

# SZEMÉT-DNS

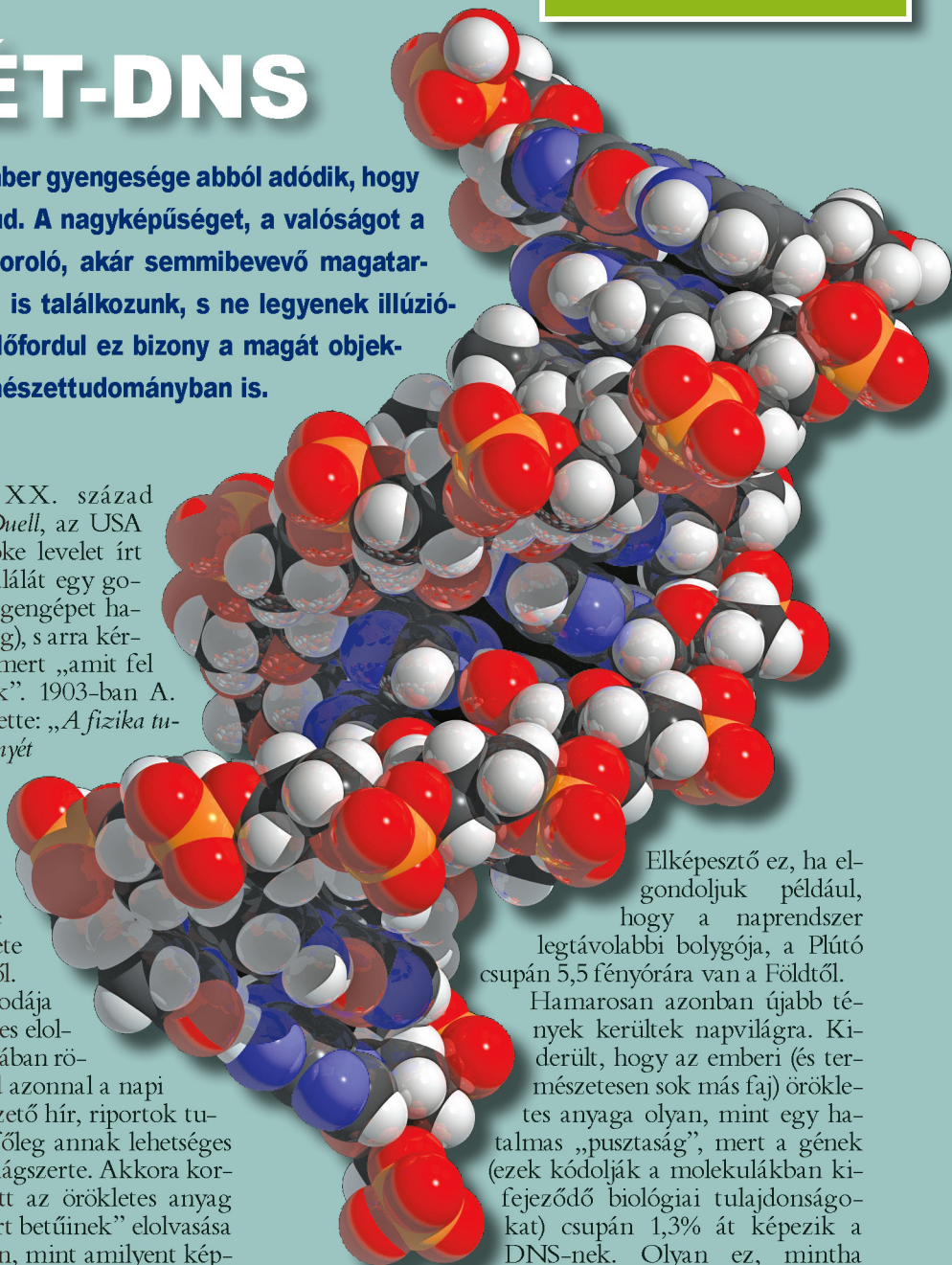
**A lehegerlően magabiztos ember gyengesége abból adódik, hogy hajlamos azt hinni, mindent tud. A nagyképűséget, a valóságot a „kőbevésett” dogmák mögé soroló, akár semmibevevő magatartással mindennapi életünkben is találkozunk, s ne legyenek illúzióink, gyakran magunkban is. Előfordul ez bizony a magát objektívnek álmódó és hirdető természettudományban is.**

**E**gy anekdota szerint a XX. század beköszöntekor Charles H. Duell, az USA találmányi hivatalának elnöke levelet írt McKinley elnöknek (McKinley halálát egy golyó okozta, amit az orvos – a röntgengépet hasznalatának véelve – nem talált meg), s arra kérte, hogy számolják fel a hivatalt, mert „amit fel lehetett találni, azt már feltalálták”. 1903-ban A. Michelson a következő kijelentést tette: „*A fizika tudományának valamennyi alapvető törvényét és tételét már felfedezték, és ezek a törvények oly szilárdak, hogy rendkívül csekély annak a valószínűsége, hogy valaha is kiegészítésre szorulnának*”.

