

SZILÁTLAN SZILASCETEK • ŪRMŪZEUM • SZŪVMELENGETŐ KŐZÉPKOR • ŐREGEDÉS NÉLKŪL

LXXIII. vfolyam ■ 23. szám ■ 2018. június 8.

ra: 400 Ft

Előfizetőknek: 310 Ft

ÉLET S TUDOMÁNY

PIPACSŪZENET



Címlapon: Illusztráció a *Pipacs szimbolikája* című cikkünkhöz (Pinke Gyula felvétele)

- 707 Első kézből
 • **AZ AGYRÁZKÓDÁS
 PATOFIZIOLÓGIÁJA**
Reichardt Richárd



- **ŐSI SZILÁSCETEK - SZILÁK NÉLKÜL**
Szabó Márton



- **INNOVÁCIÓ
 A MAGYAR AGYMŰTÉTBEN**
Tegzes Mária

- 710 Öregedés és öregedés nélküli életciklus egy édesvízi csalánozónál
PÁRHUZAMOS ÉLETRAJZOK
*Tökölly Jácint, Sebestyén Flóra
 Miklós Máté, Ivan Katalin*

- 713 A pipacs szimbolikája
**VÉNUSZ KÖNNYEITŐL
 A FLANDRIAI CSATAMEZŐKIG**

*Pinke Gyula
 Bazaltsztori*



A MACSKALYUK ESET

Hollósi Gábor

- 719 **EREDMÉYES MATEMATIKAVESENYSZER**
T.M.

- 720 Űrben járt tárgyak



**A STEVE UDVAR-HÁZY
 MÚZEUMI KÖZPONT**

Kálmán Béla

- 724 Interjú Kis-Tóth Ágnessel
**KOZMOLÓGIAI BUBORÉK
 A FÖLDÖN ÉS AZ ÉGEN**

Trupka Zoltán

- 726 Kályhacsempék színes világa a BTM-ben



SZÍVMELENGÍTŐ KÖZÉPKOR

Kozák-Kigyóssy Szabolcs László

- 728 LogIQs

- 729 Adatok és tények

**MIT JELENT KATALÓNIA
 A SPANYOL GAZDASÁGNAK?**

Kovács Krisztián

- 730 A tudomány világa

• **A BRIT PÉNZRENDSZER:**

MI LESZ ÖNNEL, II. ERZSÉBET?

Kondor Boglárka

• **IGÉRETES INNOVÁCIÓK**

• **MEGFEJTETTÉK A KŐKORI
 HEPATITISZVÍRUS GENOMJÁT**

Szilágyi-Nagy Ildikó

• **A ZAJ LEHET A RAGADOZÓK
 BARÁTJA**

Pongrácz Péter

• **GALAXIHALMAZ SZÜLETIK
 J.S.A.**



- 733 **REJTVÉNY**

Schmidt János

- 734 **ÉT-IRÁNYTŰ**

Bánsághy Nóra



- 735 A hátlapon

AZ OHRIDI-TÓ PARTJÁN

Móser Zoltán

Szerintem...

...szerencsére sokan vannak, akik megszívlelik Assisi Szent Ferenc – e helyen általam egyszer már citált – fel-szólítását: Nézzétek az ég madarait! Hiszen a madara-kat nézni, látni kell: változatosságukat, tolluk színét, röptük ívét, daluk és csivitelésük hangzását. No és erőnkhez mérten segíteni is őket.

Két hete felidéztem egy szomorú élményemet, melyet a Balaton-felvidéken járva szereztem. Egy vadonatúj la-kópark hatalmas házainak még hatalmasabb teraszairól zörgős, csillogó műanyag- és alufólia-csíkokkal, vagyis fecskeriasztókkal űzik el a táj jellegzetes és kedves lakóit, a fészkelőhelyet kereső fecskéket.

Szerencsére azonban nemcsak ilyen rossz példákkal ta-lálkozhatunk. Egy fővárosi családi ház levelesládáján

láttam az alábbi figyelmeztetést: „Figyelem! Óvatosan! A postaládába madarak fészkeltek. Kérem, semmilyen levelet, reklámújságot ne dobjon be! A küldeményeket a szomszédban egész nap átveszik. Köszönöm!”

A féltő gondoskodás e kézzel írt plakát-példája azért ha-tott meg, mert több ember figyelméről tanúskodik egy-szerre. E madármentő kalákában fontos szerep jut a fel-iratot készítő ott lakónak, aki nem piszkot és kellemet-lenséget okozó betolakodókként, hanem sokkal inkább kedves kis vendégekként fogadta a fészkelő cinkepárt. De elismerés illeti a szomszédot is, aki a fiókák felneve-lésének idejére egy kis plusz postási-közvetítői feladatot vállalt magára.

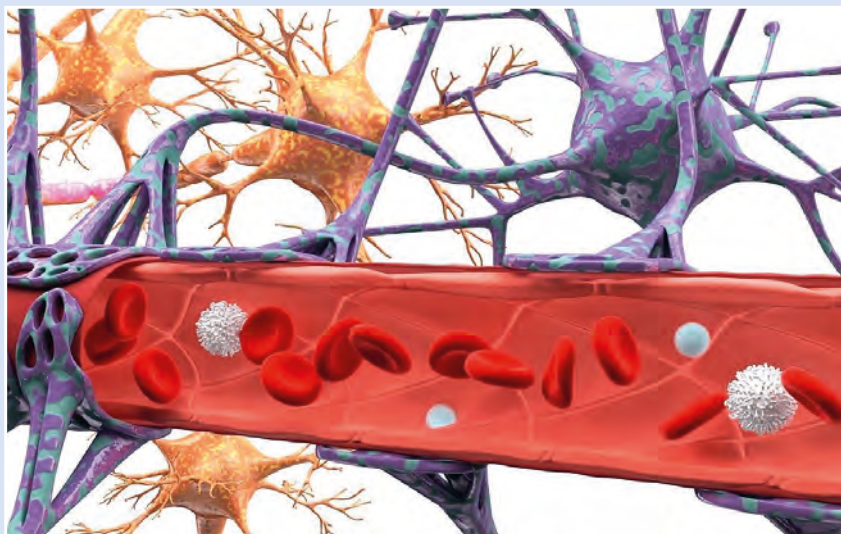
Két mentalitás, két teljesen különböző hozzáállás – vajon melyikből van, lesz több szűkebb és tágabb környeze-tünkben?

