

Előfizetőknek: 310 Ft

# ÉLET és TUDOMÁNY







Címlapon: Illusztráció Az újvilág külön madarása című cikkünkhöz

- 1251 Első kézből  
 • ÚJ ÓRIÁSSZALAMANDRA-FAJOK KÍNÁBÓL  
*Szabó Márton*  
 • MÉGIS SZAPORODNAK A GÉNMODOSÍTOTT SZÚNYOGOK  
*Kovács Márk*  
 • AZ AGY SPONTÁN VÁLTOZÁSAI BEFOLYÁSOLJÁK A KOCKÁZATVÁLLALÁST  
*Szilágyi-Nagy Ildikó*

- 1254 Érzebészeti eszközök károsodásának vizsgálata  
**MI TÖRTÉNIK A FÉMMEL AZ EREKBEEN?**  
*Asztalos Lilla*  
 1257 Huey Long halála  
**KIRÁLYHAL A HÁLÓBAN**  
*Hegedűs Péter*  
 1260 170 éve történt  
**A SZABADSÁGHARC MEGTORLÁSA**  
*Csarnai Márk*  
 1262 Audubon, az amerikai erdőjáró  
**AZ ÚJVILÁG KÜLÖNC MADARÁSA**  
*Horváth Gergely*  
 1265 Tárgyak történettel



ZOOLÓGIAI EXPEDÍCIÓK ÉSZAK-KOREÁBAN  
*Merkel Ottó*

- 1266 Országos Asztrofotó Kiállítás  
**CSILLAG-KÉPEK 2019**  
*Francsics László*  
 1268 Agyi aktualitások  
**PERINEURONÁLIS HÁLÓK A MODERN IDEGTUDOMÁNYBAN**  
*Reichardt Richárd*

- 1270 Élet és tudomány képekben  
**ÉT-GALÉRIA**  
*H. J.*  
 1272 LogIQs  
 1273 Lélektani lelemények  
**AZ AGRESSZÍO RAGÁLYOS**  
*Mannhardt András*  
 1242 A tudomány világa  
 • MADARAT TOLLÁRÓL, FOLYÓT PROFILJÁRÓL  
*Dávid Tibor*  
 • AZ OMEGA-3 ZSÍRSÁV NAGY RÉSE ELTŰNIK A GLOBÁLIS FELMELEGEDÉS MIATT?  
*Szegő Miklós*  
 • NEM IGAZAK A TOJÁSEVÉSRŐL SZÓLÓ TÉVHITEK  
*Sze M.*  
 • LEPKERANDEVŰ A GOLGOTAVIRÁGON  
*Pongrácz Péter*  
 • A NŐKÉRT ÉS A TUDOMÁNYÉRT  
 1277 REJTVÉNY  
*Schmidt János*  
 1278 ÉT-IRÁNYTŰ  
*Bánsághy Nóra*  
 1279 A háttapon  
**TUZSON-BERKENYE**  
*Riezing Norbert*

## Kedves Olvasónk!

A Tudományos Ismeretterjesztő Társulat diák-cikkpályázatot hirdet testvérnapunk, a Természet Világa tudományos ismeretterjesztő folyóirat diákmellékletébe. A pályázaton indulhat bármely középfokú iskolában a 2019/2020-as tanévben tanuló vagy végző diák, határainkon belülről és túlról.

### Pályázati kategóriák:

- Természet tudományos múltunk felkutatása és a kultúra egysége
- Önálló kutatások, elméleti összegzések
- Matematika, informatika és applikáció-innováció
- Egészségtudomány

### Választható műfajok mind a négy kategóriában:

- Ismeretterjesztő, olvasmányos formában megírt cikk vagy esszé (minimum 8 ezer, maximum 20 ezer karakter terjedelemben, minimum 5 db illusztrációval)
- Ismeretterjesztő interjú (minimum 8 ezer, maximum 12 ezer karakter terjedelemben, minimum 5 db illusztrációval)
- Ismeretterjesztő fotósorozat, minimum 10 maximum 20 db fényképpel, minden képhez 1-3 mondatos képaláírással valamint rövid (1000-3000 karakter terjedelmű) bevezető írással

A diákpályázat célja, hogy a pályaművek tartalmát a természettudományok iránt érdeklődő, de a témában nem járatos olvasók is megértsék. A pályamunkák végén kérjük a felhasznált irodalmat és forrásmunkákat megjelölni. A szó szerinti idézetek forrásának fel nem tüntetése etikai vétség. Pályázni csak másutt még nem publikált pályamunkákkal lehet.

A pályázatot **elektronikusan** kérjük feltölteni a Természet Világa megújult honlapjára. A pályázat benyújtásának további formai követelményei és tudnivalói a Természet Világa diákmellékletében közzétett versenyszabályzatban, valamint a honlapon (<https://termvil.hu/diakpalyazat/>) is megtalálhatók.

A pályaművek benyújtásának határideje **2020. január 6. Díjazás**

A pályázatokat minden kategóriában és minden műfajban külön értékeli a zsűri, a díjazás pénzjutalom mind a pályázó diákok, mind felkészítő tanáraik számára. Pályázatunk elsősorban egyéni alkotói felhívás, többszerzős pályamunkák esetén a díjak és egyéb juttatások megoszlanak a társzerzők között. (Tájékoztatásul: az előző évben a pénzjutalmak 30 000–75 000 Ft között alakultak.)

A pályaművek elbírálására 2020 márciusában kerül sor, a díjakat diákkonferencia keretében adjuk át 2020 tavaszán.

SZERKESZTŐSÉG

## Új óriásszalamandrafajok Kínából

A Londoni Zoológiai Társaság és a Londoni Természettudományi Múzeum zoológusai két, a tudomány számára teljesen új óriásszalamandra-fajt jelentettek be múzeumi példányokból származó DNS-minták alapján. A kutatók szerint a két új faj egyike esélyes a „világ legnagyobb kétéltűje” címre.

A kínai óriásszalamandrák (*Andrias davidianus*) egykor gyakoriak voltak Kína déli és keleti részén, mára azonban kritikusan veszélyeztetettek. Korábban ezeket az állatokat mind egyetlen fajnak tekintették, ám ezt az álláspontot egyértelműen megcáfolták a 17 múzeumi, valamint további, vadon élő példányokból származó szövetmintákon végzett vizsgálatok. A munkát Samuel T. Turvey, a Londoni Zoológiai Társaság kutatója vezette, az erről készült tudományos cikket az *Ecology and Evolution* tudományos folyóirat közölte.

A zoológusokból álló csapat három genetikai ágat különített el a szalamandrákból vett mintákban, melyek különböző hegyvonulatok különböző folyórendszereiből származnak. A genetikai vonalak olyannyira eltérnek egymástól, hogy teljesen külön fajnak tekinthetők: ezek az *Andrias davidianus*, az *Andrias sligoi* és egy egyelőre még el nem nevezett, harmadik, új faj.

**Az *Andrias sligoi* preparátuma a Londoni Természettudományi Múzeum gyűjteményében** (FORRÁS: TURVEY ÉS MTSAL., 2019)



A kutatók által vizsgált egyedek 11 külön mintavételi területről származnak Kína folyórendszereiből (FORRÁS: TURVEY ÉS MTSAL., 2019)

A dél-kínai óriásszalamandra, vagyis az *Andrias sligoi* elkülönítése eredetileg az 1920-as években merült fel egy, a Londoni Állatkertben az idő tájt élt, Dél-Kínából származó, szokatlan megjelenésű óriásszalamandra alapján. Noha ez a koncepció akkor elvetődött, a szóban forgó kutatómunka ismét „életre keltette” az *Andrias sligoi* nevet. Ehhez a zoológusok ugyanazt az állatkerti példányt használták fel, mely a Londoni Állatkertben töltött 20 év után elpusztult és tetemét a Londoni Természettudományi Múzeumban, alkoholban úszó preparátumként őrzik. A példány alapján a kutatók definiálni tudták az új faj elkülönítéséhez szükséges karaktereket.

A másik új faj a kínai Huangshanból származik (a térképen a 7-es számmal jelölt mintavételi terület), szövetmintái egyelőre további elemzésre várnak, hogy az új fajt részletesen, formálisan is le lehessen írni.

„A genetikai minták elemzése alapján kiderítettük, hogy a Kínában élő óriásszalamandra-fajok 3,1–2,4 millió évvel ezelőtt váltak szét egymástól. Ez a távolkeleti ország hegységképződéseinek aktív időszaka volt. Ezek a geológiai jelenségek elszigetelték egymástól a vízi közegekhez kötött szalamandrapopulációkat, ami végül önálló fajok kialakulásához vezetett az így elkülönült tájegységeken” – magyarázta Turvey.

A ma vadon élő óriásszalamandra-populációk hanyatlása katasztrófális erejű, javarészt az állatok élőhelyének degradálódása miatt. A kutatók azt remélik, hogy az ide tartozó fajok eme váratlan sokféleségének híre még időben érkezett ahhoz, hogy megmentsék ezeket

az állatokat, hiszen komoly intézkedésekre van szükség a maradék szalamandraállományok megőrzéséhez.

„A megmaradt egyedeket aktívan hozzak-viszik a különböző fajmegőrzési, konzervációs program keretein belül – és sajnos az egyre inkább elvaduló, illegális kínai élelmiszerpiaci igényeket kiszolgáló állatfarmokra. A védelmi programokat naprakészebbé teszi az új fajok létének ténye, hiszen a különböző fajokhoz tartozó egyedek meggondolatlan szállításai betegségek terjedésével járhat. Az új információk birtokában ezek a kockázatok jelentősen lecsökkenthetők az élőhelyen folytatott verseny és a hibridizáció csökkentésével párhuzamosan” – tette hozzá a kutatóvezető.

„Felfedezésünk akkor érkezett, amikor fölöttébb nagy szükség van a kínai óriásszalamandra-fajok vadon élő populációinak megmentését irányzó intézkedésekre. Eredményeink azt sugallják, hogy a különböző fajok tekintetében testreszabott védelmi törekvésekre van szükség, melyek megőrzik az adott fajok genetikai integritását. Kutatásunk ugyancsak rávilágít arra, hogy az olyan globális hatósugarú közgyűjteményeknek, mint amilyen a Londoni Természettudományi Múzeum zoológiai gyűjteménye, milyen fontos szerepük van a különböző fajmegőrzési törekvések szempontjából” – tette hozzá Melissa Marr társszerző, a Londoni Természettudományi Múzeum zoológusa.

Ezek az állatok a világ legnagyobb kétéltűi. A kutatók úgy vélik, hogy az általuk újonnan leírt *Andrias sligoi* a három faj közül a legnagyobb, mérete elérheti a 2 métert, ezáltal a Földön ma ismert mintegy 8000 kétéltű között a legnagyobb lehet.

**SZABÓ MÁRTON**



Mégis szaporodnak a génmódosított szúnyogok

Nehéz e hír hallatán nem a zombifilmek katasztrófaforgatókönyvére gondolni. Kiengedtiünk egy genetikailag módosított organizmust a természetbe, igen nemes céllal. Csakhogy a szervezet villámgyors mutációba kezdett, és pillanatok alatt kiküszöbölte a genomjába épített, betonbiztosnak tekintett biztonsági mechanizmusokat.

A következmények egyelőre nem ismeretesek, de jobb nem is beléjük gondolni.

Az Oxitec biotechnológiai cég tíz éve teszteli annak lehetőségeit, hogy génmódosított szúnyogokkal kiküszöbölhető-e a szúnyogok által terjesztett súlyos betegségek – például a zika, a dengue-láz vagy a malária. Az elv pofonegyszerű: hím (vagyis nem csípő) *Aedes aegypti* szúnyogokat juttatnak ki a természetbe, amelyek olyan géneket hordoznak DNS-ükben, amely az utódjaikat még a fenőttkor elérése előtt kivégzi. Ezek így nem lesznek képesek betegségeket terjeszteni, és beköszönt egy boldogabb világ.

Csakhogy most egy független kutatócsoport eredményei szerint a várokozásokkal ellentétben a génmódosított szúnyogok utódai nemcsak hogy életben maradtak, de maguk is szaporodtak, és szaporodóképes utódokat hoztak a világra. Vagyis géntranszfer történt a génmódosított és a vad szúnyogpopuláció között. És ez nagyon nem jó így – kongatták meg a vészharangot a vizsgálatot végző kutatók a Yale és a Sao Poló-i Egyetemekről a

Nature-csoporthoz tartozó Scientific Reports szabadon hozzáférhető folyóiratban. A hír a teljes emberiséget aggaszthatja, de legjobban a cégnek kellemetlen. Az Oxitec egyik pillanatról a másikra a szúnyogok jelentette állandó veszély végleges megoldójából egy sokkal nagyobb baj lehetséges okozójává változott. Ez nem tesz jót a részvényárfolyamoknak.

Nem csoda, hogy a cég szakértői azonnal minden eszközzel támadni kezdték a kutatást. Néhány dologban azonban egyetértenek a kutatókkal. Egyelőre nincs bizonyíték arra, hogy a GM- és a vad szúnyogok hibridjei bármivel is nagyobb veszélyt jelentenének az emberekre, mint a sima szúnyogok. Illetve ez az egy kutatási eredmény önmagában nem bizonyítja, hogy a letális génekkel felszerelt, módosított állatok bevetése a rovarok terjesztette betegségek elleni harcban minden esetben hatástalan és veszélyes lenne.

Jeffrey Powell, a Yale populációgenetikusa, a kutatás vezetője elmondta a Science-nek, hogy „amikor az ember transzgenikus vonalakat készít abból a célból, hogy kiengedje őket [a természetbe], minden információja laborkísérletekből származik. De a dolgok nem mindig történnek úgy, ahogy várjuk”. A tanulmányban felvetik, hogy a hibridizáció után a moszkítópopuláció adott esetben ellenállóbbá válhat a rovarirtó szerekkel szemben, esetleg növekedhet a fertőzőképességük. E hírek természetesen GMO-ellenes villongásokat váltottak ki a közvéleményből – és éles kritikákat más genetikusoktól –, pedig nem feltétlenül ez volt a kutatók szándéka. Ők mindössze egy nem várt, így vizsgálandó eseményre hívták fel a figyelmet.



**Az Oxitec szakembere génmódosított szúnyogokat ereszt ki a természetbe (FOTÓ: OXITEC)**

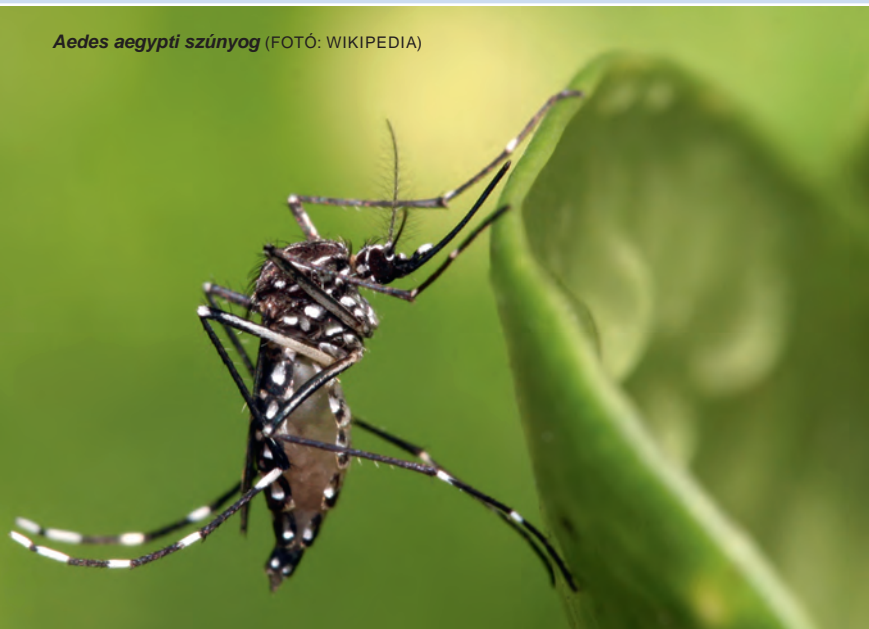
Az Oxitec cég (amely nevében és székhelyét tekintve is Oxfordhoz kötődik, de ez csak PR, hiszen valójában semmi közük az egyetemhez) éppen most nyújtotta be engedélyezésre újgenerációs GM szúnyogjait az amerikai hatóságoknak, mert jövőre tervezik (vagy tervezték) az első terepi kísérleteket az Egyesült Államokban. Brazíliában, Jacobina város térségében a terepi tesztek idején az Oxitec heti 450 ezer GM-szúnyogot bocsátott ki a természetbe. Állításuk szerint a beavatkozás 90 százalékkal csökkentette a szúnyogok számát.

A vállalat kutatási részlegének vezetője elmondta, hogy a tanulmány eredményei nem érik őket meglepetésként, de azon meglepődtek, hogy a kutatók miféle spekulációkra ragadtatták magukat a következményeket illetően. Tiltakoztak a Nature-nél is emiatt, a kiadó ezért egy szerkesztői megjegyzést fűzött a cikkhez azzal, hogy a konklúziók vitatottak, és a szerkesztők jelenleg is értékelik őket.

Az Oxitec valóban tudatában volt – még mielőtt kieresztette volna a GM-szúnyogokat Brazíliában, Malajziában, illetve a Kajmán-szigeteken –, hogy a beépített gén nem feltétlenül letális. A laboreredmények szerint a módosított hímek és a vad nőstények párosodásából született utódok 3 százaléka túlélte. Ezt – hangoztatják – nagyon világosan közölték is akkor a nyilvánossággal.

Ami viszont mindeddig nem volt világos – hangsúlyozza ezzel szemben Powell, hogy ezek a túlélő utódok maguk is képesek szaporodni, és továbbadni a módosított gént. Ennek vizsgálatára Powell és munkatársai az Oxitectől függetlenül szúnyogokat gyűjtöttek az egyik nagy terepi teszt helyszínén, számos településen, három hónappal a teszt megelőzően, a teszt idején és három hónappal a próba után. A begyűjtött állatok vizsgálatával megállapították,

*Aedes aegypti* szúnyog (FOTÓ: WIKIPEDIA)





hogy a teszt után a rovarok 5-60 százaléka magában hordozta az Oxitec GM-szúnyogjainak bizonyos géneit (vagyis tőlük származott). Egy esetben a vizsgált szúnyog genomjának 13 százaléka megegyezett a kijuttatott génmódosított szúnyogokéval.