Nincs mit mosolyogjunk! Újdonsült ignoranciánkra álljon erre itt egy példa, a szemét-DNS története – ezúttal már a XXI. század elejéről.

Az új évezred talán legnagyobb csodája az emberi genetikai információ teljes elolvasása, melynek hírért 2001 februárjában röppitette szét először a szakmai, majd azonnal a napi sajtó is. Pillanatok alatt ez lett a vezető hír, riportok tucatjai taglalták a nagy eseményt, főleg annak lehetséges orvosi és etikai következményeit világszerte. Akkor a korszakváltást, olyan ünnepet jelentett az örökletes anyag „DNS-be (dezoxiribonukleinsav) írt betűinek” elolvasása a biológiában és orvostudományban, mint amilyent képviselt a tudománytörténetben az, hogy Kolumbusz felfedezte Amerikát, hogy Gagarin alig egy óra alatt körberöpülte a földet, vagy hogy Armstrong a holdra lépett elmondva megkapó szavait.

Megtudtuk, hogy a négybetűs nyelvet használó genetikai információ, a genom, minden sejtünkben több mint 3 milliárd betűnyi, „szöveget” jelent. Kiderült, hogy a genetikai anyag „csomagolástechnikája” elképesztően eredményes, kb. 2 méternyi DNS van begyömöszölve minden egyes, a milliméter századrésze méretű sejtmagunkba. Mivel egy emberi test körülbelül százezer milliárdnyi sejtből áll (az 1-es után 14 nullát írunk), tehát a hatalmas információtömeg minden emberben 4,6 fénynapnyi DNS-t jelent, azaz a fény 4,6 napig haladna, míg a végére érne.



Elképesztő ez, ha elgondoljuk például, hogy a naprendszer legtávolabbi bolygója, a Plútó csupán 5,5 fényóra van a Földtől. Hamarosan azonban újabb tények kerültek napvilágra. Kiderült, hogy az emberi (és természetesen sok más faj) örökletes anyaga olyan, mint egy hatalmas „pusztaság”, mert a gének (ezek kódolják a molekulákban kifejeződő biológiai tulajdonságokat) csupán 1,3% át képezik a DNS-nek. Olyan ez, mintha minden kilométer távolságon csak 13 méteren lenne út, vagy a nap 24 órájából csak alig 19 percben történne valami érdemleges.

A kutatók nyilvánvaló következő kérdése az volt, mi van akkor a többi 98,7%-al? Miért cipelünk minden egyes sejtünkben, mind a százezer milliárdban 98,7% olyan DNS-t, ami nem gén? Minek ez a ballaszt, mire jó a DNS, ha nem kódol gént? Válasz híján hamar jött a minősítés, ez „junk”, azaz szemét, hulladékanyag, semmi jelentősége nincs. Elméletek persze azonnal keletkeztek. Richard Dawkins sokban vitatható, de mindenképpen gondolatokat provokáló könyvében, *Az önző génekben* már 1976-ban azt állította, hogy az evolúció alapegysége nem az egyed, hanem a gén. Az egyedek sem többek, mint a gének hor-

dozói. Erre épült a science fictiontól sem távolálló és ideologisztikus elemektől sem mentes magyarázat Dawkins követőitől, miszerint a szemét-DNS is valami kötelező kozmikus genetikai örökség, amit tovább kell adnunk generációról generációra, ki tudja, miért és kinek (minek) a céljából.

A kutatók és a tankönyvek többsége maradt a kényelmesen ignoráns „szemét” minősítésnél. A tudomány, hála Istennek, azonban nincs tekintettel az előítéletes kutatóra, és talán már látszik a fény az alagút végén. Az utóbbi két-három évben kiderült, hogy a genetikai örökség jéghegyének maguk a gének csak piciny csúcsát képezik és a nagyobb, eddig szemétnek titulált rész máig sem teljesen feltárt feladatainak egyike a gének „megszólalásainak” finom szabályozása, akár karmesteri szinkronizálása. A XXI. század egyik legizgalmasabb tudománya, a bioinformatika olyan molekuláris szimmetriákat azonosított az eddig amorf tömegnek gondolt szemét-DNS-ben, amelyek ismert biológiai funkciókkal mutattak meglepő összefüggést. Olyan ez, mint egy óriási, titkosírással írott, az emberiségnek szánt üzenet megfejtése, és ezúttal a sejtjeinkbe rejtett „üzenet-intarziák” felismerése kezdődött meg.