GÓZON ÁKOS

Az agyrázkódás patofiziológiája

Az agyat az agy-gerincvelői folyadék öleli körül, ez védelmezi a koponyát érő behatásoktól az idegszövet érzékeny struktúráját. A nagyobb erők ellen azonban ez sem képes megfelelő védelmet nyújtani, ezek hatására agyrázkódás következhet be, melynek során egyrészt az agy a koponyához csapódhat, másrészt a fellépő torziós erők megcsavarhatják az agyat és további sérüléseket okozhatnak. Az idegrendszer működése ilyenkor zavart szenved, rövid eszméletvesztést, akár egy óráig tartó diszorientációt, a sérülés körüli időintervallumban emlékezetkiesést és akár a következő hetekre kiterjedő fejfájást, émelygést, homályos látást, ingerlékenységet és alvási problémákat is okozhat. Az agysérülések között ez a leggyakoribb, 1000-ból 6 embert érint a legenyhébb is, már a sérültek 15%-ánál maradandó károsodást okoz. Az esetek túlnyomó többségében az agyrázkódást elszenvedők szerencsére életben maradnak. A sérülés által okozott szöveti károsodás kevésbé ismert, a különböző agyi képalkotó eljárások jellemzően nem mutatnak ki elváltozásokat agyrázkódás után.

A 2010-es években fejlesztettek ki egy új vizsgálati módszert, melynek segítségével kimutatták, hogy a fejsérüléseknél fellépő erőhatások diffúz axonális sérülést okoznak, vagyis az agyban kiterjedten károsítják az idegsejtnyúlványokat. A módszer lényege, hogy törpemalacoknál idéznek elő traumatikus



A vér-agy gát

(FORRÁS: [HTTPS://STEEMIT.COM](https://steemit.com))

fejsérülés során fellépő erőket. Az állatok folyamatosan légnemű érzéstelenítőt kapnak szájon át, közben a fejet egy szájkosárhoz hasonló eszközzel rögzítik a géphez, ami egy megfelelő erejű rántással idézi elő a sérülést. Egy új kutatásban egy amerikai és egy skót egyetem dolgozói ezzel a módszerrel vizsgálták az agyrázkódás vér-agy gát-ra gyakorolt hatását.

A vér-agy gát a vérben lévő anyagok agyba jutását szabályozó rendszer, melyet tulajdonképpen az agyi hajszálerek falát alkotó sejtek hoznak létre a környező gliasejtekkel. A vér-agy gáton csak kisméretű gázmolekulák, illetve például a glükóz képes átjutni, a nagyobb, esetleg veszélyes vegyületek nem juthatnak az agyba. A vér-agy gát folytonosságának megszakadása komoly veszélyt hordoz magában, mivel az ártalmas vegyületek

számára is szabadabbá válik az út. Az utóbbi években a súlyosabb agysérülésekből felépülő betegeknél haláluk után, illetve amerikai futball játékosoknál kontrasztanyag beadásával mutatták ki a vér-agy gát elégtelen működését, így felmerült, hogy a vér-agy gát működését akár az agyrázkódás is megzavarhatja.

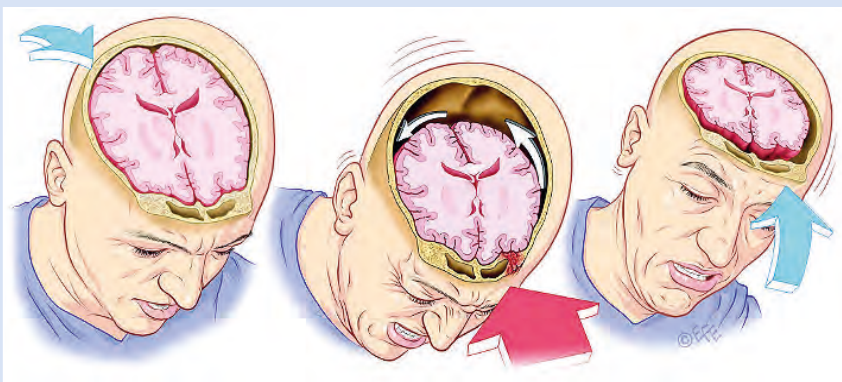
Kutatók szövettani módszerekkel vizsgálták az agyrázkódást elszenvedett állatok agyából készült szeleteket. A metszeteken immunhisztokémiai festéssel jelölték egy, a vérben nagy mennyiségben megtalálható fehérjét és egy másikat, aminek felhalmozódása az idegsejt nyúlványok transzport folyamatainak leállítását és így a nyúlvány sérülését jelzi. A vérből származó fehérje bőven megtalálható volt az agy állományában és jelentős mértékben átfedett az idegsejtnyúlványok sérüléseivel.

Az agyrázkódás hatására tehát nemcsak az idegsejtnyúlványok károsodnak, hanem a vér-agy gát folytonossága is megszakadhat. A vér-agy gát elégtelen működése miatt az agyba kerülő anyagok, például az immunrendszer aktivációja révén válhatnak ki további szövetkárosodást, de akár az idegsejtek működését is befolyásolhatják. Előfordulhat, hogy éppen ezek a folyamatok állnak az agyrázkódás maradandó tüneteinek hátterében. Az eredmények remélhetőleg hasznosak lesznek az agyrázkódás kezelésében és a maradandó károsodások elkerülhetőek lesznek.

REICHARDT RICHÁRD

Az agyrázkódás során az agy a koponyához ütődik és megcsavarodik

(FORRÁS: [HTTPS://WWW.UQ.EDU.AU](https://www.uq.edu.au) - LEVENT EFE)



PALENTOLÓGIA

Ősi sziláscetek – szilák nélkül

A ma élő sziláscetek (Mysticeti) hatalmas testük táplálása érdekében planktonikus élőlényeket szűrnek ki a tengerek és óceánok vizeiből. Ehhez speciális, a szájukban elhelyezkedő fésűszerű képleteket: a szilákat használják, amely szervről a csoport a nevét is kapta. A sziláscetek közül kerül ki a Föld ma élő legnagyobb gerinces állata, a kék bálna (*Balaneoptera musculus*).

A sziláscetek őstörténete fölöttébb különleges paleontológiai kérdéskör. Nemrégiben a *Current Biology* nevű tudományos folyóirat hasábjain napvilágot látott egy szakcikk, mely a világ második legidősebb sziláscet-fossilizációját mutatja be. A példány megközelítőleg 34 millió éves, az Antarktiszon találták, de ami még ennél is érdekesebb: a koponya alapján úgy tűnik, hogy a sziláscetek felmenőinek még egyáltalán nem voltak szilái.