A Science által megkérdőjelezett kutatók, akik sem Powellékkel, sem az Oxitec-kel nem állnak kapcsolatban, miközben megjegyzik, hogy az eredmények fontosak, ugyancsak kritizálták a tanulmány szerinti spekulatív megállapításait a génkeveredés veszélyeire vonatkozóan. A szakemberek amiatt aggodnának, hogy emiatt mindenhol elfordulnak a génmódosított szervezetektől, így a rovarok terjesztette betegségek ellen egy hasznos fegyverrel leszünk szegényebbek.

**KOVÁCS MÁRK**

## NEUROLÓGIA

**Az agy spontán változásai befolyásolják a kockázatvállalást**

Mindössze illúzióknak bizonyult, hogy kockázatos döntéseket alapos megfontolás után hozunk. A University College London (UCL) kutatása szerint az agyban percről percre bekövetkező változások, amelyek a dopamin ingadozó szintjéhez kapcsolódnak, hatnak arra, hozunk-e kockázatvállaló döntést. Ez a háttérben zajló agytevékenység magyarázza, miért is irracionális néha az ember, és miért dönt egyik nap így, másik nap úgy.



A kutatás eredményeiről beszámoló tanulmány a *Proceedings of the National Academy of Sciences* című tudományos szakfolyóiratban jelent meg.

„A kutatók régóta kíváncsiak rá, miért tévoválnak az emberek döntéshozatalkor: egyik nap így, másnap éppen ellenkezőleg döntenek. Tudjuk, hogy az agy állandóan aktív, akkor is, amikor éppen nem folytatunk semmilyen tevékenységet, így kíváncsiak voltunk, hogy ez a háttértevékenység befolyásolja-e döntéshozó folyamatunkat. Úgy tűnik, következtelen viselkedésünket részben megmagyarázza az, mit csinál az agyunk, amikor épp nem csinálunk semmit” – mondta Dr. Tobias Hauser, a UCL Neurológiai Intézetének kutatója, a tanulmány társszerzője.

A kutatók pihenő embereket figyeltek meg, akik ébren voltak, de nem végeztek semmilyen foglaltságot. Relaxáció során az emberi agy aktív marad, bár az aktivitás erősen ingadozik, melynek okát ma sem ismerjük pontosan.

A vizsgálatban 43 személy vett részt, akiknek egy szerencsejátékkal kapcsolatos feladatot kellett végrehajtaniuk, miközben agyukról MRI felvétel készült. Azt kérték tőlük, válasszanak egy biztonságos (kis összegű pénznyereménnyel járó), és egy kockázatos lehetőség között, mely nagyobb összegű pénz megnyerését tette lehetővé. Ha a kockázatos lehetőséget választották és veszítettek, akkor semmit nem kaptak. A kutatók a dopaminerg köztiagy aktivitását kísérték figyelemmel, ez az a területe az emberi agynak, amely a legtöbb dopamin neuront tartalmazza. A dopamin egy neurotranszmitter, melyről tudjuk, hogy szerepet játszik a kockázatos döntések meghozatalában. Amikor a résztvevőknél ezen az agyterületen nagyon magas vagy alacsony tevékenységi fokot mértek, akkor kérték meg őket, hogy döntsenek a kockázatos és a biztonságos lehetőség között.

Amikor a vizsgált agyterület alacsony aktivitást mutatott, mielőtt a résztvevőknek bemutatták a választási lehetőséget, akkor nagyobb valószínűséggel választották a kockázatosabb lehetőséget, mint amikor az agyuk magasabb aktivitási állapotba került ezen a területen – mindeközben persze a résztvevők tétlenül feküdtek az MRI készülékben.

A kutatók – miután ezen agyi változás hatását értékelték – rájöttek, hogy a dopaminerg köztiagy működésének a döntéshozatalra gyakorolt befolyása hasonlóan jelentős, mint más – már ismert – kockázatvállalást manipuláló tényezőké, például az olyan gyógyszereké, melyek a dopaminszintet befolyásolják, és rutinszerűen szedik Parkinson-kóros egyének. A hatás az öregedéshez is hasonló: a fiatalok nagyobb kockázatot vállalnak az idősebbekhez képest.

„Talán az agyunk azért fejlődött úgy, hogy egy, a döntéshozás szempontjából kulcsfontosságú agyterületen spontánul változik, mert ez kiszámíthatatlanabbá tesz minket, és még inkább képesek vagyunk így megküzdeni a változó világgal” – mondta Dr. Robb Rutledge, a UCL Neurológiai Intézet kutatója, a tanulmány társszerzője.

A kutatók célja, hogy a vizsgálat további részében kiderítsék, vajon az agy változó háttértevékenysége mást is befolyásol-e, és a spontán változás kapcsolódhat-e betegségekhez – hátha a szerencsejáték-függőség kezelésre is új lehetőségek előtt nyitják meg az utat.

„Kutatásunk nyomatékositja annak fontosságát, hogy a sorsdöntő élethelyzetekben rá kell szánni az időt a választásra, mert az ember talán másképp dönt, ha vár néhány percet” – összegezte Benjamin Chew, a tanulmány fő szerzője.

(University College London)





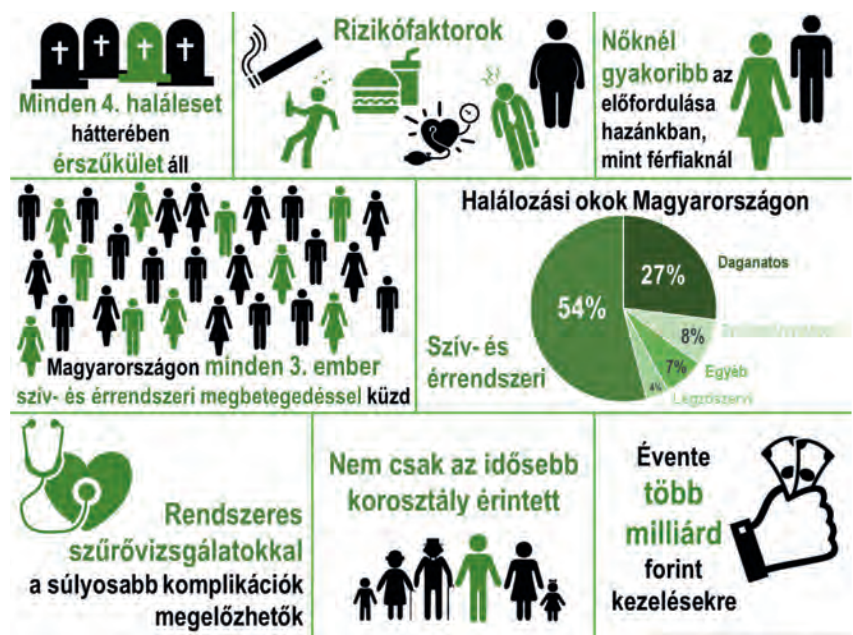
# MI TÖRTÉNIK A FÉMMEL AZ ÉREKBEN?

**A hazai statisztikák szerint az érszűkület tehető felelőssé a a halálozási esetek több mint 50 százalékáért, ez a számadat pedig nem csak az Európai Unión belül kiugró, hanem világszinten is. Az érszűkületes betegségek kialakulásáért általában nem egy tényező felelős, hanem több faktor együttesen határozza meg a kialakulás valószínűségét. A lakosság életmódváltozása, a civilizációs és kulturális fejlődés hatása jelentősen megváltoztatta a rizikófaktorok előfordulását és a betegség gyakoriságát, kiváltképp a fejlődő országokban. A legfontosabb rizikófaktorok a dohányzás, a magas koleszterinszint és a magas vérnyomás. Ezen kívül az életmódtényezők jelentősége sem elhanyagolható: táplálkozás, fizikai inaktivitás, illetve az elhízás, stressz, genetikai hajlam is hozzájárulnak a betegség kialakulásához.**

**A**z érszűkület kialakulása során az erek megkeményednek, megvastagodnak, elveszítik rugalmasságukat, ami az úgynevezett plakk kialakulása miatt következik be. Az érszűkület évekig, de akár évtizedekig tünetmentes lehet, mert a plakk növekedésével együtt nő az ér átmérője, így nem csökken a hasznos keresztmetszete jelentősen. Ha azonban a plakk kifekélyesedik, megreped, akkor az áramlás hirtelen, kritikusan lelassul. Az áramlás megszűnése néhány másodpercen belül funkcionális károsodást, a tartós áramlászökkenés pedig visszafordíthatatlan károsodást okoz. A szív vérrellátásáért felelős koszorúerekben kialakuló súlyos érszűkület áll az infarktus hátterében.

## Hálók az erekben

Az érszűkületek leghatékonyabb kezelési módja az érsebészet. A beavatkozás során egy ballonkatétert az érrendszeren keresztül vezetődrt segítségével juttatnak el a szűkület helyéig, ahol a ballont egy speciális



A szív- és érrendszeri betegségek jelentősége Magyarországon

eszköz segítségével, folyadék betöltésével a kívánt méretre tágítják. A ballonnal együtt egy hálószerű, fémes szövet, sztentet is feltágnak, amely a ballon leeresztése után az érben marad. Ez az eszköz biztosítja a beavatkozás után a vér szabad áramlását az adott érszakaszban egészen a páciens haláláig.

A sztentek kialakítása igen eltérő, számos ötvözet és sztent-típus található a piacon. Az ideális

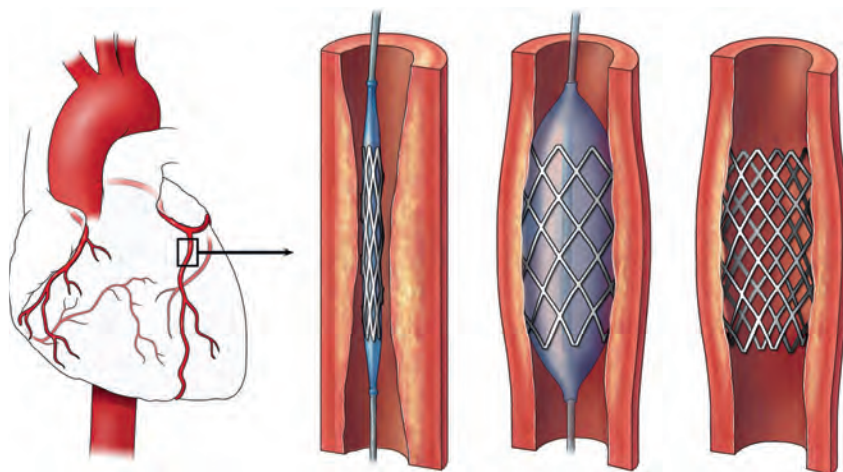
sztentalapanyaggal szemben számos követelményt támasztanak a megfelelő biofunkcionalitás és biokompatibilitás érdekében. Biofunkcionalitás alatt azokat a tulajdonságokat értjük együttesen, amelyek meghatározzák, hogy az adott anyag képes-e betölteni a neki szánt funkciót – például egy fogpótlás esetében elvárás, hogy az anyag keményebb legyen az elfogyasztott ételnél,





hogy képesek legyünk megrágni az ételeket. A biokompatibilitás pedig azt fejezi ki, hogy a szervezetbe épített anyag képes-e hosszú időn keresztül, akár a páciens teljes élettartamán át, ellátni a funkcióját, a tulajdonságaiban bekövetkező olyan negatív változások nélkül, amelyek a környező szövetek, vagy a páciens egészségének károsodását okozná. Az alapanyagokkal kapcsolatos elvárások közé tartozik továbbá a megfelelő szilárdság, ami a funkcionalitás egyik legfontosabb pillére, a röntgensugaras láthatóság, mivel a beültetés során és után az orvos leginkább csak röntgenképeken tájékozódik. Nem lehet az anyag továbbá mágnesezhető az MRI-összeférhetőség miatt. A korrózióállóság is kiemelkedően fontos orvostechnikai követelmény, ugyanis a korróziós folyamatok következtében megváltozhat a bioanyag eredeti jellege, illetve létrejöhetnek nem biokompatibilis korróziós melléktermékek is.

Az érsebészeti implantátumok egyik legrégebb óta alkalmazott alapanyaga az ausztenites korrózióálló acél. Ez az alapanyag ugyan relatív olcsó és könnyen megmunkálható, de a sztent felületi minőségének, röntgensugaras láthatóságának javítása, illetve a radiális feszítőerő optimalizálása, ezáltal a resztenózis – a kezelt érszakasz kóros összehúzódása az implantátum beültetése után – csökkentése érdekében számos egyéb ötvözet alkalmazása jelent meg fokozatosan. A kobalt-alapú ötvözetek orvosi alkalmazása az 1930-as években kezdődött. Az első ötvözet a vitallium volt, később több, szabványos ötvözet is piacra került. Korrózióállóságuk és mechanikai jellemzőik, különösen a törésmechanikai és kopási tulajdonságok, az ausztenites korrózióálló acélénál sokkal jobbak. Korrózióállóságuk a kémiai összetételnek köszönhetően kiváló, a felületen stabil, passzív oxidréteg alakul ki az emberi szervezet által létrehozott környezetben. A legújabb fémek ötvözet, amelyet az érsebészetben alkalmaznak, a platínával ötvözött ausztenites acél, amelynek a röntgensugaras láthatósága kiváló, ugyanis sűrűsége az eddig alkalmazott ötvözetekhez



A sztent beültetésének lépései

képest nagyobb, valamint – mivel a platina az egyik legjobb korrózióálló anyag – ennek az anyagtípusnak a biológiai stabilitása is jobb a korábban alkalmazott ötvözeteknél.

A 2000-es évek elején jelentek meg a hatóanyag-kibocsátó sztentek, amelyek segítségével a resztenózis valószínűsége még tovább csökkenthető. Három kategóriába sorolhatjuk a technológiákat, amelyekkel a gyógyszeres bevonatot a sztent felületére vihetjük fel: a hatóanyagot közvetlenül a fém felületére „ragasztják”, a másik lehetőség a hatóanyag a fém sztent porózusába történő bejuttatása, vagy a hatóanyagot egy polimerhez kötik, amit majd aztán bevonatként használnak az implantátum felületén.

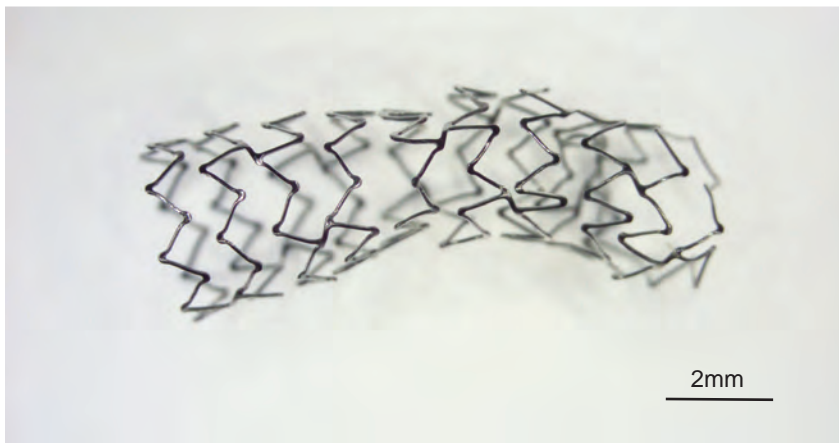
### Törhet és szakadhat

A koszorúérsztentek nem eltávolítható orvostechnikai eszközök, tehát a beültetés után a páciens élete végéig annak szervezetében marad, ami nagyban nehezíti az implantátum leromlási folyamatainak nyomon követését, dokumentálását. Kutatásaim célja a sztentek és az azok felületén található bevonatok különböző károsodási folyamatainak vizsgálata szimulációkkal és labor körülmények között, valamint valós környezetben károsodott, elhunytakból eltávolított (explantált) sztenteken. A kutatómunkánkban olyan speciális esetek is kiemelt hangsúlyt kapnak, amelyek a hazai és a nemzetközi szakirodalom is keveset foglalkozik. Ilyen témakörök a sztent tágítása során alkalmazott

nyomásérték hatása a sztentre és annak bevonatára, valamint az ugyanabba az érszakaszba tágított különböző sztentek egymásra gyakorolt hatásának megfigyelése.

A sztentkárosodások leggyakoribb formája a törés. Megfigyeléseink alapján, a sztentek törése fontos szerepet játszhat a resztenózis és a sztent okozta trombózis kialakulásában. Törés kialakulása szempontjából több tényező jelent veszélyt, ilyenek például az adott érszakasz elhelyezkedése, íveltsége, a sztentek egymásba tágítása stb. Különösen gyakran fordulnak elő törések a jobb oldali koszorúérben, az érszakasz anatómiai kialakítása miatt, az együttesen fellépő axiális, radiális, és csavaró igénybevételek ciklikus ismétlődése miatt. A sztenttörések gyakran a beültetés utáni néhány napon belül bekövetkeznek, viszont nehéz diagnosztizálásuk miatt számos esetben észrevétlenül maradnak, csupán komoly komplikációk esetén foglalkoznak vele. Klinikai tapasztalatok alapján a hatóanyag-kibocsátó sztentek hajlamosabbak inkább törésre. Esettanulmányok alapján nem ritka, hogy a sztenten nem csupán egy, hanem több ponton is keletkezik repedés. Az is megfigyelhető, hogy minél keményebb az érfalban kialakult plakkréteg, annál jobban deformálódik a sztent, növelve ezzel a törés valószínűségét. Az általunk vizsgált sztentek között volt olyan eszköz, ami már egy nappal a beültetés után is maradó alakváltozást szenvedett.





Mikroszkópos kép egy beültetés után deformálódott szentről

Fontos viszont megjegyezni, hogy a sztent törése csak nagyon kevés esetben vezet a páciens halálához vagy okoz jelentősebb komplikációt, megfelelő szakértelemmel beültetve és a felépülési idő alatti odafigyeléssel teljesen biztonságos eszköznek minősülnek.

Az explantált sztentek vizsgálata közben figyeltük meg, hogy a bevonatos sztenttípusok felületéről a polimerbevonat több helyen levált a fémfelületről, valamint a leválás mértéke a nagyobb nyomással tágitott darabok esetében nagyobb volt. A nem megfelelő méretválasztás vagy a plakk nagy ellenállása miatt annak érdekében, hogy a sztent átmérője a kívánt mértékű legyen, a beavatkozás során gyakran tágitják a sztenteket a névlegesnél nagyobb nyomásra. A jelenség feltárása és megoldás keresése a jobb tapadásra, a leszakadás megelőzésére kiemelkedően fontos, ugyanis a levált polimerdarabok a véráramlásba jutva trombózist okozhatnak.

Laborkörülmények között végzett kísérletekkel vizsgáltuk, hogy mi vezet a bevonat elszakadásához és leválásához, valamint hogyan hat a tágitási nyomás a bevonat állapotára. A bevonat állapotának megfigyelését a tágitás után elektronmikroszkóppal végeztük el, ugyanis a visszaszórtelektron-detektálással a bevonat hibái azonnal szembetűnnek, mivel ez a detektálási módszer a bevonatot alkotó polimer bevonatot sötétebb színnel, a nagyobb sűrűségű fémvázat pedig világos színnel mutatja.