Az emberi DNS, képi hasonlaltal élve, úgy fest, mint a Szahara madártávlatból: minden csupa barna és szürke, monoton és egyforma. Csak időnként láthatunk egy-egy színes, növényektől zöldellő oázist, ahol látható élet van. Igen ám, de a homok alatt olaj van, dehogyan is halott a sivatari homok! Az oázis a gének színessége, míg a domináns többi rész eddig elrejtett tartalmat rejt magába. Most, a megismerési út kezdetén is egyre több alapvető biológiai folyamatról (pl. magzati fejlődésről) és betegségről (pl. tüdőrákról) derül ki, hogy a normális vagy beteg folyamat kulcspontjai ebben az eddig szemétnek titulált DNS-ben rejlenek. Megtudtuk azt is, hogy bár a csimpánz és az emberi genom a génekben rendkívül hasonló, a szemét-DNS-ben meglepően nagy a különbség.

Hatalmas tudásrobbanás epicentrumába kerültünk a szemét-DNS funkcióinak feltárásával.

Miért is írom le mindezeket? Mert ez a történet valahol modellezi gondolkodásunk, ítélezési megrögzöttségeink meglehetősen ingoványos, folyamatos önkorrigálásra vezető jellegzetességeit. Annyira tipikus ez a felületességet és ignoranciát generáló szellemi lustaság! Rossz, alapjában maradi reflexeinkkel arra, ami nem illik be a sémáinkba, amit nem értünk, nagyjából háromféle választ adunk: az adott jelenség nincs, nem is létezik, téves képzelődés, elhanyagolható; van ugyan valami, de felesleges rá időt pazarolni, nem érdekes, törődjünk a fontos (főleg hasznos) dolgokkal; káros, lehetőleg akadályozzuk meg, hogy valaki ilyennel foglalkozzék, csak tévtanokat terjeszt és pazarolja a pénzt.

Egyik rosszabb, mint a másik. Minő igénytelenséget mutat mindez! A lecke arról szól, hogy sose tartsuk a tudásunkat, véleményünket abszolútnak, pláne ne véglegesnek, legyünk befogadóbbak és alázatosabbak. Az se baj, ha időnként képesek vagyunk kinevetni magunkat buta megrögzöttségeink okán.



Távol álljon tőlem, hogy társadalompolitikai analógiákat vonjak le, de ugye mindez nemcsak az élő természet-tudomány művelőire igaz!

Vonatkozik ez a most nem értett, de akár tényyszerűségében igazolt jelenségek, gyakran azonnal ezoterikusnak (le)minősített jelenségek kezelésére is. Nem biztos, hogyha valamit nem értünk (pláne, nincs benne egy tankönyvben), az nem igaz. Azért a másik szélsőség, a gagyis szenzációs gyógyítások kóklerségei, az anekdotikus új csodaszerek naponta felmerülő (és másnapra elfelejtett) hókuszpókusjai természetesen a leleplezendő hazugság kategóriájába tartoznak. De ettől még nyitottságunk meg kell, hogy engedje a „hátha mégis igaz” döntési esélyét.

Az élet csodáit kutató embernek előképzettségéből, kíváncsiságából fakadóan szinte kisgyermeknek kell lennie. Igen, és tágra nyílt szem, a világ (pl. az élővilág) működésének bámulata, sémák helyett a létező összefüggések bátor újrafogalmazása, ez talán a legmegfelelőbb kutatói-emberi viselkedési forma. Innen kezdve a tudomány és a technológia, azaz az alapkutatás és az alkalmazás egyetlen szerves folyamatává válik és egy emberen belül is erősíti a másikat.

*David Attenborough* írja ragyogó láttató erővel *A növények magánélete* című könyvében: A növények látnak. A növények tudnak számolni... és mérik az időt... *A sötétben nevelt hajtás arra kúszik, ahonnan valamicske fény szűrődik be. A növény tehát lát. Az élősvények napszálltakor nyugatra néző virágai az éjszaka folyamán kelet felé fordulnak, hogy elfogják a kelő nap sugarait, vagyis mérik az időt. A Vénusz légycsapója csak akkor csukódik össze, ha érzőszőreit nem egyszer, hanem kétszer érintik meg. Eszerint tud számolni!*

A sorok írója számára nagyon vonzó ez a gondolkodás, a fogalmak és az asszociációk ilyen bátor használata, hiszen a tudományos gondolkodás lényege, hogy az ismert és az ismeretlen határmezsgyéjén lépked.

A tudományos gondolatok és eredmények mindenki számára érthető megfogalmazása közös kincs és örömforrásá teheti azt, amire a tudomány napi gyorsuló fejlődése tanít mindnyájunkat. Ugyanakkor a tegnapi még fantazmagóriának tűnő elméletre (szemét-DNS) alapuló mai tudományos eredmények holnapra tízezreket érintő rákdiagnosztikát és megelőzést ígérnek.

FALUS ANDRÁS