A *Llanocetus denticrenatus* a tudomány számára 1989 óta ismert. A *Llanocetus*nak nem szilái, hanem jól fejlett ínye és fogai voltak, ami ideális lehetett viszonylag nagy zsákmányállatok megragadására is. Utóbbi zsákmányszerzési mód esetén a szilák értelemszerűen teljesen hasznavehetetlenek lennének, hiszen annál jóval sérülékenyebbek, mintsem hogy gazdájuk például nagyméretű halakat zsákmányoljon velük.

„A *Llanocetus denticrenatus* az olyan ma élő, szelíd óriások, mint a kék bálna vagy a púpos bálna őse – magyarázta Felix Marx, a Belga Királyi Természettudományi Intézet munkatársa, a tudományos cikk másodszerzője. – Előbbiekkel ellentétben, a *Llanocetus*nak viszont komoly fogazata volt, amely félelmetes ragadozóvá tette.”

A *Llanocetus denticrenatus* fogmaradványai (FORRÁS: FORDYCE ÉS MARX, 2018)



Púpos bálna (*Megaptera novaeangliae*) szilái
(FORRÁS: WWW.AUSTRALIANGEOGRAPHIC.COM.AU)

„Egészen a közelmúltig úgy vélték, hogy a szilák akkor jelentek meg, amikor a sziláscetek korai őseinek még fogai voltak – mondta R. Ewan Fordyce, az új-zélandi Otago Egyetem kutatója. – A *Llanocetus* legújabb leletei arra engednek következtetni, hogy nem egészen ez volt a helyzet.”

A modern bálnákhoz hasonlóan a *Llanocetus*nak is voltak a szájpadrásán harántbordák, melyekben jellemzően a szilák vérellátásáért felelős erek találhatóak. Ezek a bordák és a körülöttük levő árkok a *Llanocetus* szájában a fogmedreket futották körbe. „Ennek az állatnak jól fejlett ínye volt, és a fogain levő kopások alapján arra következtetünk, hogy nagyobb zsákmányállatokot ejtett el – tette hozzá Marx. – Testméretei is hatalmasak: a teljes testhosszúság elérhette a nyolc métert, ami felveszi a versenyt néhány ma élő sziláscet testméretével.”

A leletek elemzése alapján a kutatók úgy gondolják, hogy a földtörténet során az ősi sziláscetek ínye egyre összetettebbé vált, végső soron pedig így alakult ki az a szerv, amelyet ma szilaként ismerünk. Ez az átmenet minden bizonnyal csak úgy valósult meg, hogy a cetek fogai egyre kisebbek lettek, s végül eltűntek, maguk az állatok pedig a kisebb táplálékállatokra kezdtek specializálódni. Marx és Fordyce úgy vélik, hogy a szila ősi formáinak az

volt a célja, hogy a szájba beszippanzott kisebb zsákmányállatok (kisebb halakat, rákokat) a szájüregben tartsa – ahogy azt a mai szila is teszi, csak egészen más nagyságrendben.

A lágy szövetek, mint maga a szila is, az állatok fossilizációja során sajnos eltűnnek a lebontó szervezetek munkája következtében, ezért evolúciójuk elemzése módfelett nehéz. A paleontológusoknak a megőrződő csonttani bélyegekre kell támaszkodniuk, mint például az izomtápadási felületek, valamint az erek és idegek kilépési helyei.

„A *Llanocetus* a megőrződött csonttani bélyegek egy igen szerencsés kombinációját mutatja, ami segíti ennek a rettentően bonyolult evolúciós szálnak a feltekerését. A *Llanocetus* nagyon idős cetforma, mely akkor bukkant fel, amikor a legelső sziláscetek is, és mint ilyen, ritka és különleges bepillantást enged ezen állatok korai evolúciójába” – mondta Fordyce.

Fordyce és Marx munkájukban kifejtik, hogy a *Llanocetus*nak széles alapú, bonyolult koronájú fogai voltak, ami alapján arra következtetnek, hogy ezek az állatok harapták, sőt bizonyos mértékig zúzták zsákmányukat. Az eredmények azt sugallják, hogy a szilák, valamint a hozzájuk köthető szűrőgető életmód kialakulása nem volt olyan egyszerű lépés, mint azt korábban gondolták. A paleontológusok most annak szeretnének utánajárni, hogy a szila, illetve maga a szűrőgetés pontosan mikor is alakult ki ezeknek az állatoknak az őstörténete során. „Lehet, hogy napjaink óceánjaiban szelíd, békés óriások kövöznek, de ezek ősei mindennek mondhatók voltak, csak szelídek és békésnek nem” – tette hozzá Marx.

SZABÓ MÁRTON

Innováció a magyar agyműtétben

Már nem remeg a keze annak a 70 éves Parkinson-kóros férfinak, aki nemrég a páciens volt a Magyarországon elsőként robot segítségével az Országos Klinikai Idegtudományi Intézetben végzett agyműtét során. A Parkinson-kór számos tünettől járhat, de Onger György esetében az életminőséget legnagyobb mértékben rontó panasz a nyugalmi állapotban lévő erőteljes kézremegés (tremor) volt. Éppen ez az a terület, amit segíteni tud a mélyagyi stimuláció.

„Az utóbbi években hatalmas előrelépést értünk el a mozgás agyi működésének megértésében, köszönhetően az alap kutatásoknak, melyeket – innovációt megalapozó mivoltuk miatt – inkább nevezhetnénk felfedező kutatásoknak” – nyilatkozta dr. Freund Tamás a Nemzeti Agykutatási Program vezetője. „Ennek köszönhetően a gyógyszeres kezelés esetleges hatástalansága esetén is van további eszközeink egy idegrendszeri rendellenesség orvoslására.”

A mozgáskoordinációban szerepet játszó direkt és indirekt pályák közötti kapcsolatot lehetetleníti el a nagyfokú dopamin-pusztulás (vagy -termelés csökkenés), mely többek között a Parkinson-kór tünete. Az idegpályák közötti kapcsolat helyreállítását lehetséges elvégezni a megfelelő területekre beültetett elektródák segítségével, melyeket egy beépített neuropacemaker nagyfrekvenciás jelekkel stimulál.