Ezt kihasználva egy erre a célra létrehozott szoftver segítségével meg lehet határozni, hogy a sztent felületének mekkora hányadán károsodott a bevonat. Minden általunk vizsgált sztent esetében a bevonatkárosodás sokkal jelentősebb volt a nagyobb tágitási nyomás esetén, valamint a különböző bevonatanyagok is rangsorolhatók lettek a károsodási hajlamuk alapján. A kutatási eredményeinkre alapozva új kutatási célokat tudunk kijelölni a bevonat tapadásának javítására.

### Korrózió és oldódás

A sztenteket a teljes élettartamuk során viszont nem csak mechanikai, hanem korróziós igénybevételnek is ki vannak téve. A korróziós vizsgálataim célja, hogy a forgalomban lévő sztentalapanyagokat a korróziósebességük, valamint a jellemző korróziós folyamataik alapján összehasonlítsam, valamint vizsgáljam azt, hogy a bevonat miképp hat a sztent korrózióval szembeni ellenállására. A korábban bemutatott ötvözetekből (ausztenites korrózióálló acél, kobalt-alapú ötvözet és platinával ötvözött acél) készített bevonat és bevonat nélküli eszközök elektrokémiai mérése után kijelenthető, hogy a platinával ötvözött acél korrózióval szembeni ellenállása a legkedvezőbb. A sztent felületére felvitt bevonat attól függetlenül javítja a korróziós tulajdonságokat, hogy milyen polimerből készült és abban milyen hatóanyag található,

viszont a lejátszódó folyamatok a bevonat sérüléseinek környékére koncentrálnak. A fém korróziója során ki tudnak oldódni olyan fémek, amelyek az arra érzékeny személyeknél allergiás reakciót tudnak kiváltani (nikkel, króm), viszont a kioldódott fémmennyiség élettani hatásának vizsgálata még előttünk áll. A kioldódott fémmennyiség a bevonatos sztentek esetében ugyan kevesebb, de mivel a bevonatokon számos sérülés keletkezik a beültetés során, ezért nem nulla. Fontos megjegyezni, hogy mindegyik vizsgált anyag korrózióval szembeni ellenállása kiváló, azaz klasszikus értelemben véve nem kell attól félnünk, hogy a szívünkbe ültetett fém „elrozsdásodik”, viszont a páciensek érdeke is azt diktálja, hogy a lehető legjobb anyagokból gyártsanak implantátumokat a cégek. A korrózió során viszont ki tudnak oldódni olyan fémek, amelyek az arra érzékeny személyeknél allergiás reakciót tudnak kiváltani (nikkel, króm), viszont a kioldódott fémmennyiség élettani hatásának vizsgálata még előttünk áll.

Az eredményeket felhasználva további kutatási és fejlesztési területek jelölhetők ki a koszorúersztentek területén. Az eredmények mind mérnöki, mind orvosi szempontból felhasználhatók, mivel rávilágítottak számos olyan dologra, ami a páciens egészségügyi állapotára negatív hatással lehet, gondolok itt többek között a bevonatok leszakadására, a nikkelkioldódásra, vagy a kemény plakk okozta sztenttörésre. Kiemelten fontos, hogy a két terület egymással összhangban tudjon dolgozni akár magának az eszköznek vagy a műtéti technikának a javításán. A kezelési módszerek fejlesztése szükséges, ugyanis a lakosság rendkívül nagy része érintett a szív- és érrendszeri megbetegedésekben. Nem elhanyagolható továbbá a páciensek szerepe sem, ugyanis bármennyire is tökéletesítjük ezeket az eszközöket, a legjobb megoldást a megelőzés és a rendszeres szűrővizsgálatok nyújtják.

**ASZTALOS LILLA**

PhD-hallgató

BME GPK

Anyagtudomány és Technológia Tanszék



# KIRÁLYHAL A HÁLÓBAN

**Valószínűleg kevesek fülében cseng ismerősen Huey Pierce Long neve, pedig ha nem esik merénylet áldozatául, minden bizonnyal ő lett volna Franklin D. Roosevelttel legesélyesebb kihívója az 1936-os amerikai elnökválasztáson. A korabeli újságokban nevezték őt a politikai élet legnagyobb bohócának, a demagógok királyának, de amerikai Hitlernek is. Halálának körülményei a mai napig sem tisztázódtak.**

Long szegény, sokgyermekes louisianai farmercsaládban látta meg a napvilágot, ezért később gyakran hangoztatta, hogy mindent, amit elért, kizárólag saját kitartó munkájának köszönhet. Ez a körülmény is hozzájárult ahhoz, hogy gondtalan körülmények közt felnőtt politikustársait és a „Wall Street gazembereit” egész életében gyűlölte és megvetette. Szülei alig tudták összekaparni a tandíját, ezért be sem tudta fejezni az iskoláit. Már egészen fiatalon könyvekkel, konzervekkel, szappanokkal és kétes eredetű gyógynövényekkel házalt, ami kiváló előtanulmányt jelentett számára későbbi politikai ambícióihoz. Végül autodidakta módon felkészülve szerzett ügyvédi diplomát. De nem sokáig dolgozott a szakmában, mert sokkal magasabb célokra tört.

Először csak Louisiana Állam demokrata kormányzójelöltjének kampányfőnökeként kóstolt bele a közügyek gyakorlásába, 1928-ban azonban már önálló programmal indult a választásokon. Hogy műveltségét fitogtassa, gyakran idézett a Bibliából, kedvenc szlogenjét – „Legyen minden ember király!” – pedig az összes plakátján feltüntették. Az olyan multinacionális vállalatok, mint például a *Standard Oil Company*, támadásával elsősorban a szegény louisianai fehérbőrű munkások támogatására számíthatott. Hangszórókkal felszerelt teherautókkal járta be az egész államot, és demagóg szónoklataival végül sikerült is elnyernie a szavazatok többségét.

Hivatalba lépése után első dolga volt, hogy a hatalmát megszilárdítsa, ezért saját híveivel töltötte fel az állami bürokrácia legbefolyásosabb állásait. Ezt követően már könnyedén megvalósíthatta az



Huey Long

olyan radikális programjait, mint például az ingyen tankönyvek osztása a rászoruló családok gyermekeinek, nagyszabású utépítési projektek, vagy a közterhek csökkentése. Sikerei következményeként azonban hamar fejébe szállt a dicsőség. Ellenfelei a Kingfish (Királyhal) gúnynevet aggatták rá, amit azonban ő büszkén felvállalt.

Long a *Time* magazin címlapján (1935)



Szűkebb hazájában ugyan régóta minden róla szólt, az Egyesült Államok polgárainak többsége azonban csak akkor ismerte meg a nevét, amikor 1932-ben Louisiana szenátorává választották. Politikustársait már első alkalommal sikerült felbosszantania, amikor az eskütételkor égő szivarral a szájában jelent meg a Szenátusban. Kezdetben mindenki mulatott a fehér selyemöltönyt és rózsaszín nyakkendőt viselő férfi nevetéses pózolásain és kijelentésein, az újságírók pedig előszeregettel figurálták ki magamutogató viselkedését. A *The Washington Post* például az amerikai történelem legszórakoztatóbb zsarnokának nevezte őt. Am ahogy támogatóinak száma milliósra nőtt, egyre komolyabban kellett számolni vele. Magabiztosságára jellemző, hogy még egy könyvet is írt *Első napjaim a Fehér Házban* címmel.

## Ostromállapot

Long kezére játszott az 1929–1933-as nagy gazdasági világválság is, amelynek következtében milliók veszítették el állásukat. A szenátor mindenütt hangoztatta Roosevelttel elnök New Deal programjánál jóval radikálisabb, populista elképzeléseit, hogy minél több hívet szerezzen magának országszerte. E cél érdekében hirdette meg a kommunista elveket valló „Share the wealth!” (Osztozzunk a vagyonban!) mozgalmat, melynek legfőbb követelése az volt, hogy a szövetségi kormány minden családnak évi minimum 2000 dollár jövedelmet biztosítson. Hogy ehhez a javaslatához forrást is biztosítson a költségvetésben, a leggazdagabb amerikaiakat rendkívüli adóval sújtáná, vagyonukat pedig százmillió dollárban maximalizálta volna. Nem véletlen, hogy Roosevelt elnök egyik rádiónyilatkozatában a „legvesélyesebb amerikaiak” nevezte vetélytársát.



Hogy hatalmát továbbra is biztosítsa Louisiana-ban, Huey Long önhatalmúlag kieroszakolta, hogy gyerekkori barátját válasszák meg kormányzó-nak, akit továbbra is a markában tartathatott. Habár nem rendelkezett alkotmányos felhatalmazással, államában az ő jóváhagyása nélkül közéleti állást nem lehet betölteni. Beavatkozott az oktatásba, megszabta a lelkészek prédikációinak témáját és felvásárolta a lapkiadókat, hogy csak pozitív dolgokat írjanak róla. Csaknem vita nélkül fogadták el azt az új törvényt, amelyben nemcsak a közigazgatás, hanem a rendőrség, a közüzemek és az állam összes pénzügyei is az ő irányítása alá kerültek. Fölhatalmazása értelmében joga volt még a választói törvény megváltoztatására is.

Nem csoda, hogy a szenátor egyre több ellenséget szerzett magának még saját államában is. Számptalan halálos fenyegetést kapott, és többször megtörtént, hogy nyilvánosan felpofozták. Személyes biztonsága érdekében valóságos magánhadserget tartott, és mindenhová fegyveres testőrök kísérték. Erre szüksége is volt, amikor ugyanis a *Standard Oil Company* az adóemelések miatt megvált ezer munkatársától, a legtöbb érintett a szenátort hibáztatta.

1935 januárjában létrejött egy Square Deal Association nevű Long-ellenes paramilitáris szervezet. Amikor 200 fegyveres tagjuk elfoglalta a Baton

Rouge-i törvényhozás épületét, a szenátorhoz hű kormányzó kihirdette az ostromállapotot és kirendelte ellenük a Nemzeti Gárdát. A lázadást leverték, a néhány hangadót pedig letartóztattak azzal a váddal, hogy a szenátor életére törtek. A fővárosban szinte tapintani lehetett a feszültséget.

### Az igazság bajnoka

1935 nyarán Long a Szenátusban is felszólalt, ahol azzal vádolta politikai ellenfeleit, hogy meg akarják gyilkolni őt. Az összeesküvők állítólag egy New Orleans-i szállodában találkoztak, hogy ott beszéljék meg a merénylet tervének részleteit. Valaki azonban elárulta őket, és a titkos ülésről hangfelvétel készült. Ezen egyikük állítólag azt mondta, hogy sorsot kellene húzniuk arról, ki húzza meg a ravaszt. Long azonban nem tudott bizonyítékot felmutatni, ezért végül ejtették az ügyet.

A szenátor egyik legkeményebb bírálója Benjamin Pavy bíró volt, a St. Landry egyházközségből. A becsületes közzolgát felháborította a politikai diktatórikus és korrupt viselkedése, amelynek gyakran hangot is adott. Long persze visszavágott, és miután nyomást gyakorolt a bíró lányának munkaadójára, elbocsátották őt az állásából. Pavy feleségéről ugyanakkor azt terjesztette, hogy édesapjának néger szeretőjétől született. Végül egy ügyes politikai fogással Long azt is



Carl Weiss

elintézte, hogy ellenfelét elmozdítsák a hivatalából. A nyilvánvaló igazságtalanságok felháborították Pavy bíró vejét, a 29 éves fiúl-orr-gégész orvost, Carl Austin Weiss-t, aki elhatározta, hogy számon kéri ezeket a sérelmeket a mindenkin átjáró politikuson.

1935. szeptember 8-án, vasárnap, vacsora után Weiss felvette lenvászongét, felötötte legelegánsabb fehér öltönyét, fejébe nyomta pálmalevelekből font panamakalapját, aztán bejelentette, hogy még át kell ugrania egyik betegéhez. Ehelyett azonban egyenesen a Louisiana Capitolium épületéhez hajtott, ahol aznap este tárgyaltak néhány törvényjavaslatot, amit a szenátor utasítására terjesztettek a képviselők elé. Long természetesen maga is elment az ülésre, hogy nyomást gyakoroljon a képviselőkre.

Weiss leparkolta fekete Buickját, majd belépett az klasszicista stílusú épületbe és anélkül, hogy bárki útját állta volna, felment a gránitlépcsőn az emeletre. Izgatottan járkált fel-alá a kormányzó irodája előtti folyosón. Akik látták, később azt vallották, hogy a fogai között valami olyasfélét mormogott, hogy már nem fog sokáig tartani.

Negyed tízkor a tárgyalást berekesztették, és a politikusok elhagyták az üléstermet. Long is kilépett az ajtón, miközben azt kiabálta, hogy másnap reggel mindenki legyen ott. A kormányzó irodájában magához vett néhány iratot, aztán John B. Fournet bíró társaságában elindult a folyosón.

Két héttel a végzetes nap előtt





Testőrei alig tudtak lépést tartani vele. A következő pillanatban egy márványoszlop mögül Weiss lépett eléjük.

### Szitává lőtték

Arról, hogy ezt követően pontosan mi történt, maig viták folynak. A hivatalos verzió szerint az orvos szó nélkül előrántotta a pisztolyát, Long hasához nyomta, és lőtt. Mielőtt azonban másodszer is meghúzhatta volna a ravaszt, Fournet ráütött a kezére, Murphy Roden testőr pedig rávetette magát. Rövid dulakodás után Weiss még egyszer lőtt, de csak Murphy karóját találta el, ami éppen 9:22-kor állt meg. A harmadik lövedék elakadt a csőben. Ekkorra már a többi testőr is felocsúdott, és valóságos golyózáport zúdítottak a földön fekvő merénylőre, aki a helyszínen életét veszítette.

Long eközben a sebére szorítva a kezét, egyedül támolygott le a lépcsőn az alagsorba, és a hallban egyenesen James O' Connor teremőr karjaiba zuhant. „Jimmy fiam, meglőtték! A pokolba is, vigyél már kórházba!” – kiáltotta, miközben a száján vér bugyant elő. A sérültet Murphy szállította autóval a közeli *Our Lady Of The Lake* kórházba, ahol azonnal megoperálták.

A golyót nem találták meg, de a kivezető nyílást Long hátán igen. A nagyobb baj az volt, hogy a lövedék átlukasztotta a vastagbelet és az egyik vesét is. A meglőtt szenátor rendkívül szenvedett a súlyos sérüléstől és sok vért is veszített. Még magánál volt, amikor kitisztították és összevarrták a sebet, de sürgősen vérátömlesztésre volt szüksége. Az orvosok reménykedtek ugyan a felépülésében, de az antibiotikumok előtt erre nem sok esély mutatkozott. A páciens állapota az újabb és újabb vérátömlesztések ellenére is egyre romlott.

A Louisiana Capitolium épületében az incidens helyét egy tábla jelöli



A korabeli lapok címlapon közölték a szenátor halálát

Long utolsó szavai szerint: „Isten nem engedheti, hogy meghaljak. Annyi még a teendőm.” Néhány órával később, szeptember 10-én, hajnali 4 óra 6 perckor szíve utolsó dobogást adott.

Eközben a tetthelyre kiérkező rendőrök biztosították a helyszínt, és senkit sem engedtek távozni az épületből, ameddig valaki nem azonosította az arccal a padlón fekvő merénylőt. A test mellett egy 0.32-es kaliberű belga Browning típusú automata pisztoly fektetve, amelyről később kiderült, hogy a támadó tulajdona. Weiss zsebeiben találtak egy pénztárcát, egy töltőtollat, egy orvosi kártyát, egy adókártyát és egy zsebkést. A halottszemlén a testén több mint kéttucat lőtt sebet fedeztek fel. A legtöbbet a hátában és a mellkasában, kettőt pedig a koponyájában.

### Felmerülő kételyek

Az ügyet ugyan az egybeeső tanúvallomások és a merénylő halála miatt hamar lezárták, sokan azonban már akkoriban kételkedtek a hivatalos verzióban, főként, mert a végzetes sérülést okozó golyót sosem találták meg. Weiss családja szerint a lelkiismeretes orvos, akit a városban mindenütt tiszteltek és szerettek, sosem lett volna képes egy ilyen tett elkövetésére. Ráadásul másnap egy fontos műtetre készült. Ha pedig valóban ilyen szörnyű elhatározásra jutott, biztosan hagyott volna hátra búcsúlevelet, amelyben megmagyarázza az okokat szerett családjának. Apja ugyan elismerte, hogy a Browning az övé, de azt állította, hogy a fiatalember szörnyen rövidlátó volt, és csak azért hordta magával, mert nemrég betörték a garázsukba. Azt feltételezte, hogy a rendőrök találták meg a fegyvert az autója kesztyűtartójában, és később helyezték azt a holttest mellé.

Egy újabb rejtély, hogy amikor Longot beszállították a kórházba, felső ajkán egy kisebb friss vágott sebet láttak, amire akkor nem találtak magyarázatot. Weiss apja szerint azonban éppen ez bizonyította fia ártatlanságát. Szerinte ugyanis a fiú csak azért ment be a Capitolium épületébe, hogy nagy nyilvánosság előtt vonja kérdőre a szenátort. Ismerve azonban Long fellegzős viselkedését, biztos volt abban, hogy ő szóba sem akart állni a fiával. Talán egy sértő megjegyzést tett Weissnek, mire elszabadultak az indulatok, és a fiatalember szájon vágta a szenátort. Testőrei erre kissé hevesebben reagálva, lőhették agyon a támadót. Egy kórházi ápoló szerint maga Long is azt állította, hogy Weiss megütötte őt. A kételkedők szerint valójában egy, a testőrök fegyveréből eltévedt golyó ölhetette meg a szenátort vagy közvetlenül, vagy a falon gellert kapva közvetve. Egyik sebész rokona is azt állította később, hogy Long testéből valójában kioperáltak egy 0.38-as kaliberű revolverből származó golyót, amellyel a testőrök többsége volt fel-fegyverkezve. Erre azonban nem találtak bizonyítékot.

A Long által építtetett Louisiana Capitolium előtt ma is ott áll a szenátor monumentális szobra, és az épület belsejében, az incidens helyét egy részta jelöli. Erre azonban csupán a következő felirat került: „Huey Long 1935. szeptember 10-én halt meg egy golyó ütötte sebtől. 42 éves volt.” Ez is az eset rejtélyességét bizonyítja. Rooseveltnél természetesen elítélte a merényletet, de minden bizonnyal megkönnyebbült, hogy „legveszélyesebb ellenfele” kiesett az elnökválasztási versenyből.

