talán hatással lehet a fizikában végbemenő kozmológiai forradalom is. Kulcselem a kisközösségek újraszerveződése, szabadságuk visszanyerése, a közösségi fordulat. (A fogyasztói társadalom általi végletes individualizáció és az ezen keresztül kínált „szabadság” valójában pszeudoszabadság: korlátozó és lealacsonyító, előre meghatározott, elének tett termékek, szolgáltatások, élmények, státuszok, pártok közötti választhatunk.) Valószínűleg csak ezt követheti



(vagy ezzel párhuzamosan történhet meg) az a jogi, gazdasági, politikai és társadalmi reform, amelyet a fenntarthatósági tudomány szakemberei az elmúlt ötven évben hiába kérnek a világ vezetőitől. Az önismeret is fontos alkotóeleme ezen ökoetikai fordulatnak, amely nemcsak az egyén lélektani önismeretét, hanem az egyén és kisközösségeinek, ezek múltjainak, a társadalom, sőt a *homo sapiens sapiens* filogenetikus történetének megértését jelenti, talán még a Föld és az univerzum történetére is kiterjed, s összességében a széles értelemben vett spirituális értékek felé vezet (Buda–Brys 2012).

### Irodalom

- Bossomaier, Terry RJ – David G., Green (szerk.): *Complex systems*, Cambridge University Press, 2000.
- Brys Z.: A nagy felgyorsulás. *Lege Artis Medicinae*, 2018:28 (11–12), 511–512.
- Buda B.: *Empátia*, Urbis, Budapest, 2006.
- Buda B. – Brys Z.: Túlfogyasztás és lelki kiteljesedés – Gyulai Iván új kötetéről. *eLitMed-Ökológia*, 2012/7.
- Buttler, R.: *Calculating Deforestation Figures for the Amazon*, Mongabay, 2017. [https://rainforests.mongabay.com/amazon/deforestation\\_calculations.html](https://rainforests.mongabay.com/amazon/deforestation_calculations.html) (Utolsó letöltés: 2018. 10. 01.)
- Ceballos, G. – Ehrlich, PR – Barnosky, AD – García, A – Pringle, RM – Palmer, TM: Accelerated modern human-induced species losses: entering the sixth mass extinction. *Science Advances* 1: e1400253. 2015.
- Crowther, TW – Glick, HB – Covey, KR – Bettigole, C. – Maynard, DS – Thomas, SM – Smith, JR – Hintler, G. – Duguid, MC – Amatulli, G. – Tuanmu, MN: Mapping tree density at a global scale. *Nature*, 2015 Sept, 525(7568), 201.
- Eccles, J.: *Evolution of the Brain: Creation of the Self*, Routledge, 2005, 241.
- Fisher, A.: *Radical ecopsychology: Psychology in the service of life*, Suny Press, 2013.
- Gärdenfors, P.: *Cooperation and the evolution of symbolic communication*, Lund University, 2002.
- Goheen, RF: *The Imagery of Sophocles' Antigone: A Study of Poetic Language and Structure*, Princeton University Press, 1951, 53.
- Gyulai I.: *A fenntartható fejlődés*, Ökológiai Intézet a Fenntartható Fejlődésért Alapítvány, 2012.
- Hámori J.: Az emberi agy fejlődésének története, *Magyar Tudomány*, 2006/12. 1453.
- Hansen, MC – Potapov, PV – Moore, R. – Hancher, M. – Turubanova, SA – Tyukavina, A. – Townshend, J.: High-resolution global maps of 21st-century forest cover change, *Science*, 2013. 342(6160), 850–853.
- Karban, R.: The Language of Plant Communication (and How it Compares to Animal Communication), in Gagliano, M. – Ryan, J. C. – Vieira, P. (szerk.): *The Language of Plants*, University of Minnesota Press, Minneapolis–London, 2017, 3–26.
- Lányi A.: *Oidipusz, avagy a Természetes Ember*, Liget, 2015.

- Lister, BC – Garcia, A.: Climate-driven declines in arthropod abundance restructure a rainforest food web, *Proceedings of the National Academy of Sciences* (2018): 201722477.
- Locey, KJ – Lennon, JT: Scaling laws predict global microbial diversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2016 May 2:201521291.
- Mezősi M.: Csodálatos-e az ember? Az Antigóné első stasimonja. *Studia Litteraria*, 2015/54. (1–2), 18–34.
- Mitton, JB – Grant, MC: Genetic variation and the natural history of quaking aspen, *Bioscience*, 1996 Jan 1; 46(1), 25–31.
- Money, NP: Hyphal and mycelial consciousness: the concept of the fungal mind, *Fungal Biology*, 125.4 (2021), 257–259.
- Mora, C. – Tittensor, DP – Adl, S. – Simpson, AGB – Worm, A.: How many species are there on earth and in the ocean? *PLoS Biology*, 2011; 9(8), e1001127.
- Parádi István: Gomba-gyökér szimbiózis: a mikorrhiza, in *A növényi anyagcsere élettana* ELTE TTK, 2013.
- Simard, SW: Mycorrhizal Networks Facilitate Tree Communication, Learning, and Memory, in Baluska, F. – Gagliano, M. – Witzany, G. (szerk.): *Memory and Learning in Plants. Signaling and Communication in Plants*, Springer, Cham, 2018.
- Standovár T. – Primack TB: *A természetvédelmi biológia alapjai*, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2001.
- Teuscher, C.: *Turing's connectionism: an investigation of neural network architectures*, Springer Science & Business Media, 2012.
- United Nations (UN). UN-COP26 Glasgow Climate Pact – First Achievement. 2021. <https://ukcop26.org/the-conference/cop26-outcomes/> (Utolsó letöltés: 2018. 10. 01.)
- van't Padje, A. – Klein, M. – Caldas, V. – Oyarte Galvez, L. – Broersma, C. – Hoebe, N. – Sanders, IR – Shimizu, T. – Kiers, ET: Decreasing relatedness among mycorrhizal fungi in a shared plant network increases fungal network size but not plant benefit, *Ecology letters*, 2022/25(2), 509–520.
- Volkov, AG – Shtessel, YB: Electrical signal propagation within and between tomato plants. *Bioelectrochemistry*, 2018. Dec 1;124, 195–205.