„A műtétben segítségemre volt ROSA, a 400 kilós robot. Ez egy francia fejlesztésű idegsebészeti eszköz, ami 0,6 milliméteres pontossággal dolgozik. A pontossága



egy Parkinson-kóros esetben is nagyon fontos, ám még jelentősebb segítség egy epilepsziás beteg műtete esetében, hiszen a 10-15 elektróda beültetése eddig 8-10 órás műtétet jelentett, de ez a ROSA segítségével könnyedén lerövidíthető 3 órára.” – magyarázta dr. Erőss Loránd, az Intézet Funkcionális Idegsebészeti Osztályának vezetője, aki az agyműtétet levezette.

A műtét folyamán ROSA szerepe az, hogy az előzetes vizsgálatok alapján megjelölt mélyagyi pontokba a lehető legnagyobb pontossággal helyezi el az elektródákat. Ezalatt a páciens végig ébren van, hiszen a műtét során a beteg tüneteiből visszajelzéseiből lehet tudni, hogy az elektróda elérte-e a tervezett célpontot. Ezt követően a műtét során már altatásban kerül beültetésre egy neuropacemaker, mely a következő években folyamatosan ellátja majd a beültetett elektródákat a

páciens esetében megállapított áramerősséggel. A modern technológiának köszönhetően a pacemakerben lévő telepet most már bőrön keresztül is lehetséges tölteni, így a következő 9-10 évre ez gyakorlatilag biztos megoldást jelenthet a páciens panaszára.

Kölnből keletre rajtunk kívül csak Moszkvában találunk ilyen eszközt. Kelet-Közép Európában elsőként nálunk alkalmazták ROSA-típusú robotot agyműtét során. A robot teljesen emberi vezérlésű, önállóan nem hoz döntést, kizárólag a stabilitást és a precizitást segíti. A biztonságos kezelőfelületen ezen kívül az emberi hiba lehetőségét is nagyban lecsökkenti.

A robot beszerzése egy nagyobb, konzorciumban beadott pályázat része, melyet a Nemzeti Agykutatási Program és a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal közösen finanszírozott. A pályázat részeként a Femtonics Kft. egy olyan újfajta 3D-s kétfoton mikroszkópot fejleszt, mellyel az eddiginél jóval nagyobb területet lehet egyszerre vizsgálni, és ez végre az emberi agy léptékében is hasznos információkkal szolgálhat. dr. Rózsa J. Balázs a konzorciumi partner fejlesztéséről így nyilatkozott: „Gyakorlatilag jelenleg úgy végzünk agysebészeti beavatkozásokat, hogy még mindig nem értjük pontosan azt, hogy egyes agyi folyamatok egész pontosan hogyan működnek. A ROSA és a jelenleg fejlesztés alatt álló mikroszkóp együttes használata óriási előrelépést jelenthet abban, hogy „látni” engedi az egyes agyi folyamatokat úgy, ahogyan korábban még nem láttuk.”

TEGYES MÁRIA



PÁRHUZAMOS ÉLETRAJZOK

Abraham Trembley svájci magántanár tanítványaival különleges élőlényt fedezett fel egy kerti patakban 1740 nyarán. A lényről, amely zöld színű volt mint a növények, de mozgásra és helyváltoztatásra volt képes, mint az állatok, elsőre nem tudta eldönteni, hogy növény vagy állat, ezért részletes megfigyeléseket végzett rajta. Része volt vizsgálódásainak az is, hogy kettévágta őket – feltételezte ugyanis, hogy egy növény képes lenne túlélni, ha kettévágják, állat viszont nem. Meglepetésére a lény nemcsak túlélte, de a kettévágott felek néhány nap alatt teljesen újránövesztették elveszett testrészeit. Trembley elnevezte a lényt hidrának, utalva a görög mitológiai szörnyre, melynek minden levágott feje helyett kettő nő vissza.

A Trembley által vizsgált lény egy zöld hidra (*Hydra viridissima*) volt, az állatok közé tartozik (mint ahogy ezt ő maga is kikövetkeztette), zöld színe a vele szimbiózisban élő algáknak köszönhető. Ezek az apró (néhány milliméteres) állatok folyó- és állóvizekben vízinnövényeken, gyökereken, köveken megtapadva élnek, és karjaikban levő csalánsejtekkel elfogott apró gerinctelenekkel táplálkoznak. A hidrafajok többségénél az algák hiányoznak, ezek fehér, rózsaszín vagy narancssárga színűek az elfogyasztott tápláléktól függően.

Trembley vizsgálódásait a tudománytörténelem a legelső biológiai kísérletek között tartja számon, őt magát pedig a kísérletes zoológia atyjaként. Amellett, hogy bizonyította a zöld hidrák állati voltát, elsőként írta le a regeneráció jelenségének előfordulását az állatvilágon belül. Bizonyította, hogy ivartalan szaporodás nem csak növényeknél fordul elő (a hidrák képesek bimbózással a szülőállattal genetikailag megegyező sarj-utódokat létrehozni), és az elsők között volt, aki az összegek létezését felvetette.

Ezeréves állatok

Bár a hidrák regenerációs képessége kuriózumnak számított a korabeli tudományos életben, a mai ismereteink

szerint egyáltalán nem szokatlan bizonyos állatcsoportoknál. Az édesvízi hidrák a korallokkal, tengeri rózsákkal, medúzákkal együtt a csalánozók közé tartoznak, amelyekre általában jellemző a nagyfokú regenerációs képesség. Többségük egyszerű testfelépítésű állat; hidrák esetében a test csőszerű, két sejtrétegből épül fel, és a testet alkotó sejtek nagy része folyamatos osztódásra és átalakulásra képes összejt. Vélhetőleg ez az egyszerű testfelépítés és az összejtek nagy aránya teszi lehetővé azt, hogy egy hidrát tetszőlegesen