**HEGEDÜS PÉTER**  
történelem szakos tanár  
Széchenyi István Egyetem



# A SZABADSÁGHARC MEGTORLÁSA

**Október 6-a az 1849-ben Aradon kivégzett tizenhárom honvédtiszt, valamint a Pesten agyonlőtt Batthyány Lajos, Magyarország első miniszterelnökének emléknapja. A bécsi forradalom évfordulójára időzített kivégzéssorozat a leverett szabadságharc utáni megtorlások tetőpontja volt. Bár október 6-án Aradon tizenhárom tisztet végeztek ki, ugyanítt, ám más időpontban még három tisztársukon hajtották végre a halálos ítéletét: Ormai Norbert és Kazinczy Lajos honvédezedeseken, valamint Ludwig Hauk alezredesen. A tizenhetedik halálraítélt, Lenkey János még a kivégzése előtt elhunyt a börtönben. Az ő nevük talán nem olyan ismert, mint tizenhárom mártírtársuké, holott ők is annak a bosszúhadjáratnak az elszenvedői voltak, melynek során közel 144 főt végeztek ki.**

**B**ár a tavaszi hadjárat során a támadó magyar sereg sikeresen kiszorította az ország nagy részéről a császári csapatokat, 1849 nyarán fordulat következett be a szabadságharc történetében. Az Ivan Fjodorovics Paszkevics tábornagy vezetésével Magyarországra érkező orosz csapatokkal 370 ezer főre duzzadt a császári-cári túlerő, mellyel szemben a magyar sereg összlétszáma mindössze 132 ezer fő volt. A Temesvárnál 1849. augusztus 9-én elszenvedett vereség végleg megpecsételte a küzdelem sorsát: Az ország emberi és gazdasági erőben is kimerült, Kossuth Lajos és a Szemere Bertalan vezette kormány pedig lemondott. Miután Kossuth az augusztus 11-i lemondó nyilatkozatában maga is beismerte az elkerülhetetlen vereséget, a polgári és katonai hatalom Görgei Artúrra szállt, aki bár emberfeletti elszántsággal igyekezett el látni a vállalt és rábízott feladatot, ugyanakkor felmérve a kialakult és már visszafordíthatatlan helyzetet, továbbá szem előtt tartva katonái tízezeinek életét, a kapituláció kérdését a haditanács elé vitte. A haditanács végül döntött: 1849. augusztus 13-án Görgei letette a fegyvert Fjodor Vasziljevics Rüdiger tábornok előtt, mely gesztussal egyúttal kifejezte, hogy nem Ausztriát tekint a küzdelem győztesének, hisz a szabadságharc leveréséhez az orosz intervencióra is szükség volt. Kossuth bár hiába volt tisztában az elkerülhetetlen vereséggel – a fegyverletétel és a bukás okozta keserűség hatására –



*Barabás Miklós: A 13 aradi vértanú*

1849. szeptember 12-i vidimi levelében mégis Görgeit nevezte meg egyedüli felelősnek, a fegyverletételről azonban nem Görgei döntött egy személyben. A magyar erők sorra megadták magukat, utoljára október 2-án a Klapka György vezette Komárom kapitulált.

A szabadságharcot véres megtorlás követte, ugyanakkor az első halálos ítéleteket már a kapituláció előtt végrehajtották. A hadbíróági eljárás nélkül, rögtönítélő eljárással kivégzettek száma Julius Jacob von Haynau fővezéri kinevezése után sokasodott meg. Élettiket vesztették mindazok a papok és lelkészek,

akik korábban a kormány rendelete értelmében kihirdették a Függetlenségi Nyilatkozatot, vagy harcra buzdító beszédet tartottak. Az utolsó rögtönítélő eljárás során végrehajtott ítéletre 1849. augusztus 21-én került sor, mikor a Somogy megyei Juta község fiatal jegyzőjét lőtték főbe, amiért elmulasztotta eltávolítani a templom ajtajáról Noszlopy Gáspár kormánybiztos harcra felhívó proklamációját, és nem hirdette ki a császári kiáltványokat.

Az osztrák minisztertanács augusztus 20-án – Ferenc József akaratából – a szigorú megtorlás mellett döntött.



A minisztertanács ugyan augusztus 27-én még úgy határozott, hogy Haynauk a meghozott halálos ítéleteket végrehajtás előtt fel kell terjesztenie jóváhagyásra, Ferenc József viszont két nappal később már azt az utasítást adta, hogy a halálos ítéleteket csak végrehajtásuk után, tudomásulvétel végett kell felterjeszteni. Ennek következtében a minisztertanács is ilyen értelmű határozatot hozott augusztus 31-én. Haynau ezzel szabad kezet kapott a kivégzések végrehajtására, majd számos városban különleges katonai törvényszékek alakultak. A megtorlás legnagyobb hulláma 1849. október 6-án érkezett el. Ekkor végezték ki Pesten Batthyány Lajost, az első felelős magyar kormány miniszterelnökét, Aradon pedig a honvédség tizenhárom tisztjét.

Az időzítés nem volt véletlen. Egyrészt 1849. október 6-án volt Theodor Baillet de Latour gróf császári és királyi tábor-szernagy, osztrák hadügyminiszter bécsi forradalmárok általi meggyilkolásának az évfordulója; másrészt meg kellett várni az utolsó magyar kézen levő erőd, Komárom feladását, hiszen egy megtorlási hullám kitartásra sarkallhatta volna a várvédőket. Latour halálát, valamint a második bécsi forradalom kirobantását az osztrák kormányzat Magyarországra, illetve a Batthyány-kormány számlájára írta. Mindez egyértelművé tette, hogy az eljárások célja nem az igazságszolgáltatás, hanem a bosszú.

A miniszterelnöki tisztségéről 1848. október 2-án lemondott Batthyány Lajost 1849. januárjában tartóztatták le. A szabadságharc bukása idején Olmützben raboskodó politikust a törvényszék augusztus 30-án felségárulás vádjával kötél általi halálra és teljes vagyonelkobzásra ítélte. A felségársértés vádjára kétes alapokra épült, ugyanis V. Ferdinánd 1848. december 2-i lemondása

**Kovács Lajos – Louis Noeli:  
Batthyány Lajos kivégzése**



**Thorma János: Aradi vértanúk**

után a magyar trón jogilag üres volt, Ferenc József 1867-ig nem volt magyar uralkodó. Batthyány koncepciójában a bíróság megsértette még azt a bécsi utasítást is, hogy a felelősségre vonások csak az 1848. október 3-át követő, a magyar parlament feloszlását elrendelő királyi proklamáció utáni forradalmi cselekményekben való részvételre vonatkozhatnak. Kivégzése előtt, egy a felesége által becsempészett törrel nyakon szúrta magát, és bár a súlyos vérvesztés ellenére életben maradt, az ítéletet golyó általi halálra változtatták, melyet 1849. október 6-án a pesti Újépület udvarán végrehajtottak.

Ugyancsak fegyveres lázadás és felségárulás vádjával ítélte halálra az aradi törvényszék 1849. szeptember 26-án Lázár Vilmos ezredest, valamint Desseffy Arisztid, Kiss Ernő, Schweidelt József, Poltenberg Ernő, Török Ignác, Lahner György, Knezić Károly, Nagysándor József, Leiningen-Westerburg Károly, Aulich Lajos, Danjanich János és Vécsey Károly vezérőrnagyokat. A golyó általi halálra „kegyelmezett” Kisst, Schweidelt, Desseffyt és Lázárt a vár északi sáncában hajnalban lőtték agyon, a többi elítéltet ezt követően a vártól délre sebtében összetakolt bitófákra akasztották.

Aradon 1850. februárjáig rajtuk kívül még három tisztet végeztek ki: Ormai Norbert ezredest, akin már 1849. augusztus 22-én végrehajtották a kötél általi halálos ítéletet; Kaczinzy Lajos ezredest, akit 1849. október 25-én az aradi vár árkában lőtték agyon; és az 1850. február 19-én felakasztott Ludwig Hauk alezredest. A tizenhetedik halálra ítélt tiszt, Lenkey János a börtönben hunyt el 1850. február 9-én.

A megtorlás másik fő helyszíne Pest volt, ahol 1849. júliusában állítottak fel rendkívüli haditörvényszéket.

Itt végezték ki többek között Csány László és Jeszenák János kormánybiztosokat, Perényi Zsigmond felsőházi elnököt, Csernyus Manó miniszteri tanácsost és Szacsvay Imre képviselőházi jegyzőt.

A szabadságharc vértanúi voltak azok a Marburgban és Bruck an der Murban kivégzett huszárok is, akiket bár nem itthon, azonban egyértelműen a szabadságharc támogatásáért végeztek ki, amikor Linz környékéről másodjára is megkísérelték a hazajutást.

A megtorlás során hozzávetőleg 500 halálos ítéletet hoztak, ebből legalább 144-et hajtottak végre. Körülbelül 1200 elítéltet zártak börtönbe, míg 40–50 ezer honvédet soroztak be büntetesként a császári seregbe. Gyakorlatilag nem volt olyan magyar család, amelynek valamelyik tagját ne érintette volna a megtorlás. A bosszúhullám csak 1850. júliusától mérséklődött, amikor az európai felháborodás miatt a bécsi udvar felmentette Haynaut Magyarország teljhatalmú katonai és politikai kormányzóságának tisztéből. A katonai parancsnokságok és hadbíróóságok rendkívüli közigazgatási és bírósági szerepe azonban egészen 1854-ig fennmaradt. Az utolsó politikai foglyok 1859-ben, tíz esztendővel a szabadságharc leverése után szabadultak.

Ferenc József felelősségét 1849 és 1867 között nem lehetett, 1867 után pedig nem illett firtatni, és soha egyetlen gesztussal nem érzékeltette, hogy megbánta volna a kivégzéseket. A vértanúk emlékének megörökítésére, közteri szobor vagy emlékmű felállítására csak az 1867-es kiegyezés után – kellő politikai tapintattal – lehetett gondolni. Október 6-át nemzeti gyásznappá azonban csak jóval később, 2001. november 24-én nyilvánították.

**CSARNAI MÁRK**  
(történész)



# AZ ÚJVILÁG KÜLÖNC MADARÁSZÁ



**John James Audubon neve idehaza csak kevesek számára ismerős, holott választott hazájában, az Egyesült Államokban az egyik legnagyobb hatású ornitológusként és természetfestőként tartják számon. Már életében nagy megbecsülésnek örvendett, elsősorban a kereken 180 éve megjelent mesterművének, az *Amerika madarainak* köszönhetően, mely nem kisebb célt tűzött ki maga elé, mint hogy a kontinens összes vadon élő madárfaját élethű és nem utolsósorban életnagyságú táblákon mutassa be.**

Audubon kalandos életutat járt be, amelyet a tengerentúlon előszeretettel emlegetnek úgy, hogy „tipikus amerikai”, és nem teljesen ok nélkül. Egy francia ültetvényes és kereskedő törvénytelen fiaként látta meg a napvilágot 1785-ben *Saint Domingue* gyarmatán (a mai Haitin). Anyja, egy cseléd lány, a szülés után röviddel elhunyt, így az eredetileg Jean Rabin néven anyakönyvezett gyermeket apja veszi gondozásba, aki szintén nem nevezhető átlagos alaknak, ugyanis polgári foglalkozása mellett tengerésztszikként szolgált a francia flottánál és privátér engedéllyel is rendelkezett, ami háború idején feljogosította az ellenség kárára végrehajtott kalózkodásra.

Az ifjú Jean alig négyéves, mikor az egyre gyakoribbá váló rabszolgafelkelések miatt apja úgy dönt, visszatérnek az óhazába, mely ironikus módon épp akkor készült forradalmi káoszba sülyedni. A zűrzavaros politikai helyzet azonban viszonylag kevésbé érintette a Nantes közelében letelepedett család mindennapjait, Jeant ekkorra apja már hivatalosan is adoptálta, így a *Jean-Jacques Fougère Audubon* név és a kor mércéjével nézve magas színvonalú neveltetés illette meg.

## Útkeresés

Az ifjú érdeklődése az élővilág, elsősorban a madarak iránt már nagyon korán megnyilvánult, ideje nagy részét a vidéki birtok körüli csatangolással és rajzolással töltötte. Apja mindent nemcsak hogy nem nézte rossz



John James Audubon legismertebb portréja tipikus határvidéki vadászként ábrázolja a festőt

szemmel, de kifejezetten támogatta is fia természetszeretét, mindazonáltal elsősorban tengerésztszikknek szánta Jeant. A fiú azonban nem tanúsított sem különösebb érdeklődést, sem tehetséget e pálya iránt, a kvalifikációs vizsgát nem is sikerült elvégeznie.

Audubon életének talán legnagyobb sorsfordulóját az 1803-ban, a napóleoni háborúk nyitányaként kitört brit-francia konfliktus hozza el. Mikor nyilvánvalóvá vált, hogy rövidesen a sorozás is megindul, apja az alig 18 éves Jeant hamis iratokkal Amerikába küldi, ahol – nagy előrelátásról bizonyosságot téve – évekkorábban olombányászati lehetőséggel kecsegtető birtokot vásárolt a pennsylvániai *Mill Grove* közelében. Megérkezve az Államokba, bár angolul még alig beszélt, az ifjú hivatalosan is angolosítja a nevét, ettől kezdve ismerhetjük *John James Audubon*ként.

Bohém természetét az Újvilágban sem tudja levetkőzni, a birtok ügyeinek felügyelete nem tartozik legfőbb ambíciói közé – amikor csak teheti, a környék erdeit járja és igyekszik minél jobban megismerni új hazája madárvilágát. Ebben az időszakban végzi el azt a kísérletet, melyet a kontinens első madárgyűjtésének tekintenek: a környéken fészkelő szürke légykapótirannuszok (*Sayornis phoebe*) csüdjére madzagot erősít, hogy ellenőrizze, vajon a következő tavasszal visszatérnek-e költőterületükre. Később feleségül veszi a szomszédos farm tulajdonosának lányát, Lucy Bakewellt, akiben John James élethosszig tartó, madarász-szenvedélyét messzemenően elfogadó és támogató társat talál.

A mill groove-i bánya nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket, így Audubon gyarapodó családjával együtt nyugatra, a nagyhatalmi harcok alól frissen hozzáférhetővé vált *Ohio-völgy* felé veszi az irányt, hogy kereskedőként boldoguljon. Először *Louisville*ben (Kentucky) nyit boltot, azonban a vállalkozás nem igazán hoz anyagi gyarapodást, ami csak részben magyarázható azzal, hogy egyáltalán nem neki való az íróasztali munka. Az egyre szaporodó versenytársak elől hamarosan továbbállni kényszerülnek, végül *Henderson*ban telepsznek le. Mivel Audubon továbbra is minden alkalmat megragad, hogy az irodai munka helyett a természetbe meneküljön, Lucy úgy dönt, hogy férje üzleti élettel összeegyeztethetetlen személyiségének pozitív oldalát kell kihasználnia, fordítsa hát energiáit



a festésre. Kezdetben főleg portrék készítéséből jut bevételhez, melyek ekkor még nem igazán képviselnek kimagasló művészi értéket, mindenesetre tisztán tükrözik Audubon elszántságát a részletgazdag és realista ábrázolás mód elsajátítására. Mivel korábban nem részesült formális művészeti képzésben, úgy és attól tanul, ahogy és akitől tud. Így sokat tanulmányozza más madárfestők munkáját és reprodukálja képeiket.

### Hat tonna rézzel

Madárfestményeit gyakran akvarellnek titulálják, azonban ez nem igazán állja meg a helyét, valójában kevert technikát alkalmaz: a tollazat textúrájának megragadása érdekében vegyíti a víz- és olajfestés technikáját, grafitral rajzolja, homokkal dörzsöli, késsel kaparja képei felszínét. Festményeinek igazi ereje azonban abban rejlik, hogy ő az első, aki nemcsak élhetően, hanem természetes viselkedésüket nagyon pontosan megragadva mutatja be az egyes fajokat. A legtöbb kortárs természetfestő ugyanis kitömött példányok alapján alkot, így képeik – bár kompozíciós elemek tekintetében nem térnek el Audubon munkáitól – életszerűtlennek, statikusnak hatnak. Audubon nagyon hamar felismeri, hogy a dinamikus ábrázolásmód a legnagyobb erőssége. „Tisztában vagyok vele, hogy nem vagyok tudós, ugyanakkor azt is tudom, hogy nincs élő ember, aki nálam jobban ismerné madaraink szokásait, mert nincs élő ember, aki nálam több időt töltött volna tanulmányozásukkal.” A kor-szellemnek megfelelően ugyan Audubon is (általa) leterített madarakat fest meg, de ezen túlmenően hosszú időt tölt az egyedek viselkedésének megfigyelésével és a friss tetemeket a látottak alapján a lehető legtermészetesebb pózba igyekszik beállítani. A képein szereplő minden egyes madáralak megfestése során ezt a módszert alkalmazza, tehát a képalkotás folyamatos megfigyelésen alapul.

Fejében hamar, már az 1810-es években megszületett az a később életcéljává váló elhatározás, hogy teljes életnagyságban megfesti az Észak-Amerikában előforduló összes madárfajt és ezeket a képeket könyv formájában kiadja: Ez a terv, ha alaposan megvizsgáljuk a kor képeskönyvkiadásának folyamatát és a technikai követelményeket, több volt mint nagyratörő. A majd *Amerika madarai* néven realizálódó mű

alapiját 435, egységesen 99 × 66 centiméter nagyságú festmény alkotja. Ezek nyomdai sokszorosításához egyrészt speciális papírra, másrészt, mivel minden egyes képről rézmetszetet kell készíteni, mintegy 6 tonna (!) rézre van szükség. (Összehasonlításképp: ez a mennyiség egy hajó fenekének burkolásához is elegendő.) A munkafolyamat legkritikusabb része a rézkarcok elkészítése, mely során egy rézmetszésben jártas művész az eredetivel mindenben megegyező másolatot készít a festményekről. Ezekről a nyomólemezekről ugyan végtelen számú másolat készíthető, azonban maguk a nyomatok nem színesek, a színezést speciálisan képzett munkások végzik, akiknek ügyelniük kell arra, hogy a másolatok között ne vagy alig legyen minőségbeli eltérés.

### Korabeli marketing

Talán nem meglepetés, hogy Audubon nehezen talál tervéhez támogatókat az Államokban, de ennek legfőbb oka nem a projekt ambíciózussága, hanem inkább a megjelenése volt. A kor egyik szellemi központjának számító Philadelphiában házaló Audubont a város tudományos közössége egyszerűen az isten háta mögötti nyugatról jött, farragatlan bugrisnak tartja. Saját maga számára azonban sokkal nagyobb problémát jelentett az, hogy akkoriban az Államokban nem állt rendelkezésre az a speciális szaktudás, ami egy ilyen horderejű munka kiadásához szükséges lett volna, a minőség rovására menő kompromisszum kötéséről pedig

**Mivel életnagyságban festette meg a madarakat, óriásméretű albumához új papírméretet kellett szabványosítani** (FORRÁS: ASSOCIATED PRESS)



A mára már kihalt karolinai papagájt (*Conuropsis carolinensis*) bemutató tábla

szó sem lehetett. Így 1825-ben kénytelen tengerre szállni, és portfoliójával együtt Edinburg-h-ba utazni.

Philadelphiával ellentétben a skót főváros intellektuális körei szívélyesen fogadják. Az Egyesült Államok határvidekét idéző megjelenése, amely odahaza hátráltatta, ebben a közegben kifejezetten előnyére szolgál. A brit közönség által csak „amerikai erdőjáró”-ként emlegetett Audubon hamar megismerkedik a város vezető könyvkiadójával, *William H. Lizars*szal, akit az élethű festmények teljesen lenyűgöznek, így elvállalja a kiadói szerepet. Mindazonáltal az első néhány nyomat minősége nem nyeri el az e téren hajlíthatatlan







A 76. tábla: virginiai fogasfűrjeket (*Colinus virginianus*) támadó vörösvállú ölyv (*Buteo lineatus*)



Rózsás kanalasgém (*Platalea ajaja*) a 321. táblán  
(KÉPEK FORRÁSA: NATIONAL AUDUBON SOCIETY)

művész tetszését, így hamar átpártol a londoni illetőségű *Robert Havell*hez, akivel nagyon szoros baráti viszonyba kerülnek a közös munka éve alatt.

A kiadó megtalálása tehát viszonylag egyszerűen megtörtént, azonban hátra volt még a vevőkör kialakítása. Mivel a már említett paraméterek miatt egy példány elkészítésének költségei iszonyatosan magasak voltak, ahhoz, hogy a munka 1827-ben egyáltalán megkezdődhessen, Audubonnak és Hovellnek előfizetőket kellett toboroznia. Hamar rájönnek, hogy Audubon „amerikaisá-ga” kiváló marketingeszköz, s erre ügyesen rá is játszanak: a festményekből kiállításokat szerveznek és Audubon madártani megfigyelését bemutató előadásokat tartanak, melyeken ő maga rendre igazi határvidékieknek öltözve, farkasszörme kabátban jelenik meg. Egy ilyen, az Edinburgh-i Egyetemen tartott bemutató az ifjú *Charles Darwin* is részt vesz, aki aztán korszakalkotó műveiben többször is idézi Audubont.

Amennyire rossz kereskedő volt odahaza, önmaga reklámozása az európai közönség előtt kiválóan megy neki, hiszen az előfizetői listán végül 200 név szerepel, melyek között az angol és francia királyon kívül számos európai nemesi család tagjait, valamint a legnevesebb európai és amerikai tudományos intézményeket is ott találjuk. Mi több, a michigani törvényhozás még azelőtt rendelt a könyvből a Michigani Egyetem számára, hogy az intézményt egyáltalán megalapították volna.

Mivel a legtöbb festmény elkészítése még hátra volt, Audubon 1829-ben visszautazik az Államokba. A következő évtizedben több expedíciót is szervez, bejárja Floridát, Maine-t, a Labrador-

félszigetet és Új-Fundlandot, hogy testközelből tanulmányozhassa az akkor még kevésbé hozzáférhető északi és déli határvidék madárvilágát. Több útjára kisebbik fia, a szintén művészi pályára lépett *John Woodhouse Audubon*, és több fiatal madarász is elkíséri. Egyikük a floridai Key Westet célzó útról ezeket írja: „*Mr. Audubon a leglelkesebb és legszívósabb ember, akit valaha ismertem. Nem szeghette kedvét sem a balszerencse, sem a fáradtság, minden nap hajnalban kelt és kora délutánig a környéket járta, majd estig rajzolt, aztán újra visszatért a terepi munkához. Ezt a rutint hetekig képes volt tartani.*”

A nagy mű utolsó táblái végül 1839-ben hagyják el a nyomdát. A képekhez tartozó szöveget, melyet Audubon a skót ornitológussal, *William MacGillivray*-jel közösen írt, *Ornitológiai Életrajzok* címen, külön jelentetik meg 1841-ben. Erre azért volt szükség, mert az akkor érvényes brit törvények szerint minden publikált könyvből kilenc példányt letétbe kell helyezni különböző könyvtárakban, ami egy ilyen drága kiadvány esetében vállalkhatatlan terhet jelentett volna, viszont a képek és a szöveg külön kiadása esetén csak az utóbbit kellett benyújtani.

### Iskolateremtő ornitológus

Az *Amerika madarai* sikere nagy szakmai elismerést hozott Audubonnak, akinek azonban eszében sem volt babérjain megpihenni. Mivel az eredeti széria szinte megfizethetetlen volt a középosztály számára, ezért 1840–1844 között egy kisebb formátumú, ugyanakkor 65 táblával kibővített kiadást jelentet meg, mely az akkor már elterjedt *kromolitográfia* révén jóval olcsóbb volt elődjénél.

Ezt követően kezdi meg jóbarátja, *John Bachman* közreműködésével az Amerika emlőseit bemutató utolsó művének előkészítését. Ezt a munkát azonban nagyban beárnyékolja az idős Audubon szellemének egyre előrehaladottabb hanyatlása. Az első kötet ábráinak nagy részét fia kénytelen befejezni, a második kötet pedig már csak Audubon 1851-es halálát követően hagyja el a nyomdát. Sajnálatos módon a magnum opus által megteremtett anyagi jólét Audubon halálának idejére már nagyrészt semmivé vált. A nehéz helyzetbe került Lucy kénytelen pénzzé tenni férje madárfestményeit, melyek a New York-i Történelmi Társaság tulajdonába kerülnek, ahol ma is őrzik azokat. Az eredeti rézlemezeket is eladja, ezek többségét beolvastják.

John James Audubon művészete hosszútávra meghatározta az amerikai ornitológiai kiadványok vizuális felépítését; nagyon szemléletes példa, hogy mikor a századfordulón elkezdtek megjelenni az első, fotókkal illusztrált madártani képeskönyvek, a diorámák sok esetben az *Amerika madarai* tábláinak mintájára lettek elrendezve. Azonban ő maga minden bizonnyal jobban örülne annak, ha tudná, hogy idővel saját korát messze megelőző természetszemlélete is követendő példává vált, miszerint a madarak szeretetének és hathatós védelmének legalapvetőbb módja, hogy életüket az erdőt, mezőt és vízpartot járva, első kézből, nem pedig képeskönyvekből próbáljuk megismerni. E szellemiség életben tartásáról ma az Egyesült Államok legnagyobb civil természetvédelmi szervezete, az *Audubon Egyesület* (*National Audubon Society*) gondoskodik.

**HORVÁTH GERGELY**  
biológus, ELTE TTK





# ZOOLÓGIAI EXPEDÍCIÓK ÉSZAK-KOREÁBAN

**É**szak-Korea ma a Föld leginkább elzárt országa. Magyarországgal való kapcsolata is szinte kizárólag a Baptista Szeretetszolgálat segítség-szállítmányaira és orvosi segítségnyújtására korlátozódik. Ez azonban nem volt mindig így.

Az 1970-es és 80-as években a két ország tudományos akadémiái kulturális egyezményt kötöttek. Túlságosan nagy érdeklődés magyar részről nem mutatkozott a koreai tudományos élet iránt, a Magyar Természettudományi Múzeum azonban kapott az alkalmon, és gyűjtőutakat szervezett Észak-Koreába.

Halvány előzménye már volt Koreában a magyar zoológiának. Szarivon városában 1950-ben Magyarország kórházat épített, mely akkor Rákosi Mátyás nevét kapta. Az intézmény ma is működik, immár *Magyar Kórház* néven. Az ott dolgozó orvosok egyike, *Magyar Miklós* – kedvtelésének hódolva – bogarakat gyűjtött a környéken, egészen 1956-ban bekövetkezett haláláig. Gyűjteménye ma is megvan múzeumunkban.

Összesen húsz „expedícióra” került sor 1970 és 1995 között, és egy alkalommal, 1988-ban a jelen sorok írója is – egy másik zoológus és két botanikus társaságában – eljutott Észak-Koreába. Az idézőjel jogos: ne gondoljunk világtól elzárt, érintetlen élőhelyekre, amelyeket csak több nap alatt tudnánk megközelíteni. Gyűjtésekre leginkább a kevesek számára fenntartott üdülők környékén, népszerű kiránduló-

**A múzeum koreai anyagából leírt fémesszarvasbogár (*Platycerus hwonpyongyi merkli*) (NÉMETH TAMÁS FELVÉTELE)**



**Pillangó (*Byasa alcionus coreanus*)  
Észak-Koreából  
(KATONA GERGELY FELVÉTELE)**

helyeken, valamint „*Pártunk és népünk Nagy Vezére, Kim Ir Szen elvtárs*” életének vélt vagy valódi helyszínein került sor, és aligha véletlen, hogy a lengyel katonai delegáció vagy a svéd nőszövetség tagjai ugyanazt az útvonalat járták, mint a magyar zoológusok expedíciói.

Ám ezeken a tájakon is sikerült olyan állattani anyagra szert tennünk, amelynek ma sincs párja az európai múzeumokban. Észak-Korea nagy része (Dél-Koreával ellentétben) hegyvidék, melyet akkoriban még hatalmas erdők borítottak, északabbra tajga, délebbre lombhullató vagy néhol örökzöld fák. Legtöbbünk azokban az évtizedekben még soha nem gyűjthetett ilyen távol Magyarországtól. Nem tudtunk betelni az orientális hangulatú faunával, a rengeteg, legfeljebb könyvekben vagy a múzeumban látott állatfajjal.

A rendszerváltozás után a két ország viszonya fokozatosan kihűlt, de a múzeumi zoológusok kapcsolata nem szakadt meg a Koreai-félszigettel – csak éppen áthelyeződött Dél-Koreára, bár a munka ott már korántsem volt olyan mértékű, mint északon. A két Koreában gyűjtött állattani anyag mennyisége jóval több mint 300 ezer példány és minta. A kimutatott fajokat még senki nem számolta össze, de a koreai gyűjtéseinkből leírt, tudományra új rovarfajok száma meghaladja a 300-at.

A nemzetközi zoológiai körök máig elismeréssel adóznak az Észak-Koreában végzett munkánknak – és aligha véletlen, hogy gyűjteményünket leginkább Dél-Korea tartja nagy becsben.

**MERKL OTTÓ**



**Futrinka (*Coptolabrus jankowskii*)  
Észak-Koreából  
(RETEZÁR IMRE  
FELVÉTELE)**





# CSILLAG-KÉPEK 2019

Idén hagyomány születik. A magyar asztrófotózás fiatal, de küzdelmekben és kísérletezésben gazdag **története mérföldkőhöz érkezett. Köszönhetően annak, hogy a csillagos ég hazai fotósainak kitértése és lelkesedése ebben az évben sem lankadt, újra megtekinthetők lesznek az év legszebb magyar asztrófotói, és talán még látványosabbak, mint tavaly.**

**A** Magyar Asztrófotósok Egyesülete szervezésében második alkalommal kerül megrendezésre a Csillag-Képek, hazánk asztrófotósainak válogatott munkáit bemutató kiállítás a Magyar Természettudományi Múzeumban. A tárlaton éjszakai-tájkép-, bolygó- és holdfotók, illetve csillagködöket és galaxisokat bemutató mélyég-felvételek, sőt az idei Nemzetközi Év Asztrófotósa verseny nagyszerű magyar díjazott fotói is megtekinthetők.

Több, mint félszáz alkotótól közel száz kép szerepel a kiállításon három kategóriában, melyek bolygónkról indulva a Naprendszeren át a távoli csillagködök és galaxisok világába kalauzolják a látogatót.

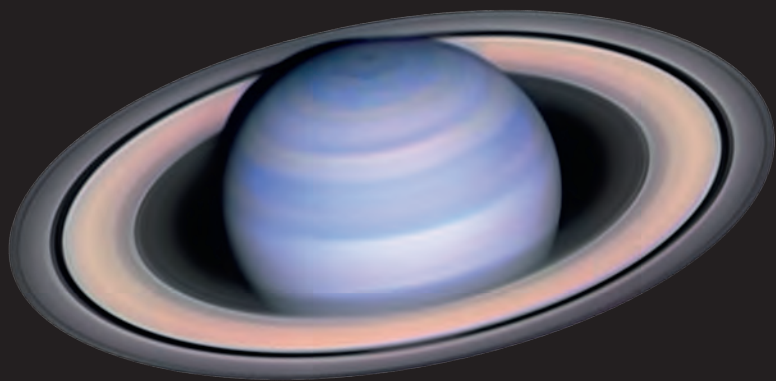
A kiállítás nyitőünnepsége 2019. október 5-én, szombaton 16.00 órakor a lesz a Magyar Természettudományi Múzeum kupolatermében, ahová szeretettel várjuk a fényképészet és a csillagászat iránt érdeklődőket is. A tárlat nov. 3-ig látható.

FRANCISCS LÁSZLÓ

◀ KOMKA PÉTER – ISS ÁTVONULÁS

*A Nemzetközi Űrállomás a Nap előtt Gyöngyös közeléből fotózva 2019. június 26-án. Az ISS körülbelül 0,6 másodperc alatt haladt el az égitest előtt. A helyszín a calsky.com weboldal segítségével lett kiválasztva.*





FRANCICS LÁSZLÓ – INFRAVÖRÖS SZATURNUSZ ▴

*A korszerű bolygókamerás földfelszíni felvételek a legtöbb esetben közeli IR pass szűrőkkel készíthetők el sikeresen, hiszen ezzel a technikával részben kiküszöbölhetők a légkori hullámváz okozta torzulások. Az infravörös Szaturnusz hamisszínes kép IR 742, IR 685 és R szűrőkkel készült, melyek rendre az vörös, zöld és a kék csatornába kerültek a feldolgozás során.*

◀ KASZÁS GERGŐ – ÉJJEL A SZTYEPPÉN

*A fotó Bács-Kiskun megyében, Kiskőrös közelében készült. Augusztusban a kép készülte előtt egy hidegfront vonult végig az országon, amit gyönyörű tiszta idő és nyugodt légkör kísért. Ennek is köszönhető a kép részletessége. A Gémeskút fölött az Androméda galaxis is jól megfigyelhető megannyi csillagképpel egyetemben.*

PAPP ANDRÁS: NGC6960 – A FÁTYOL-KÖD NYUGATI RÉGIÓJA ▷

*Az égbolt leglátványosabb szupernóva maradványa a Cygnus csillagképben található Fátyol-köd. A robbanás időszámításunk előtt 3-4 ezer évvel történetelt, amikor egy, minden addiginál fényesebb új csillag jelent meg az égen. Következtében hatalmas mennyiségű anyag dobódott ki, ami a mai napig tágul, látszó mérete a Hold átmérőjének ötszörösét is eléri.*

DR. KURUCZ PÉTER – SZÉLKERÉK ▷

*Messier 101-es számmal jelölt objektuma a Szélkerék galaxis Földünkötől mintegy 21 millió fényévre található. A bemutatott kép erős kivágás és speciális képfeldolgozási algoritmusok használatával a nagytávcsöves képek hangulatát idézi, bepillantást engedve a spirális galaxis belső szerkezetébe.*

ÉDER IVÁN – NAMÍBIA GYÉMÁNTJAI ▽

*A kép a Messier 7 (NGC 6745) nyílt csillaghalmazt mutatja, mely a Skorpió fullánkjánál helyezkedik el, a Nyílcs csillagkép határán. Nagyon látványos, összfényessége 3,3 magnitúdó, kedvező körülmények között szabad szemmel is könnyedén megfigyelhető.*





# PERINEURONÁLIS HÁLÓK

**A perineuronális hálókat már a XIX. század végén leírták, mégis csak az utóbbi néhány évben kezdtek komolyabban foglalkozni velük a kutatók. Ezek a fehérjékből és szénhidrátokból álló szerkezetek az idegsejtek sejttestét és a nyúlványrendszerük bizonyos részeit burkolják. Úgy tűnik, hogy egyrészt védelmezik az idegsejteket, másrészt pedig fontos szerepük van az idegsejtek közötti kapcsolatok fenntartásában is, sőt egyes neurodegeneratív betegségek és pszichiátriai zavarok kórélettanában is jelentősek lehetnek. A perineuronális hálók kutatása egy izgalmas, új iránya az idegtudománynak, amitől új terápiás módszereket is remélhetünk.**

A perineuronális hálók első megfigyelője nem más, mint Camillo Golgi, a Nobel-díjas biológus. A díjat az idegrendszer struktúrájával kapcsolatos felfedezéseiért kapta, amiket az általa kifejlesztett festési eljárás révén vitezett ki. A Golgi-festés lényege, hogy a szövetszövetminta felvitt ezüst-kromát szemcséket csak egy-egy idegsejt veszi fel és ezek teljes sejtteste és nyúlványrendszerre befeketedik, ami lehetővé teszi a felépítés megfigyelését (enélkül szinte lehetetlen kivenni az egyes sejtek körvonalait). A festék azonban esetenként nem fogta be teljesen az idegsejteket, hanem hálószerű mintázatot rajzolt ki rajtuk, ahogy az az alábbi, Golgi által rajzolt, 1882-ből származó ábrán is látszik.

## Műtermék?

A struktúra felfedezése a XIX. század végén sokkal nagyobb jelentőséggel bírt, mint azt elsőre gondolnánk. Ekkorra ugyan már széles körben elfogadott volt a sejtelmélet (az élet egysége a sejt, az élő szervezetek sejtekből épülnek fel), az idegrendszer felépítésére azonban nem mindenki tartotta általánosíthatónak: a „retikularisták” úgy vélték, hogy az idegrendszer egy összefüggő hálózat és nem különálló sejtek működési egysége. Golgi is ehhez a táborhoz tartozott, az idegsejteket körülölelő



*Golgi figyelte meg elsőként a perineuronális hálót, amit ezen a rajzon örökített meg*  
(FORRÁS: CELIO ÉS MTSAL, 1998 - TINS).

hálózatos struktúrában az elképzelés egyik legfőbb bizonyítékát látta.