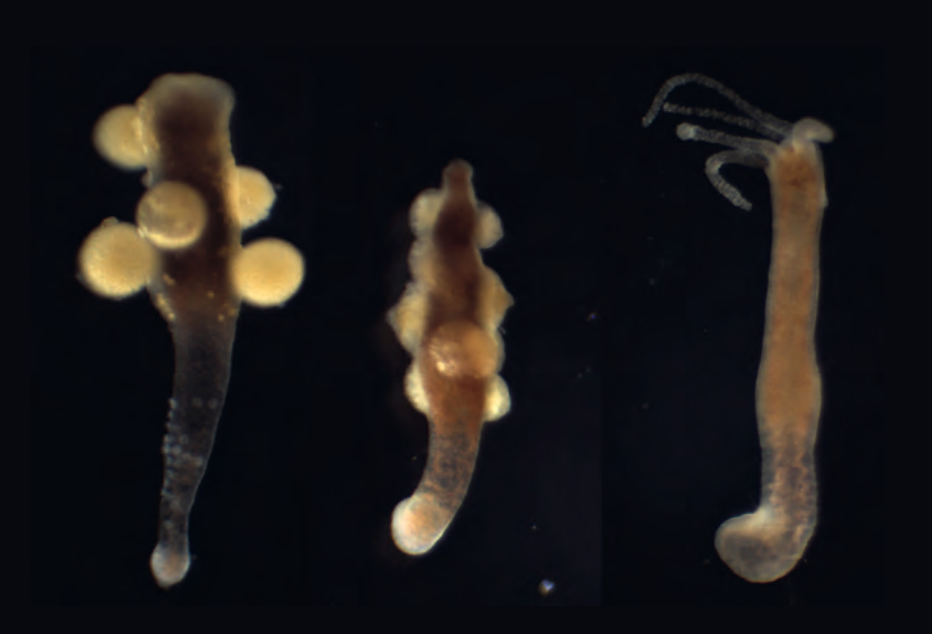
apró részekre is vágjunk, mind-egyikből létrejön egy új állat. Sőt, ha az egész állatot sejtekre szedjük, a sejtek összeállnak és újraképezik a hidrát.

Ennek az elképesztő regenerációs képességnek van egy következménye, amelyet Trembley vélhetőleg nem ismert, de amelyik nagyon foglalkoztatja a jelenkor kutatóit: a hidrák – úgy tűnik – nem öregednek. Amerikai és német kutatók több éven keresztül figyelték egy másik hidrafajt, a közönséges hidra (*Hydra vulgaris*) egyedek túlélési és

Ivartalanul (bimbózással) szaporodó nyeles hidrák természetes környezetükben

(FREYTAG CSONGOR FELVÉTELE)





Ivarosan szaporodó nőstény (balra) és hím (középen), valamint nem szaporodó (jobbra) nyeles hidra 7 nappal a feji rész kísérletes amputációja után. Az ivaros egyedek regenerációs képessége lényegesen lassabb.

szaporodási rátáját laboratóriumi körülmények között. Ezalatt az idő alatt gyakorlatilag semmilyen időbeli csökkenést nem figyeltek meg sem túlélési valószínűségben, sem pedig szaporodási rátában (a biológiában leggyakrabban használt definíció szerint öregedésről akkor beszélünk, hogyha a túlélési és/vagy a szaporodási ráta az egyedek korával csökken). A kapott eredmények alapján a kutatók a hidrák maximálisan várható élettartamát több ezer évre becsülték, ami általában meglehetősen nagy érték állatoknál, kistestű gerincteleneknél pedig különösen.

A hidrák esetében tehát jelenlegi ismereteink szerint nem fordul elő az állatoknál (és embereknél) oly általánosnak gondolt korral való folyamatos hanyatlás. A károsodott vagy elveszett sejtjeiket egyszerűen regenerálják, fönntartva ezáltal a szervezet homeosztázisát, akár hosszú időn keresztül is. Ez azonban nem minden hidránál van így: egy másik hidrafaj – történetünk harmadik, és egyben utolsó szereplője – bizonyos esetekben a közönséges hidráknak homlokegyenest ellentétes mintázatot mutat. A nyeles hidra (*Hydra oligactis*) az északi féltekén, elsősorban a mérsékelt éghővön fordul elő, hűvösebb álló- és folyóvizekben. A nyári időszakban a nyeles hidrák ivartalanul, bimbók létrehozásával szaporodnak. Ősszel

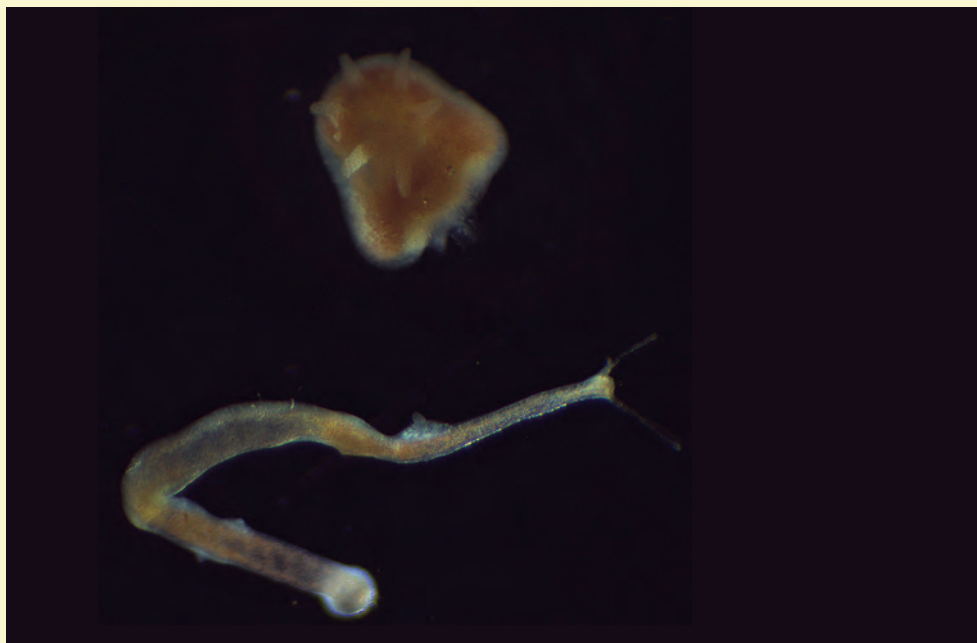
viszont, a hőmérséklet csökkenésével az állatok viselkedése megváltozik: ivartalan szaporodás helyett ivaros szaporodásra váltanak, a nőstények petéket, a hímek hímivarsejteket képeznek, majd ezek létrejötte után nagyon gyorsan (hetek vagy hónapok alatt) megöregszenek és elpusztulnak. Az öregedés során az ivaros szaporodó nyeles hidrák testéből eltűnnek a máskor nagy számban jelen levő interszticiális őssejtek, amely a testi sejtípusok egy

jelentős részének létrehozásáért felelősek, az állat elveszíti regenerációs képességét, képtelen mozogni és táplálkozni. Végül teste összezsugorodik, feldarabolódik és az állat elpusztul. Mindeközben, hogyha a nyeles hidrákat nyári körülmények között tartják a laboratóriumban, akkor ezek az egyedek éveken keresztül életben tarthatók, anélkül, hogy az öregedésnek bármilyen jelet mutatnák.