A retikularistákkal szemben mások az idegrendszert is sejt felépítésűnek gondolták, mint utóbb kiderült, helyesen. Ennek a tábornak szintén volt egy nagyon kiemelkedő alakja, Santiago Ramón y Cajal. Cajal Golgival megosztva kapta a Fiziológiai és orvostudományi Nobel-díjat 1906-ban és a két tudós még a díj átvételekor tartott előadásában is a másinak ellentmondó elméletéről beszélt. Cajal úgy vélte, hogy a Golgi által leírt hálózat nem más, mint kísérleti műtermék. Mivel idővel bebizonyosodott, hogy az idegrendszer szerveződésével kapcsolatban

Cajalnak volt igaza, a perineuronális hálókkal sem foglalkoztak sokat a XX. század agykutatói.

## A háló visszatérése

A perineuronális hálókkal kapcsolatban csak néhány publikáció született a XX. században és így a tudományos köztudatban sem szerepelt hangsúlyosan. Azonban 2002-től egyre nagyobb figyelmet kapott a téma, amikor egy kutatócsoport kimutatta, hogy a perineuronális hálók enzimatis bontása hatással van patkányok látókérgének plaszticitására. A szerzők egyike korábban az idegrendszer regenerációját tanulmányozta, és megfigyelte, hogy egy extracelluláris mátrixot bontó enzim hatására a gerincvelő viszonylag merevnek tartott hálózatai jelentősen



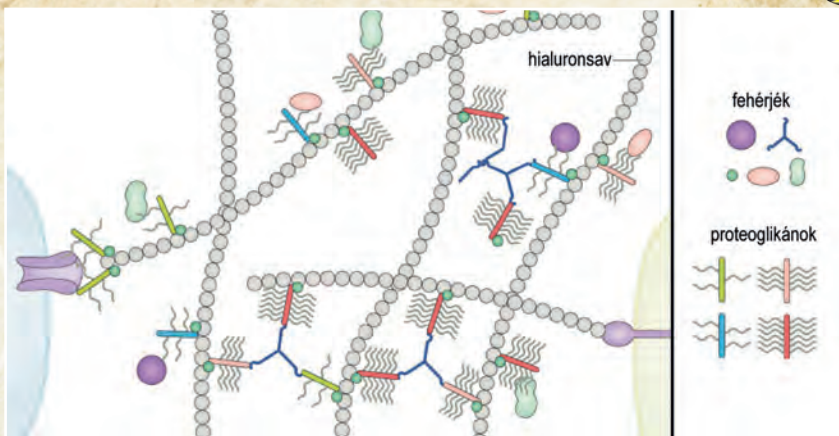
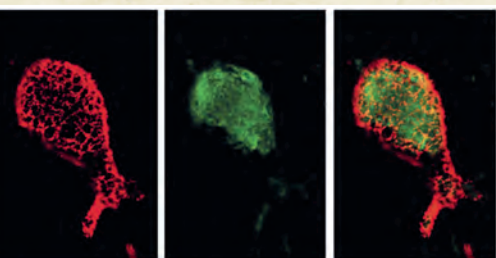
átszerveződnek. A látókéreg hálózatai szintén rigidek felnőtt emlősben: a szemük letakarása nem befolyásolja a látókéreg sejtjeinek működését. A fiatal állatoknál viszont ugyanez a beavatkozás a normálistól jelentősen eltérő tulajdonságú látókérgi sejteket eredményez, ami szinte teljesen vakká teszi a kísérleti állatot. A felnőtt állatok szemének letakarása és az enzim látókéregbe juttatása ugyanezt a hatást érte el. A kutatók azt is kimutatták, hogy az enzim a perineuronális hálókat bontja le, így az eredmények arra utaltak, hogy a perineuronális hálóknak központi szerepük van az idegsejthálózatokban kialakult kapcsolatrendszer fenntartásában.

2009-ben jött egy újabb megdöbbentő eredmény: a perineuronális háló enzimatikus emésztése akár a félelmi kondicionálás hatását is megszüntetheti. A félelmi kondicionálás az egyik legmegbízhatóbb kísérleti elrendezés, amivel az állati idegrendszer tanulékonyága vizsgálható. Az eljárás lényege, hogy egy kellemetlen ingert párosítanak egy semleges (pl. áramütés – ketrec), így a hatékony tanulás eredményeképp az állat a semleges ingert is igyekszik elkerülni (megdermed, amikor a ketrecbe rakják). A viselkedés szintjén megnyilvánuló jelenség hátterében az amigdala nevű agyterületen lévő idegsejtkapcsolatok megváltozása áll. A kutatók azt találták, hogy az amigdala perineuronális hálóinak emésztését követően a kísérleti állatok nem mutatták a várt dermedési reakciót a ketrecbe történő visszahelyezéskor.

Az izgalmas eredmények ellenére, a perineuronális háló mégis csak 2013-ban robbantak be a tudományos köztudatba, még hozzá újra egy

**Mikroszkópos felvétel egy idegsejt perineuronális hálójáról. Pirossal a háló, zölddel pedig a sejttest egy-egy fehérjéje van jelölve**

(FORRÁS: FAWCETT ÉS MTSAI., 2019 – NATURE REVIEWS NEUROSCIENCE).



**A perineuronális háló sematikus ábrázolása**

(FORRÁS: FAWCETT ÉS MTSAI., 2019 – NATURE REVIEWS NEUROSCIENCE).

Nobel-díjas kutatónak köszönhetően. Roger Tsien 2008-ban vehette át a Kémiai Nobel-díjat két másik kutatóval együtt (Osamu Shimomura és Martin Chalfie) a zöld fluoreszcens fehérjével kapcsolatos munkájáért (a fehérje központi fontosságú eszközzé vált a molekuláris biológiában). 2013-ban publikált írásában a perineuronális háló hosszú távú emlékezetben betöltött szerepének lehetőségéről írt. A perineuronális háló hézagaiban található az idegsejtkapcsolatok, Tsien feltevése szerint a háló hozzájárulnak az idegsejtek kapcsolatainak megtartásához és így az ebben rejlő információ tárolásához is.

### Napjaink kutatásai

Az utóbbi néhány évben számos vizsgálat irányult a perineuronális háló titkaik megfejtésére. Mára biztosan állíthatjuk, hogy ezek a háló a sejtek közötti teret kitöltő extracelluláris mátrix elemeihez hasonló komponensekből épülnek fel. A háló fő tömegét egy szénhidrát (a hialuronsav) adja, ami hosszú láncokat képez. A keresztkötéseket különféle egyszerű fehérjék és ún. proteoglikánok (szintén fehérjék, számos szénhidrát oldallánccal) alkotják.

Az is kiderült, hogy az agyban többnyire (de nem kizárólag) a gátló interneuronokat ölelik körül, míg a gerincvelőben a sejtek többsége rendelkezik perineuronális hálóval. A háló felépítése egyébként nagyon különböző lehet attól függően, hogy

az idegrendszer melyik területén található, illetve az is fontos tényező, hogy a sejtnek pontosan melyik részét borítják. A fejlődéstani vizsgálatok arra is rávilágítottak, hogy a háló kialakulása az idegrendszer érésének egyik utolsó lépése, az embernél nagyjából két éves kor környékén kezdődik el és a homloklebe ny hálózatai esetében még a felnőttkor kezdetéig is eltarthat.

Az eddigi eredmények összhangban vannak azzal az elképzeléssel, hogy a perineuronális háló stabilizálja az idegsejtek kapcsolatait, úgy tűnik, hogy hiányuk valóban hozzájárul a fiatal idegrendszer tanulékonyágához és létrejöttükkel stabilizálódnak a felnőttek idegrendszeri hálózatai. Az újabb vizsgálatok szerint a háló az oxidatív stressztől is megvédhetik a neuronokat, illetve összefüggést találtak a háló elváltozásai és bizonyos neurodegeneratív betegségek (Alzheimer-kór) és pszichiatríai zavarok (szkizofrénia, hangulat-zavarok, függőségek) között is.

Az már egészen biztos, hogy a perineuronális háló durva befolyásolására lehetőség van különböző enzimek által, azonban elképzelhető, hogy ettől pontosabb beavatkozások akár gyógyító hatásúak is lehetnek, például az említett rendellenességek esetében. Mindenesetre a perineuronális háló intenzívebb kutatásának néhány éve máris rendkívül izgalmas kutatási irányokat vázolt fel, izgatottan várhatjuk a további fejleményeket.

**REICHARDT RICHÁRD**





1



2

# ét GALÉRIA

ÉLET ÉS TUDOMÁNY KÉPEKBEN

**M**ondj egy tőmondatot – szólította fel Lacikát az elemiben a tanító bácsi –, valami ilyet: „A kakas kukorékol”. – „A tyúk kotkodácsol” – vágta rá a gyerek. – Hát, lehetne kicsit több fantáziád – morogta a mester, és ezzel úgy megbántotta a kisfiút, hogy az még Kossuth-díjasan is emlékezett erre az estre. Költészetének egyik erőssége épp a szertelen fantázia lett. Játsszunk kicsit ezzel a valóban megeseett történettel.

Milyen tőmondatokkal lett volna elégedett tanítója? „A macska nyávog. A béka brekeg.” Ez már valamivel változatosabb. És ha azt mondjuk: „A tyúk dorombol. A cicák csipognak.” Mint látjuk, csaknem lehetséges, és közben növekszik a fantáziaérték. Ha pedig bővíthetjük a mondatot: „A béka virágcsokkal a kezében várja a királylányt” – máris a mesék világába lendültünk.

H. J.

## KEDVES OLVASÓNK!

Kérjük, megmutatni szánt képét jpg formátumban küldje az [eltud@eletestudomany.hu](mailto:eltud@eletestudomany.hu) címre, és a tárgyrovatba írja: ét-galéria. Jutalma a „kiállításban” megnyilvánuló elismerés. A hónapképe 5000 Ft. díjat kap.





1. Dobay Orsolya (Budapest, [dobay.orsolya@med.semmelweis-univ.hu](mailto:dobay.orsolya@med.semmelweis-univ.hu)) – Istállózott egértartás

2. Dr. Futó László ([drfuto@datatrans.hu](mailto:drfuto@datatrans.hu)) – Szójáték – A majki vendéglő teraszán nemcsak a pincér szorgoskodott, hanem ez a jókora cincér is

3-4. Dr. Szikszay Péter (Újhartyán, [drszix@upcmail.hu](mailto:drszix@upcmail.hu)) – Bébiszitter – A sors kifürkészhetetlen akaratából tyúkólba pottyantott kismacskákat tyúkanyó felügyeli, terelgeti...

5. Nagymihályi Réka ([dantegengi@gmail.com](mailto:dantegengi@gmail.com)) – Békaszüret – Békák teremnek ezen a fán? Csalóka tükörkép a Velencei tó melletti csatornában

6. Loparits Jessica (Paks, [jessica1992hu@hotmail.com](mailto:jessica1992hu@hotmail.com)) – Hinta-palinta

7. Varga Sarolt (Iharosberény, [sarolt.varga@gmail.com](mailto:sarolt.varga@gmail.com)) – Ebédre várva – a varjúháj virágán



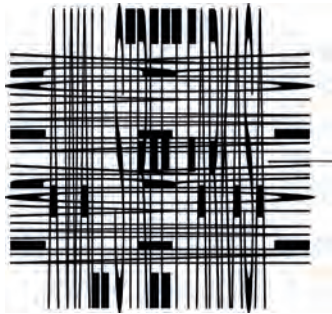




**Fejtörő rovatunk feladványai Olvasóink általános feladatmegoldó képességét teszik próbára. A kérdések tetszőleges sorrendben oldhatók meg, nem épülnek egymásra, mindegyik más és más készség fejlesztésére vagy tesztelésére alkalmas. Jó töprengést, briliáns ötleteket, eredményes gondolkodást kívánunk!**

### 1. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Martin Scorsese melyik két filmjének címét rejti az ábra?



### 2. fejtörő – Sárdi Tibor feladványa

Törölje a játéktábláról a felesleges számjegyeket úgy, hogy a megmaradó számjegyek minden sorban és oszlopban legfeljebb egyszer szerepeljenek!

A törölt számjegyek mezői csak a sarkukkal érintkezhetnek, az oldalukkal nem. A megmaradó számjegyek mezői egybefüggő területet alkotnak, legalább egy oldalukkal érintkeznek. Csak olyan számjegy törölhető, amelyik egy sorban vagy egy oszlopban többször is előfordul.

1	4	5	1	2	7	3	4	6
1	9	5	7	7	7	8	4	2
9	7	4	4	1	1	1	2	9
9	8	4	5	6	2	7	7	1
9	6	2	4	4	4	5	1	8
2	1	8	7	8	4	5	5	5
4	8	8	9	3	6	2	6	5
5	5	5	2	3	8	4	9	7
3	2	7	8	5	5	6	6	6

### Az előző számunkban megjelent fejtörők megoldásai

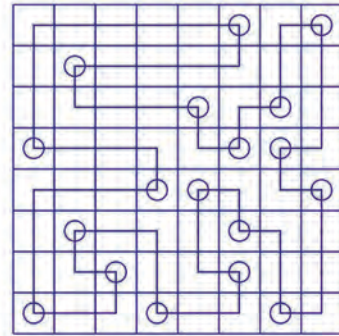
#### 1. fejtörő – Benked Anett feladványa

Megoldás:



#### 2. fejtörő – Sárdi Tibor feladványa

Megoldás:



#### 3. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Megoldás: **Mező**

(A bal oldali szó szélső és a jobb oldali szó belső betűit összeadva jön létre a középső szó.)

#### 3. fejtörő – Feleki Zoltán feladványa

A felső vagy az alsó csoportba illik a jobb oldali jel?

5	D	N	Ω	Л	↔
<hr/>					?
1	2	7	L	Λ	↔

**3**



## Az agresszió ragályos

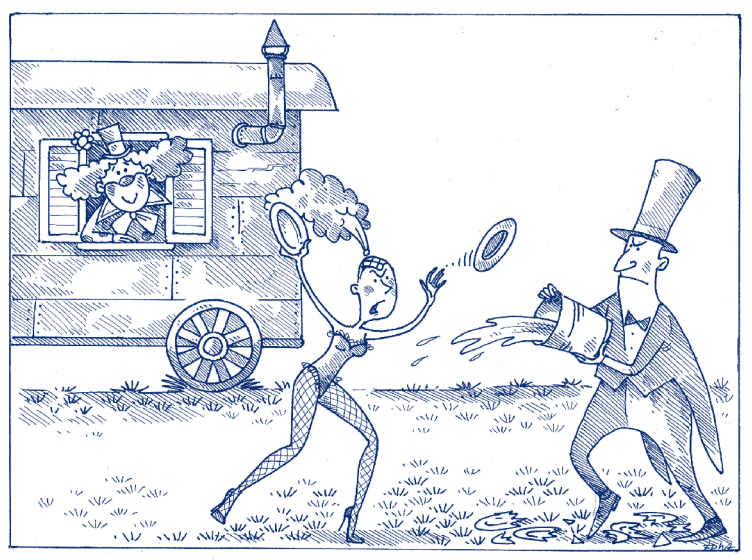
Azt, hogy valaki mennyire viselkedik agresszíven a mindennapokban, nemcsak a személyisége határozza meg, hanem az is, hogy éppen milyen gondolatok, érzések uralkodnak a lelkében. Ezek ugyanis nagymértékben befolyásolják, hogy miként ítélünk meg egy-egy konkrét helyzetet, és mit választunk a sok-sok cselekvési lehetőség közül. Nem mindegy, mivel töltjük meg lelkünket, milyen fajta válaszadásra tréningezzük gondolkodásunkat.

Az elméleti következtetés világos: ha agresszív videójátékokat játszva hosszú órákon át azzal foglalkozunk, hogyan pusztíthatunk el másokat, hogyan árthatunk nekik, akkor a viselkedésünkben gyakoribbá válnak az erőszakosabb magatartásformák, hiszen szemléletmódunk az ilyen fajta megoldásokra állítódik be.

És ez nem csupán elmélet; a jelenséget számos kutatás alátámasztotta. Egy 2018-ban megjelent cikk 24 egymástól független kutatás eredményeit tekintette át, és az összesen 17 ezer résztvevőtől származó adatok egyértelműen jelezték az erőszakos videójátékok és a fokozottan agresszív magatartás közötti összefüggést.

Az agresszióról jól tudjuk, hogy „ragályos”, azaz hatása szétsugárzik az emberi közösségekben. Gyakran erőszakos cselekvésekre ösztönzi az áldozatokat, de nemcsak őket, hanem azokat is, akik tanúi voltak a történeteknek. Erre a tényre alapozva Tobias Greitemeyer, az Innsbrucki Egyetem kutatója fölteszte a kérdést: lehetséges, hogy az agresszív videójátékok nemcsak a játékosok, hanem a velük kapcsolatban álló személyek agresszivitását is fokozzák?

Greitemeyer az *Aggressive Behavior* című folyóiratban számolt be új kutatásáról, melyben 980 személy töltötte ki fél év különbséggel ugyanazt a kérdőívet. A résztvevők többek között jellemezték saját agresszivitásuk mértékét is oly módon, hogy egy sor cselekvéssel kapcsolatban meghatározták, elkövették-e őket az utóbbi 6 hónapban, és ha igen, milyen gyakorisággal. A magatartásformák között fizikai és verbális agresszió egyaránt szerepelt, például effélék: „Meglöktem egy másik embert”, „Pletykát terjesztettem azokról, akiket nem szeretek”. Greitemeyer azt is megkérdezte, a válaszadó mennyi időt tölt agresszív videójátékokkal. A résztvevőknek ezenkívül három közeli barátjukkal kapcsolatban is válaszolniuk kellett az agresszivitást mérő és a videójátékkal kapcsolatos kérdésekre.



Kész cirkusz (SZÜCS ÉDUA RAJZA)

Azok a válaszadók, akik maguk nem játszottak erőszakos videójátékokkal, fél év elteltével magasabb szintű agresszív magatartásról számoltak be, mégpedig – amint a statisztikai elemzés pontosan kimutatta – annál nagyobb mértékben, minél többet játszottak a barátaik agresszív videójátékokkal. Általában is igaznak bizonyult, hogy egy személy fél évvel későbbi agressziószintjét nem az határozta meg, hogy az első felmérés idején ő maga mennyi időt töltött öldöklős videójátékokkal, hanem hogy a barátaira milyen mértékben volt ez jellemző.

Ez azt jelzi, hogy az agresszió, még ha csak virtuális formában gyakorolják is, megtartja régi, jól ismert tulajdonságát, és nemcsak „elkövetőjére” van hatással, hanem annak személyes környezetére is – akár csak a cigarettázás a passzív dohányosokra.

Miúgy persze nem jelenti azt, hogy az agresszív videójáték a társadalom és az élet megrontója volna. Erőszaknövelő hatása mérhető, de nem drámai. Az egészséges személyiségű ember képes a jelentőségüknek megfelelően kezelni a virtuális térben történeteket, és nem fog végzetesen a hatásuk alá kerülni. Az azonban bizonyos, hogy a közhiedelemmel ellentétben erőszakos videójátékokkal nem lehet az agresszív késztetéseket „levezetni”, „lecsapolni”. Ha valamit rendszeresen gyakorolunk, az egyre természetesebb lesz, egyre könnyebben megy majd, ezért senki se várja, hogy ha a számítógépén naponta halomra öl egy sereg animált karaktert, akkor ettől majd békésebb, nyugodtabb emberré válik.

MANNHARDT ANDRÁS

# ÉLET és TUDOMÁNY

Megrendelhető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Igazgatóságánál

Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Zrt. Postacím: 1900 Budapest Előfizetésben megrendelhető az ország bármely postáján, a hírlapot kézbesítőknél, [www.posta.hu](http://www.posta.hu) webshopban (<https://eshop.posta.hu/storefront/>), e-mailen a [hirlapelfozetes@posta.hu](mailto:hirlapelfozetes@posta.hu) címen, telefonon a 06-1-767-8262 számon, levélben a MP Zrt. 1900 Budapest címen.

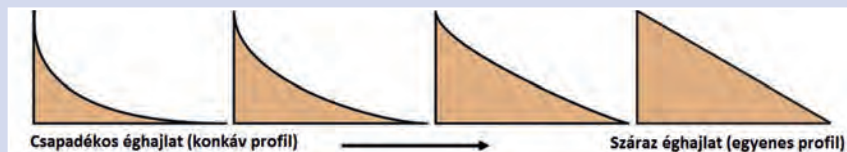
Előfizetési ár 2019-re belföldre: 1/4 évre 4320 Ft, 1/2 évre 8460 Ft, 1 évre 16 200 Ft



## Madarat tolláról, folyót profiljáról

Egy *Nature* folyóiratban megjelent friss kutatás több mint 333 ezer folyó adatait vette adatbázisba. A folyók tulajdonságainak vizsgálata és elemzése során kiderült, hogy az eddig feltételezett folyó-fejlődési elméletek pontosításra szorulnak.

Egy folyó forrásától annak torkolatáig sétálva a folyó tengerszint feletti magassága egyre csökken. Néhány folyó esetében a forráshoz közel viszonylag kisebb távolságon belül nagyobb szintváltozás tapasztalható, majd a további szakaszon kisebbé válik a folyó esése. Ezt az utat grafikonon ábrázolva egy ún. konkáv hosszanti folyóprofil nyerünk. Ezt úgy lehet elképzelni, mint egy tál belsejét: a belső peremtől a tál közepe felé haladva



A folyóprofil alakulása az éghajlat (csapadékmennyiség) függvényében

(FORRÁS: UNIVERSITY OF BRISTOL)

fokozatosan ellapul az ív. A folyók hosszanti profilja nem csak konkáv, hanem egyenes is lehet. Ebben az esetben a folyó esése jóval egyenletesebb, a profil is inkább egy rámpához hasonlítható. Megfigyelhető a két profil bizonyos kombinációja is, sőt előfordulnak konvex profilú folyók, melyek esése a forrás közelében jelentéktelen, és a torkolathoz közeledve válik jelentőssé.

A kutatók cikkükben a folyók profilját görbítő vagy egyenesítő okot keresték. Ennek vizsgálatára

hozták létre elsőként a több száz-ezer folyó adatát tartalmazó adatbázist, és elemezték a folyók esésének görbéit. Eredményeik alapján arra következtetnek, hogy a folyók profiljára elsősorban az az éghajlati régió van hatással, amelyen a vizek keresztülfolynak.

A vízfolyások hosszanti profilja több tízezer év alatt alakul ki, így az éghajlat meghatározó tényezővé válik a folyók életében, legfőképp azért, mert végső soron az éghajlat szabályozza a medrekben lévő

## Az Omega-3 zsírsav nagy része eltűnik a globális felmelegedés miatt?

Mint ismeretes az Omega zsírok olyan zsírsavak, melyek kémiai szerkezetében egy vagy két kettős kötés található. Ezek a kettős kötések teszik lehetővé, hogy a zsírsavak egyedülálló módon fejtsék ki hatásukat a testünkben. Ha nem is túl régóta, de lassan mindenkiben tudatosodik, hogy mind az Omega-3 mind pedig az Omega-6 fontos szerepet játszik a szívbetegségek, a rák, az ízületi gyulladások, a kettes típusú cukorbetegség, a depresszió, a bipoláris zavar és még számos kórkép gyógyításában. Habár mindkét típusú Omega zsírsav létfontosságú a szervezetünk számára, kultúránk rengeteg Omega-6-ot fogyaszt, Omega-3-at viszont alig. Ez a felborult egyensúlyi helyzet pedig a krónikus betegségek melegágya.

Eppen ezért fontos és háttorzonogató az a tanulmány amely szerint a globális felmelegedés miatt, körülbelül 2100-ra eltűnik a hozzáférhető Omega-3 zsírsav nagy része. A globális felmelegedés csökkentheti a dokozahexaénsav (DHA, az Omega-3 egyik típusa) elérhetőségét, amely általában az emlősök



agyában található leggyakoribb zsírsav és amely döntő szerepet játszik az olyan folyamatokban, mint a neuroprotekción, a sejtek túlélése vagy a gyulladások elleni védekezés.

A vízi táplálékláncban a DHA-t elsősorban algák (és a halak) termelik de a folyamatban részt vevő biokémiai reakciók rendkívül érzékenyek a hőmérséklet bármilyen enyhe változására.

Ezért veszélyes jelenség a globális felmelegedés, minden egyéb hatásán túl. Stefanie Colombo a kanadai Dalhousie Egyetemen; Tim Rodgers a Torontói Egyetem,

valamint a Ryerson Egyetem és a Torontói Egyetem munkatársai matematikai modellt dolgoztak ki a Földön rendelkezésre álló DHA lehetséges csökkenésének vizsgálatára, változó globális felmelegedési forgatókönyvek esetén.

A szerzők szerint, még akkor is, ha a globális felmelegedés mai üteme nem nő meg, a DHA-termelés csökkenése és a népesség növekedése együttesen ahhoz vezet, hogy az emberiség 96 százaléka előbbutóbb nem jut majd hozzá elegendő DHA-hoz. Szerencsések a nagy haltermeléssel és viszonylag alacsony



víz mennyiségét. Az adatbázisban szereplő folyók közül számos több éghajlati zónán is áthalad, összehasonlíthatóvá téve az egyes zónák folyóprofiljait. Ennek során sikerült megállapítani, hogy a nedvesebb, csapadékosabb vidékeken a folyók inkább konkáv, a szárazabb területeken pedig jellemzően egyenesebb profillal rendelkeznek. Ezzel szemben a korábbi elképzelések szerint a folyók fejlődésük során veszik fel végül a konkáv jellegét.

A folyófejlődési elméletek a folyóprofil alakulását a vízhozam mértékével, és az azzal járó hordalék mennyiségével kötik össze. A nagy vízhozamú, tehát sok hordalékot görgető folyók profilja konkáv alakot vesz fel, míg a szárazabb vidékek vízhozama nem elég erős jelentősebb mennyiségű hordalék szállítására, ezáltal a profil egyenesebb lesz, és nem válik konkávvá.

**DÁVD TIBOR**

népességgel rendelkező országok például Grönland, Norvégia, Chile és Új-Zéland, mert az ott élő emberek továbbra is képesek elfogyasztani a napi 100 mg ajánlott adagot. Ezzel szemben a Kelet- és Délkelet-Ázsia legnagyobb országai (például Kína, Japán és Indonézia), valamint az afrikai országok többsége 2100-ig már nem fog önerőből hozzájutni a napi ajánlott adaghoz. A szerzők az Egyesült Nemzetek Szervezetének a globális halászati fogásokra és az akvakultúra-termelésre vonatkozó adatait használták fel.

Dr. Colombo, Tim Rodgers és munkatársai úgy nyilatkoztak, hogy "Modellünk szerint a globális felmelegedés a globálisan rendelkezésre álló DHA, 10–58 százalékos veszteséget eredményezhet a következő 80 évben." Majd hozzátették: érdekes azt is látni, hogy az édesvízi halászati övezetekben, a DHA-ban nagyobb csökkenés mutatkozik mint a tengeri övezetekben, mivel az édesvizek hőmérséklete várhatóan nagyobb mértékben emelkedik, mint az óceánoké. A DHA elérhetősége nem egyformán alakul, de a világ bizonyos területein, különösen Afrika szárazföldi részén nagy háttal lesz a népesség egészségére.

**SZEGŐ MIKLÓS**

## **Nem igazak a tojásévről szóló tévhitek!**

Az emberek hetente legfeljebb három tojás sárgáját ehetik meg, hogy megakadályozzák a túl sok koleszterin bevitelét, amely azután hozzájárul a szív- és érrendszeri betegségek kialakulásához. Erre figyelmeztetett a hatvanas években az American Heart Association és ez a tévhit elég sokáig tartotta magát világszerte.

A kilencvenes években jött a „viszszavágó”, mégpedig a Tojás-táplálkozási Központ (Egg Nutrition Center) részéről, ebben a tojások előnyeit ecsetelték, ideértve a kiváló minőségű fehérjét amely elősegíti a gyermekek egészséges növekedését és fejlődését, valamint a benne lévő lutein és zeaxanthin előnyeit, amelyek csökkentik a makuladegeneráció, a szürkehályog, az atherosclerosis és a rák egyes típusainak kockázatát. Nem beszélve a kolinról, amely fontos szerepet játszik a magzati és újszülöttkori fejlődésben.

Az idei év elején azonban megjelent egy újabb tanulmány, amely azt állította, hogy minél több tojást eszik egy ember, annál valószínűbb, hogy szív- és érrendszeri megbetegedéseket szenved, és korán meghal. Ezen túlmenően a tojásfogyasztás a cukorbetegség kialakulását is segíti.

Az elmúlt hónapokban a Texas Tech University kutatói helyre rakták a tojás megtépázott hírnevét. Nik Dhurandhar, Helen Devitt Jones professzorok, John Dawson, a tanszék asszisztens professzora és Amudani Dhanasekara, az osztály elhízás- és anyagcsere-egészségügyi laboratóriumának doktorjelöltje újra megvizsgálták, hogy a tojások telített zsírsavai növelik-e a szív- és érrendszeri betegségek kockázatát valamint, hogy a tojás rontja-e a szervezet glükózkezelését, ami utalhat a cukorbetegség kockázatának esetleges növekedésére. Eredményeiről a *medicalxpress.com* portálon olvashatunk

A kísérletek végén Dhanasekara kijelentette, hogy az egészséges ember számára a tojás fogyasztása korlátozás nélkül egészséges. Dhurandhar, Dawson és Dhanasekara két kísérletet végzett ugyanazon 48 felnőtt alany segítségével. Az első kísérletben a résztvevők normálisan ettek és a tojást bármilyen módon elké-

szíthették. A kutatók a Remote Food Photography módszert használták, amely egy új eljárás a táplálékfelvételt meghatározására, anélkül, hogy az emberek emlékeire támaszkodna, azaz, hogy mindenki pontosan emlékezzen arra, amit evett. A tanulmány résztvevőit mobiltelefonnal látták el. Ezekkel lefényképeztek minden fogást az étkezés megkezdés előtt és a maradékot is, majd a képeket elküldték egy központi elemző intézményhez, ahol meghatározták az étel mennyiségét és típusát.

„Az eredmények azt mutatták, hogy a tojásfogyasztás nem jelent magasabb telített zsírtartalmat, bár azt a tojás elkészítésének módszerei – például a vajban történő sütés – befolyásolják. Ugyancsak módosítja az eredményeket, ha a tojás mellé még szalonnát és kolbászt is eszünk” – mondta Dawson.



A második kísérletben a kutatók megvizsgálták, hogy a tojásfogyasztás rontotta-e a résztvevők glükózsintjét. A reggeliző kísérleti alanyokat véletlenszerűen osztották el négy csoportba, – reggeli rántotta, reggeli telített zsírokkal, rántotta telített zsírokkal és kontroll csoport – amelyeket úgy terveztek meg, hogy a résztvevők ugyanannyi kalóriát és azonos mennyiségű zsírt, szénhidrátot és fehérjét fogyasszanak. Az eredmények azt mutatták, hogy a tojásfogyasztásnak nincs szignifikáns káros hatása a vércukorszintre. Azoknál, akik több tojást etettek, nem volt eltérés a glükózsintben.

Összességében, – mondta Dhurandhar – ezek az eredmények egyáltalán nem támasztják alá a tojás évéhez kapcsolódó, korábban közzétett félelmeket.

**SZE. M.**





**Lepkerandevű a golgotavirág**

**A**lepkék, pillangók élete ezer szállal kötődik a növényekhez. A hernyók általában zöld növényi részeket fogyasztanak, a kifejlett lepkék szinte kizárólagos tápláléka a nektár, és értelemszerűen a petéiket is többnyire a növényekre tapasztják ezek a rovarok. Nagyon sok lepkefaj erős specializációt mutat tápnövényeire, olyannyira, hogy ismerünk kizárólag egyetlen növényt fogyasztó hernyókat is. Amellett, hogy a táplálékspecialisták, ezzel csökkentik az erőforrásokért zajló fajok közötti versengést. Az evolúció során lehetőség nyílt arra is, hogy egy-egy lepkefaj olyan emésztőenzimeket fejleszthessen ki, amelyek feliülkerekednek egy-egy növény kémiai védekező anyagain.

Az Újvilág egyik hatalmas elterjedésű nappali lepkefaja a golgotavirág zebralepke (*Heliconius charithonia*). Nemcsak a trópusi területeken található meg Közép- és Dél-Amerikában, hanem eljut egészen Argentínáig és Észak-Amerika nagy részére is. Amint azt neve mutatja, a hernyók a golgotavirág fajok levelével táplálkoznak. Ehhez le kell küzdeniük a növényeket védő, és a legtöbb rovar szinte gúzsbakötő szőröcskéket – amit e hernyók egy-

részt a szőrök lerágásával, másrészt a szőrökre ragasztott selyemszövetekkel érnek el. A lepkék viselkedése és képességei azonban talán még figyelemreméltóbbak. Ezek a lepke-mértékkel nézve igen hosszú életű rovarok akár fél évig is élhetnek, ebben az egyik legkülönösebb szokásuk is segíti őket – ugyanis kifejlett korukban nemcsak nektárt szívogatnak, hanem a golgotavirág pollenjét is fogyasztják. A pollen megemésztésével nagy mennyiségű aminosavhoz jutnak, ami egyrészt a hosszú élet titka esetükben, másrészt a pollentápanyagból állítják elő a lepkék azokat a cianvegyületeket is, amelyek mind őket, mind pedig majdan a hernyókat lehetetlenné teszik a ragadozók számára.

Ha a golgotavirág ennyire központi szerepet kap e lepkék túlélésében, észszerűnek tűnhet az az evolúciós megoldás, miszerint a lepkék bizonyára genetikai alapon ismerik fel legfontosabb tápnövényeiket. Mint azt egy ausztrál kutató nemrég kiderítette, a helyzet nem egészen így áll. A lepkék ugyanis tanulják, mely golgotavirág faj is az „övék”. Ennek megértéséhez érdemes még azt is tudni, hogy a golgotavirág zebralepke párzási viselkedése is különleges – a hímek ugyanis már akkor megkeresik a leendő párjukat, amikor a nőstény még javában a bábban fejlődik. Míután a hím felfedezett egy nőstény bábót, megjegyzi annak helyét, és akár hetekig várja a partner kikelését. Időről-időre odalátogat, és igyekszik



a többi hímeket elkergetni, illetve a báb közelében várakozni. Amint kikel a nőstény, megtörténik a párzás.

Az említett vizsgálatban a kutató a lerakott peték egy részét áttette egy másik golgotavirág fajra. A hernyók tehát így nem az eredeti növényen táplálkoztak és váltak lepkévé a bábból való kikelést követően. Kiderült, hogy mindennek alapvető hatása van a későbbi szaporodási viselkedésformáikra. Az áthelyezett („idegenbe szakadt”) hímek immár új gazdanövényüket keresték párosodás előtt, a hernyó korukban megtanult szag alapján igyekeztek helyes nyomra bukkanni. A nőstény lepkék ugyancsak a hernyóként rögzített szagnyomok segítségével az új golgotavirág leveleire rakták petéiket. Ezzel tehát sikerült igazolni, hogy ennél a lepkefajnál a tápnövény jellegzetességeit nem öröklöttek, hanem korai tanulóssal sajátítják el mindkét nem képviselői, és ennek természetes körülmények között az is lehet a folyamánya, hogy adandó alkalommal egyes alpopulációk tanulásra alapon szegregálódhatnak, elindítva alfajok, vagy akár új faj keletkezését is a párválasztást is megszabó tápnövény-specializáció révén.

**PONGRÁCZ PÉTER**

**A nőkért és a tudományért**

**M**agyar kutatónőket díjaztak: a L'Oréal-UNESCO A Nőkért és a Tudományért magyar ösztöndíjat az elmúlt 17 évben már 47-en kapták meg. Idén Bunford Nórának és Fülöp Líviának ítélte az akadémikusokból álló zsűri a 4 000 000 forint összegű díjazást elismerést.

Az ADHD (figyelemhiányos-hiperaktivitás zavar) tüneteinek kezelésére már számos gyógyszeres- és pszichoterápia létezik, ugyanakkor ezek az érintett fiatalok és felnőttek egy részének mindennapi életében mérsékelt hoznak javulást. Van a betegségnek egy olyan aspektusa, amely bár fokozza az ADHD negatív következményeit, mindaddig kevésbé vizsgált – erre az aspektusra hozhatnak megoldást Bunford Nóra, a Lendület Fejlődéstan

és Transzlációs Idegtudomány kutatócsoport vezetőjének vizsgálatai. A kutatónő az ADHD-val diagnosztizált fiatalokkal végzett vizsgálatai során többek között azt tapasztalta, hogy sok esetben problémájuk van különböző mindennapi funkciókkal, legyen szó az iskoláról vagy a társas kapcsolatok kialakításáról fenntartásáról, beleértve a családot, barátokat, vagy párkapcsolatokat. A kutatás eredményei arra is választ adhatnak, hogyan tudja támogatni az ADHD-s fiatal a környezetét. Így a rendellenesség negatív következményei időben felismerhetőbbé, a kezelések hatására megelőzhetővé vagy csökkenthetőbbé válnának, ennek pedig hosszútávon a társadalmi és a gazdasági haszna is szembeűnő lenne.