Fagy és szaporodás

Mi lehet az oka annak, hogy egy élőlény, amely biológiailag képes öregedés nélkül élni bizonyos körülmények között, teljesen elveszíti ezt a képességét más körülmények közé kerülve? A legáltalánosabban elfogadott elmélet szerint az ivaros szaporodásra való átváltás és az ezt követő öregedési folyamat nyeles hidráknál összefüggésben van a faj hűvös mikroklímájú élőhelyével. Mérsékelt éghővön télen a vizek rendszeresen befagynak és különösen sekély víztestek esetében jelentősen megnőhet egy olyan állat hálózati rátája, amely nem tud a fagy elől elrejtőzni. A nyeles hidrák által létrehozott kitartó peték viszont túlélnek a hideget és az erős fagynak is ellenállnak. Így a kitartó peték létrehozása ősszel lehetővé teszi, hogy

Az öregedés külső jelei hidráknál: elcsökevényesedett karok, összezsugorodott és szabálytalanlanná váló test





Téli hidragyűjtés

egy hidra egyed a genetikai állományát továbbadhassa a következő generációnak. Amennyiben a téli halálózási kockázat magas, akkor a kitarító peték létrehozása evolúciósan akkor is előnyös lehet a szülőknek, hogyha utolsó energiájukat a szaporodásba fektetik, hiszen egyébként is nagy valószínűséggel elpusztulnának. A szülő elveszíti az önfenntartáshoz szükséges erőforrásait, megöregszik és elpusztul, de utódai tavasszal kikelnek és a ciklus előről kezdődhet.

Kissé árnyalja a képet, hogy saját megfigyeléseink szerint ez nem mindig így történik. Magyarországi víztestekben – például Tisza-holtágakban – végzett gyűjtéseinkben rendszeresen nagy számban találunk nyeles hidrákat télen is, sok esetben a jég alatt. Az ősszel gyűjtött egyedek egy része ivaroson szaporodik, és ezek az állatok mutatják a hidrák öregedésének tüneteit: például alacsonyabb regenerációs képességgel

és kevesebb interszticiális őssejttel rendelkeznek. Másik részük viszont hasonló körülmények között ivartalanul szaporodik és az öregedésnek semmi jelét nem mutatja. A kétféle egyed sokszor egymás mellett található a vízben. Azt sajnos nem tudjuk, hogy az ivartalan egyedek valóban túlélik-e a telet, mivel az apró hidrapolipokat nem lehet hosszú távon megjelölni. Hogyha igen (márpedig a tény, hogy télen is láthatjuk őket erre utal), akkor ez azt jelenti, hogy az ivartalan egyedek akár éven keresztül is képesek lehetnek öregedés nélkül életben maradni, míg ivaroson szaporodó társaik mellettük sokkal rövidebb életciklussal rendelkeznek.

Érdekes módon a kétféle stratégiát követő egyedek aránya populációk között eltér, és vannak olyan víztestek, amelyekben csak ivartalan egyedeket találunk. A szaporodási és öregedési stratégiáknak ez a változatosága – populáción belül – lehet az egyedek közötti genetikai különbség miatt, de az is elképzelhető, hogy ugyanaz az egyed, vagy azonos genetikai állományú klónok eltérő körülmények között eltérő stratégiát követnek (azaz úgynevezett fenotípusos plaszticitást mutatnak). Jelenleg folyamatban levő populációgenomikai kutatásaink alapján mindkettő igaz lehet. Előzetes eredményeinkből az látható, hogy az ivaroson szaporodó nyeles hidrák genetikai állománya összességében egy kismértékű eltérést mutat az ivartalanokétól. Ugyanakkor genetikailag azonos egyedek (klónok) között is találunk olyanokat, amelyek egyike ivaroson szaporodó egyed, a másik pedig ivartalan. Mindez a jelenség nagyfokú plaszticitására utal.

Hidrák a laborban

Ahhoz, hogy megértsük ezt a plaszticitást, laboratóriumi vizsgálatok keretén belül tanulmányozzuk a hidrák öregedését. A nyeles hidrák életciklusa és öregedése kiválóan tanulmányozható hőszabályzott klímakamrákban, hiszen a hőmérséklet lecsökkentése $\sim 10^\circ\text{C}$ alá beindítja az ivaros szaporodást és az öregedést, csakúgy, mint az őszi lehűlés a természetben. Kísérleteinkben különféle tényezők (például táplálékélvezetőség,

populációsűrűség vagy a kísérleti egyedek kora) változtatásával vizsgáljuk azt, hogy mitől függ az öregedés előfordulása és mértéke. Megfigyeléseink alapján mind közül legfontosabb tényező a hidrapolipok kora. Amikor egy felnőtt (legalább 1-2 hónapos) egyed letűnik le, akkor ez az egyed nagyon nagy valószínűséggel elkezd az ivaros szaporodást, majd az öregedés tüneteit mutatja: elveszíti őssejtjeit, regenerációs képességét, majd elpusztul. Ezzel szemben hogyha egy fiatal egyed letűnik – amely sarjként nemrég vált le a szülőállatáról – a leválása után néhány nappal hűtjük le, az ivaros szaporodás lényegesen kisebb eséllyel indul be; ha mégis beindul, akkor az ilyen egyedek által létrehozott ivarsejtek száma jóval kevesebb. Ezzel párhuzamosan a fiatal egyedek megőrzik regenerációs képességeiket, őssejt-számuk pedig alig csökken; végső soron nagy többségük hónapokon keresztül életben marad a hideg vízben. Mindez arra utal, hogy a hidra egyedeknek el kell érniük egy bizonyos ivarérettséget ahhoz, hogy nagy intenzitással szaporodni tudjanak. Ha ez megtörténik, akkor viszont minden erőforrásukat a szaporodásba fektetik. Néhány hét különbség eldönti az állat sorsát: öregedés nélküli hosszú élet vagy gyors halál.