A másik díjazott Fülöp Lívia, a Szegedi Tudományegyetem AOK Orvosi Vegytani Intézetében működő,

Neurodegeneratív Betegségek Kutatócsoport vezetője. Olyan kutatáson dolgozik, amelynek célja a központi idegrendszeri betegségek gyógyítására alkalmazható gyógyszerek fejlesztése. A kutatónő azt vizsgálja, hogyan segíthetnének abban, hogy az agysejtek az őket érő stresszhatásokra ne önmegsemmisítő választ adjanak. Az idegrendszeri molekuláris stressz kutatása a jövőben nem csupán az Alzheimer-, de a Parkinson-kór vagy akár a depresszió gyógyítására is megoldás lehet. Emellett a betegségek szinten tartásában, illetve a gyógyszerfejlesztések területén is áttörést hozhat a kutatás.

A kutatócsoport már két szabadalommal is büszkélkedhet, az Alzheimer-kór esetében felszaporodó legfontosabb fehérjék vizsgálatával kapcsolatban.

(L' Oreal Magyarország)



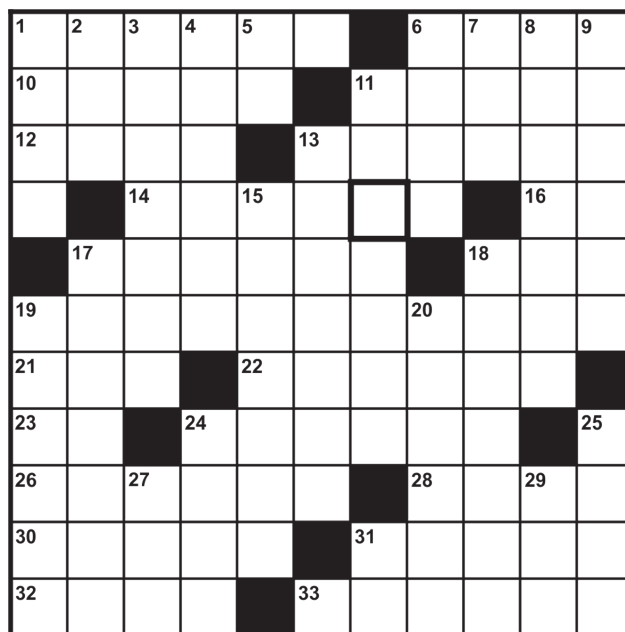
## KERESZTREJTVÉNY

A kémiai elemek elnevezése körül mindig is nagy viták zajlottak, s különösen igaz ez az utóbbi évtizedekben felfedezettek, a mesterséges elemekre vonatkozóan. A periódusos rendszerbe bekerülni csak a nagyoknak adatik meg – igazi elismerésben részesülnek így módon híres kutatók, felfedezők, ha annak idején lemaradtak a csak élő személynek adható Nobel-díjról, míg a kémiai elemek épp fordítva, csak elhunyt tudósról kaphatják nevüket. Az 1955-ben felfedezett, ám hivatalos nevét csak 1994-ben elnyerő radioaktív elem is egy ilyen jóvátétel az orosz kémia atyjának tiszteletére. *Jó fejtést kívánunk!*

Minden rejtvényünkben találnak egy-egy bekeretezett négyzetet. A 30. heti számunkban elkezdődő 16 hetes rejtvenyciklusunk végére a négyzetek betűi – helyes sorrendbe rakva – egy 115 éves született magyar gyermekgyógyász nevét adják ki. A név megfejtői között az Élet és Tudomány negyedéves előfizetését sorsoljuk ki.

**VÍZSZINTES:** 1. Népi rágcseálnivaló. 6. A cipő legalsó része. 10. Ivóedény, népiesen. 11. Ügyet bíróság elé visz. 12. Ilyen a jó ör. 13. Csúszó táncleépessor. 14. Szereplőnek küldött filmgyári értesítő. 16. Dátumrag, az -én párja. 17. Aromás italt kortyolgat. 18. Brunei autó- és sportjele. 19. Az orosz kémikusról elnevezett elem. 21. Bányakincs. 22. Ellene tanúskodik. 23. Középen kormos! 24. Ábrándozva tűnődik. 26. A völgybe meneszt. 28. Óvoda, népies szóval. 30. Hamuvá váló. 31. Fedő alatt puhít. 32. Farkos kételtű. 33. Baj, bonyodalom.

**FÜGGŐLEGES:** 1. A te tulajdonod. 2. Österreichische Bundesbahnen (Osztrák Államvasutak), rövid. 3. Pohárszék. 4. Mérhetetlen sok(áság). 5. Korszak vége! 6. Dyga Zsombor filmje (2003). 7. ... poetica;



költészettan. 8. Véget ér a korszak. 9. Nyilvánosság. 11. Gabonakereszt tetejére tett köteg, népiesen. 13. ... Leó; Albert Einstein-díjas atomfizikus (1898–1964). 15. Javítómaster. 17. Gyártó. 18. Puha szárú csizmafajta. 19. Kofakellék is! 20. Kíméletlenül romboló. 24. Szagos ...; illatos fehér virágú gyógynövény. 25. Szénsavas üdítőital. 27. A ... Trenk; Jókai Mór regénye. 29. Ütőhangszer. 31. A protaktínium vegyjele.

Múlt heti rejtvényünk megfejtése: *einsteinium*.



Megjelent a  
Természet Világa  
októberi száma

**ixam**

**PRÓBÁLJA KI!**

Az első hazai fejlesztésű  
számítógépes nyelvvizsga

AZ ÚJ NEMZEDÉKNEK!



Következő vizsgaidőpont:

2019. október 19.

Jelentkezési határidő: 2019. október 7.

**PRÓBÁLJA KI  
LEGÚJABB  
NYELVVIZSGÁNKAT!**

Államilag elismert nyelvvizsga

[www.ixam.hu](http://www.ixam.hu) [info@ixam.hu](mailto:info@ixam.hu)



MÚZEUMOK  
ŐSZI FESZTIVÁLJA

## A világ csodái

Szeptember 23. és november 10. között ismét megrendezik a

**Múzeumok Őszi Fesztiválját**, amely a 2019-ben kialakított koncepcióval – „A világ csodái – Felfedezések kora!” – kíván megemlékezni több, az egész világot érintő áttörésről. Magellán Föld körüli expedíciója kerekén 500 éve, 1519. szeptember 20-án indult útjára, majd végül elsőként hajózta körbe a világot; az ipari forradalom pedig közel 250 évvel ezelőtt vette kezdetét.

A kiemelt témával arra kívánják ösztönözni a hazai muzeális intézményeket, hogy a **Múzeumok Őszi Fesztiválja** idejére időzített színes fesztiválprogram kialakításával vegyenek részt Európa kulturális javai sokszínűségének és gazdagságának bemutatásában, megünneplésében. A múzeumokban, könyvtárakban és archívumokban megőrzött és fenntartott gyűjtemények, az itt koncentrálnálódó tudás mind-mind tudásátadás és a tudástechnológia részét képezik. A „régí, de új!” mottó jegyében arra bátorítják a múzeumokat, hogy mutassák be saját rejtett értékeiket, és olyan módon értelmezzék újra és közvetítsék mindezt, hogy a közönség, köztük a családok, illetve a kamaszok számára is vonzóak legyenek, szenzációszámba menjenek.

## Kártyák akkor és most



Minden idők egyik legnépszerűbb játékeszköze a játékkártya. Nem árthatott neki tilalom, átok és elégetés, az ördög bibliájának is nevezett ártatlan kártyalapok hasonló indulatokat és szenvedélyt váltottak ki arisztokraták, polgárok, katonák, diákok, aszszonyok és pórok körében.

A Magyar Kereskedelmi és Vendéglátóipari Múzeumban látható **Szerencsés lapjárás!** – 150 éves az **Első Magyar Játékgyár** című kiállítás a magyarországi kártyafestészet és -gyártás legszebb termékeit mutatja meg a különböző történelmi korszakokban 1869-től 2012-ig; melyek kezdetben az Első Magyar Kártyagyár Részvénytársulat (1869-1896), majd Piatnik Nándor és Fiai Játékkártyagyár (1896-1949), utóbb Játékkártyagyár és Nyomda, Offset és Játékkártya Nyomda (1950-2012) működése során születtek.

A kártyák mellett számos eredeti forrásdokumentumot is megtekinthetnek látogatóink, így cégtörténeti iratokat, árumintakönyveket, levélpapírokat, korabeli reklámokat, archív fényképeket. Mindezek mellett pedig a tablókön és tárlókban helyet kapnak az elmúlt 150 év kártyajátszási kultúrájának emléktárgyai is használati- és dísz tárgyak, könyvek és folyóiratok, képes levelezőlapok, fényképek formájában. A tárlat **2020. február 2-ig** tart nyitva.



## Mester és tanítványai

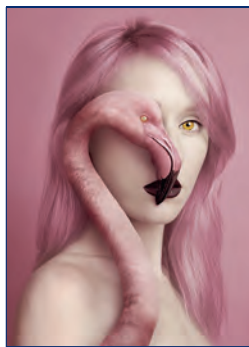
Rembrandt halálának 350. évfordulója alkalmából nyílt kamarakiállítás **Rembrandt és tanítványai – Rajzok és rézkarcok** címmel a Szépművészeti Múzeumban, mely Rembrandtra mint mesterre és tanítványainak munkáira fókuszál.

A tárlat Rembrandt rajzait és rézkarait a tanítványok műveinek környezetében kívánja bemutatni. A rajzoktatás egyes területei – portré, akt, tájrajz, figuravázlat, narratív kompozíciók – alapján rendezett kamarakiállításon a művek bepillantást engednek Rembrandt tanítói tevékenységébe és műhelyének működésébe. *Ferdinand Bol, Gerbrand van den Eeckhout, Samuel van Hoogstraten* és mások Budapesten őrzött lapjainak bemutatása a mester kezétől származó rajzok, rézkarcok kíséretében számos párhuzam, adott esetben izgalmas eltérés felfedezésére nyújtana egyedülálló lehetőséget.

A rajzokat és rézkarcokat bemutató kiállítás teljes egészében a Szépművészeti Múzeum Grafikai Gyűjteményének és Régi Képtárának anyagából valósul meg és **2020. január 5-ig** látható.



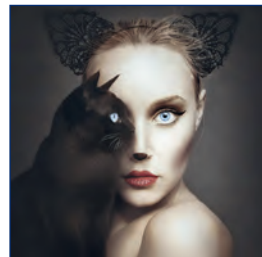
## Metaforák



*Borsi Flóra* tavaly végzett a Moholy-Nagy Egyetem fotográfia szakán. Még csak 26 éves, de már önálló életmű, külföldi kiállítások sora áll mögötte. Ennek oka, hogy Borsi Flóra bravúros technikával manipulálja a fotókat, képein keresztül egy rendkívüli tehetség bontakozik ki.

Szürreális képei az identitásra, a kapcsolatokra, az érzésekre és álmokra összpontosítanak, ezeken mindig saját arcát, szemét, testét rejti el, vagy tárja fel. Kifinomult fotói univerzális érzelmeket, vágyakat, kétségbeesést fejeznek ki. Némely fotójával megmutatja az emberi „jó” és a „gonosz” küzdelmét, különös és okos, egyben látványos metaforáival az emberi psziché törekenségét ragadja meg. Tökéletesen vizualizálja a sötét fantáziákat, a lebegő álmokat.

A Magyar Nemzeti Múzeumban megtekinthető World Press Photo kísérő kiállításaként **Imagine** címmel látható válogatás alkotásából **október 23-ig**. Borsi munkái minden alkotásból szabad, ami tökéletes ellentét a World Press Photo nyers, tényyszerű riportképeinek.







### Ludovika-história

A Ludovika Akadémiát egy 1808-as országgyűlési törvény alapította meg. Nevét I. Ferenc harmadik feleségéről kapta, aki koronázási tiszteletdíjából ötvenezer forintot ajánlott fel az építkezésre. Ezzel együtt az is igaz, hogy az uralkodóház gátolni igyekezett a megvalósítását. Így az akadémia saját épülete csak 1836-ra készült el, Pollack Mihály tervei szerint.



### Egy kétéltűeket tizedelő kórokozó Achilles-sarka

Az állat- és növényvilágban is megtalálhatók a járványokat előidéző kórokozók, amelyek ugyanúgy viselkednek, mint az embereket fertőző patogének. Amíg az emberekre is áttérjedő járványokról a fejlett orvosi hálózatnak köszönhetően hamar értesülünk, addig az állatokat elpusztító betegségekről gyakran csak az egész faj kipusztulása után szerzünk tudomást.



### A pszichózis esélye

Az olyan pszichotikus rendellenességek, mint a skizofrénia, egy életre megronthatják az ember életminőségét. Bár a dopaminszintből egyértelműen megállapítható a pszichózisra való hajlam, ennek mérése költséges és bonyolult. Egy új kutatás szerint a pozitív- és negatív ingerekre adott aktivitási mintázatból mindez könnyedén kideríthető.



A hátlapon

### Tuzson-berkenye

A hazai berkenyék között számos szűk elterjedésű, bennszülött fajjal találkozhatunk. Jelenleg mintegy ötvenet írtak le belőlük, így bennszülött növényeinknek mintegy a felét teszik ki! A berkenyék sokasága a domborzat tagoltságára, a változatos termőhelyi adottságokra, a hibridizációra és egy különleges szaporodási módra vezethető vissza. Ez utóbbi, az *apomixis* olyan, maggal történő ivartalan szaporodás, amikor a magképzés során az embrió megtermékenyítés nélkül fejlődik.

Az erősen tagolt, változatos mikroklímájú felszínen az eltérő ökológiai igényű növényfajok térben egymáshoz közel kerülnek. Ilyenkor az egyébként egymástól távol élő, eltérő termőhelyi igényű, de közelrokon fajok közötti hibridképződés lehetősége jócskán megnő. A berkenyék esetében a kialakult hibridek gyakran szaporodóképesek maradnak, sőt az apomixisnek köszönhetően tulajdonképpen klónozni, másolni képesek magukat. Amennyiben ezek az egyedek élőhelyükön versenyképesnek bizonyulnak, hosszú távon fennmaradnak, állandósulnak és külön fajjá válnak. A speciális viszonyok miatt gyakran igen kis elterjedési területűek (például kizárólag egyetlen hegyoldalon élnek), míg mások egy egész hegységet benépesítenek. A legtöbb ilyen berkenyével a Dunántúli-középhegységben találkozhatunk, de számos képviselőjük ismert az Északi-középhegységből is.

Az utóbbi területen élő, különleges képviselőjük a Tuzson-berkenye (*Sorbus tuzsoniana*). Ez a faj ugyanis a Pannóniai Flóratartományban egy olyan bennszülött növénye, mely a jelenlegi országhatárainkon belül nem él: a Gömör-Tornai-karszt határon túli része a hazája. Legegyeszerűbben a Szádelői-völgyben találkozhatunk vele. Szülőfajainak a lisztes berkenyét (*Sorbus aria*) és a mardárberkenyét (*Sorbus aucuparia*) tartjuk, megjelenésében is nagyjából a kettő között áll. Nevét Tuzson János magyar botanikusról kapta.

Kép és szöveg: RIEZING NORBERT

## ÉLET ÉS TUDOMÁNY A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA



Főszerkesztő: Gózon Ákos • Szerkesztőség: 1088 Budapest, Bródy S. u. 16. • Titkársági telefon: 327-8950; Fax: 327-8969. • E-mail: eltud@eletestudomany.hu • Postacím: TIT 1431 Budapest, Pf. 176 • Honlap: <http://www.elestudomany.hu> • Lapunk megtalálható a Facebookon is • Kiadja: Tudományos Ismeretterjesztő Társulat • Felelős kiadó: Piroth Eszter, a TIT Szövetségi Iroda igazgatója • Postacím: 1431 Budapest, Pf. 176 • Nyomás: Pauker Nyomda • Felelős vezető: Vértés Gábor • Index: 25 245 • ISSN 0013-6077 (nyomtatott) • ISSN

1418-1665 (online) • MagyarBrands 2014 és Magyar Örökség-díjas hetilap • Tudományos Tanácsadó Testület: Almár Iván, Antalóczy Zoltán, Bendzsel Miklós, Bod Péter Ákos, Botos Katalin, Csányi Vilmos, Csépe Valéria, Falus András, Forgács Iván, Freund Tamás, Grétsy László, Hámosi József, Herczeg János, Juhász Árpád, Kerner István, Kroó Norbert, Makara B. Gábor, Marosi Ernő, Pléh Csaba, Sólyom László, Szabó Miklós, Szalay Péter, Szentgyörgyi Zsuzsanna, Szörényi László, Takács László, Tátrai Zsuzsanna, Vámos Tibor, Varga Benedek, Vásárhelyi Tamás • Rovatvezetők: Albert Valéria (földtudományok, mezőgazdaság), Papp Csilla (történelem), Tegzes Mária, Szoucssek Ádám (aktuális), Pásztor Balázs (kémia, fizika, informatika), Lőrincz Henrik, Nyerges Gyula (csillagászat) • Tervezőszerkesztő: Kiss Nemeskéri Zsuzsanna • Címlap és nyomdai előkészítés: Lévárt Tamás • Minden jog fenntartva! • A meg nem rendelt fényképekért és kéziratokért nem vállalunk felelősséget. • Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Zrt. Postacím: 1900 Budapest Előfizetésben megrendelhető az ország bármely postáján, a hírlapot kézbesítőknél, a www.posta.hu webshopban (<https://eshop.posta.hu/storefront/>), e-mailel a [hirlapelofizetes@posta.hu](mailto:hirlapelofizetes@posta.hu) címen, telefonon 06-1-767-8262 számon, levélben a MP Zrt. 1900 Budapest címen. Külföldre és külföldön előfizethető a Magyar Posta Zrt.-nél a webshopban (<https://eshop.posta.hu/storefront/>), 1900 Budapest, 06-1-767-8262, [hirlapelofizetes@posta.hu](mailto:hirlapelofizetes@posta.hu) továbbá személyesen a postahelyeken és a kézbesítőnél. • Megvásárolható a LAPKER árusítóhelyein. Lapunk korábbi számai megvásárolhatók a szerkesztőségben is.

Az Élet és Tudomány a Nemzeti Kulturális Alap, a Nemzeti Tehetség Program, az Emberi Erőforrások Minisztériuma, az Emberi Erőforrás Támogatáskezelő és a Magyar Művészeti Akadémia támogatásával jelenik meg.







9 770013 46073051

1 9040

nka

Nemzeti Kulturális Alap