A hidrák életciklusával, öregedésével kapcsolatban számos megválaszolatlan kérdés van. Mi lehet az evolúciós háttere ennek a jelenségnek? Milyen ökológiai tényezők felelősek azért, hogy két ennyire eltérő stratégia ugyanabban a populációban előfordulhasson? Milyen genetikai tényezők szabályozzák a regenerációs képességet, őssejtdinamikát és az öregedést, magát? Ezen kérdések megválaszolása közelebb vihet minket a biológia egyik nagy kérdése, az öregedés megértéséhez.

**TÖRKÖLYI JACINT, SEBESTYÉN FLÓRA
MIKLÓS MÁTÉ, IVÁN KATALIN**

Jelen Kutatás Az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-17-4 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának, valamint a Nemzeti kutatási, fejlesztési és innovációs hivatal (Fk124164) támogatásával készült

VÉNUSZ KÖNNYEITŐL A FLANDRIAI CSATAMEZŐKIG

Ez a vadvirág olykor tűnékeny felvillanásaival, máskor vörös tűzfolyamként kíséri a földművelő és háborúzó emberiséget – mintha a természet így pingálna díszítősorokat nagyszerű teremtményének rendhagyó tevékenységeihez. Ókori istennőket ékesített, beszínezte gyermeki képzelőerőnket és álomba ringatta a nyugtalan csecsemőket. Sőt alkalomadtán még Londont is kővé dermedtette.

1.
rész

A pipacs (*Papaver rhoeas*) mint gyomnövény valószínűleg egyidős a földművelő emberiséggel és feltételezhetően több ezer évvel ezelőtt a Kelet-Mediterrán térség szántóföldjein – a máknemzetség valamely vadon élő képviselőjéből – keletkezett faj. A kerti mákot (*Papaver somniferum*) is ez idő tájt kezdhették háziásítani, és szépségük, valamint sok magjuk révén idővel a szerelem és termékenység antik istennőinek jelképeivé váltak.

Tiziano és segédei – a XVI. században számos változatban is megfestett – műalkotásukon éppen azt a pillanatot örökítik meg, ahogy Vénusz (Aphrodité) hiába próbálja visszatartani Adoniszt, a vadat üzni induló zabolátlan kedvesét. Mitológiai történetekből ismert, hogy a vadászat során halálosan megsebesíti egy vadkan, és az ifjú kifolyt véréből a szerelmes istennő fájdalomában héricseket sarjaszt. (A vérvörös virágszínű fajokat is felvonultató

héricsnemzetség a tudományos nevezéktanban az *Adonis* nevet kapta a legenda után).

Marianne Beuchert könyvében olvashatjuk, hogy a mitikus elbeszélés egyes változatai tovább folytatódnak: a vigasztalhatatlanul zokogó Vénusz könnyeiből pipacsok hajtanak ki. Majd a pipacsokkal való összeölekezésében az istennő átadja a virágoknak a szerelmet, miáltal megszábadul a bánat nyomasztó terhétől. Immár készen áll az újabb szenvedélyre és hamarosan elcsábítja Ankhiszészt. Azóta a pipacs a gyorsan elfeledett szerelmi bánat szimbóluma.

Az álomhozó

Tokterméseinek maradványai a feltárt egyiptomi sírkamrák elmaradhatatlan kellékei. Kiváltképp a fiatalon elhunyt hercegnők múmiáit ékesítették nagy pipacsfüzérrel. Virága talán a gyorsan elhervadt életüket jelképezte, de a túlvilági nyugodt alvás zálogának is tarthatták. Az ókori Görögországban az alvás- és álomistenek – Hüpnosz és Morpheusz – szent növénye volt. Mindkettőjüknek pipacskoszorúkkal

áldoztak és különösen Morpheusz volt az emberi szenvedések nagy vigasztalója, aki gyakran az álmodó szeretteinek képében jelent meg.

Ugyanezen álomszimbólumok szorosán kapcsolódnak a rokon máknövényhez is. Utóbbiban sokkal erősebb bódítást és kábítást kiváltó anyagok vannak, mi több, „mennyekbe röpítő” hatását már a neolitikus törzsek is ismerhették, a művészek az ókortól kezdve költeményeikbe foglalták. Ide kapcsolódik Mary Evelyn Pickering 1878-ban – vélhetően antik eposzok által inspirálva – megfestett *Éjszaka és alvás* című képe, melyen e fogalmak megszemélyesítése révén álmatag alakok lebegnek át egy vizionált létszférába. Mindeközben egyikük az álomhozó pipacs – vagy egyes források szerint az ópiummák valamely korabeli változatának – virágait szórja szerteszt.

Régi latin szójegyzék szerint a szóban forgó tudományos nemzetség-név, a *Papaver* az 'apa' jelentésű *papa*, *pater* szavakból is eredhet, ami talán arra utal, hogy hajdanán a nyugtalan gyerekekkel pipacsfőzetet itattak, s mint szigorú apai parancsától megnyugodtak. Más források szerint a latin *papa* a magyar



gyermekkása vagy tejbepapi jelentésű szavakra is vonatkozhat, ami szintén az említett felhasználásával lehet összefüggésben. Egykor a síró gyermeknek pipacsfejet tömtek a szájába, amelyet addig szopogatott, míg el nem aludt. A közben kiadott sajátos „píp-pip” hangból keletkezhetett a magyar virágnév – tudhatjuk meg Rácz János enciklopédiájából. Régebben az éretlen mátkotot is felhasználták csecsemők és kisgyermekek „lecsendesítésére”, de ezek ártalmas, veszélyes és elavult szokások! Kóczian Géza etnobotanikai értekezésében olvashatjuk, hogy a cukrozott mákteaától a gyermek úgy aludt: „*mintha meglett volna halva*”, és bizony az is megesett, hogy „*elaludt örökre*” vagy „*nem lett normális*”.

Krisztus vére

„*Ráncos szoknya, gyűrött selyem: / árokparton pipacs terem. / Fülön csipitem, ott virágzott, / átszínezte a világot*” – Búth Emília versrészlete hűen szemlélteti, hogy az élénkpiros virágok már a gyerekek figyelmét és képzeletét is megragadják. „*Tudnivaló, hogy játékból kivált a gyermekek e növény szirmai tenyerek között, vagy ajkakon pattogatni szokták*” – olvasható egy régi feljegyzésben. Kiváló botanikatörténésziünk, Rapaics Raymund a pipacs virágbimbójának kézfejhez csattantásáról tudósít. Magyar nevének kialakulására ez is lehet magyarázat, miszerint hangutánzó szó, mert régi alakjai, például a *pipancs* és *papics* a pattint és pacsol szavak rokonságába tartozik.



M. E. Pickering:
Éjszaka és alvás

Pipacska, pipacskirály, pipacskisasszony és más neveken ma is rendre felbukkan meséinkben és gyermekverseinkben. „*Virágtündér, pipacs-tündér / Repül csak, ha elalszom / Bársony szárnyal szemhéjamat / Fedd le, Pipacs-kisasszony*” – szól Kárpáti Tibor verse. A lángvörös virág egyedisége

olykor a főhős ámulatba ejtő egyéniségével asszociál vagy csak egyszerűen piros arcocskájával vagy ruhácskájával, mi több, kihívó vörös kacérságával lehet összefüggésben a névadás. „*Pipacs kisasszony idres-bodros vörös ruhában illegette magát*” – Tartallyné S. Ilona rövid



Francia katonák a lövészárokból
számárral és pipacsokkal

A SENKI FÖLDJÉN

Mivel a pipacsmagvak csírázásához fény szükséges, a talajművelés kelésre serkenetheti az alsóbb talajrétegekből felszínre került alvó magvakat. Éppen ezért olykor építkezések feltört-megbolygatott helyein is megcsodálhatjuk az „izzó pipacserdők derűjét”, és ugyancsak ez okozta tömeges kivirágzását a Nagy Háború nyugati frontján, amikor az egykori szántóföldeket hadászati tevékenységek dűlték fel. Akadnak olyan írások, melyekben kételkednek a pipacsmezők közvetlen harctéri jelenlétében, és szerintük inkább a háborús övezettel érintkező szántóföldek peremén lehettek nagyobb kiterjedésű pipacsligetek. Visszatekintve valóban úgy tűnik, hogy a szüntelen robbantásoknak kitett körzetekben kevés esélye lehetett bármiféle vegetáció kifejlődésének, de bizonyára akadtak kisebb-nagyobb harctéri zónák, ahol időszakosan, némileg alábbhagyott a bolygatás intenzitása. Itt a csírázást követő hosszabb-rövidebb, háborítatlan periódusokban lehetett esély foltszerű vagy akár szőnyegszerű virágba borulásra; hasonlóképpen, ahogy napjainkban az útépítések menti földhalmokon tapasztaljuk. Az iménti kételyeket végérvényesen eloszlatja John Lewis-Stempel nemrégiben megjelent könyve, amely a brit frontkatonák természeti környezethez fűződő kapcsolatáról íródott. A levél- és naplórészletek egyértelműen rávilágítanak, hogy helyenként még a legádázabb ütközeteknek kitett senki földjét is pipacsmezők borították. Nemcsak a bombatölcsérekben felkevert talaj kedvezett a gommönvényzet kifejlődésének, hanem egyúttal a robbanóanyagokban található nitrogénnek és a temetetlen holtak bomló maradványainak is fontos szerepe volt a növénytáplálásban. Sokatmondóan jegyezték fel, hogy „*a pipacsok az elesettek ereiben gyökereznek, akiknek vére élteti őket*”. Tüneten virágzásukat a katonák saját – a lövészárokból gyors múlandóságnak kitett – életükkel vonták párhuzamba, de a reménybe vetett hitüket is jelképezte, miként a szétronszolt táj – önnön sebeit gyógyítgatva – barnaságából kivirított.



Meseillusztráció az Ózhoz



Kerámiapipacsok a Tower árkában

meséjében így lép színre a gőgös virágszál, majd szerelmi viszályt szítva elcsábítja a mező többi vadvirágát.

A növénynek nem csupán az elbűvölő, hanem bódító természete is megnyilvánulhat meséinkben. Az egyik idekapcsolódó izgalmas történet, amikor az „Őz a nagy varázsló” főszereplőinek mérgezett pipacserdőn kell keresztülhatolniuk: „mentek, mentek, mendégéltek, de úgy tettsz, a halált hozó nagy virágszönyeg sohasem ér véget...”

Déméternek (Ceres) a földművelés istennőjének a pipacs- és a mák – a gabonakalászon kívül – egyaránt a legfontosabb kellei közé tartozott. „Ceres kötést fon sárga kalászból, / Melyet piros pipacsvirágok / S kék cyanák gyönyörűn vegyítenek” – írja Csokonai (a cyanák a búzavirágot jelentik). Lányát, Perszephonét úgyszintén a pipaccsal társították, de nála nem a termékenység, hanem a halál emblémája volt, és arra utalt, hogy viselője a holtak birodalmának lakója. Mint a legtöbb antik termékenység szimbólumot, ezeket is átvette a kereszténység, ahol az Eucharisztia jelképei. A kalász Jézus áldozati testét, míg a pipacs a vérét jelképezi. Ezért bukkannak fel olykor ezek a szimbólumok templomi festményeken. A keresztény irodalomban elterjedt felfogás szerint a keresztre feszített Krisztus véreből sarjadt ki a pipacs. A gyomnövény a középkorra már Európá-szerte elterjedt, a zsolozsmás- és hóraskönyvek aratási jeleneteket ábrázoló illusztrációin szintén jól felismerhetők a sárguló gabonában díszló pipacsok piros foltjai.

Az emlékezés virágai

Londonban, a Tower kiszáradt árkat 2014-ben egyedi készítésű kerámiapipacsokkal díszítették fel, így emlékezve az első világháború kitörésének századik évfordulójára. A turisták millióit vonzó látványos műalkotásról készített fotók bejárták a világsajtót. A Nagy Háborúban elesett minden egyes brit katonát összesen csaknem 900 ezer szál pipacs szimbolizált. A jelkép a flandriai harcterről származik, ahol a tüzéségi becsapódások által felszaggatott mezőket és a lövészárkok környékét a bolygatást kedvelő pipacs néhol vöröszőnyegként borította. (Már a napóleoni háborúk során is feljegyezték „elpipacsosodott” csatatereteket). Átvitt értelemben úgy tűnt, mintha a hősök vére reinkarnálódott volna a piros szirmok tengerében. Látványuk a hazatérő katonák visszaemlékezésében, de mindenekelőtt a Flandriában hadszolgálatot teljesítő, kanadai orvos John McCare versében vált legendássá. „Flandria mezéjén pipacsok nőnek / Keresztjei közt egy temetőnek...” – e sorokkal indul az azóta világhírűvé vált költemény.

Az emlékezés napját vagy másnéven „pipacsnapot” (Poppy day) minden évben a november 11-éhez – az első világháborút lezáró fegyverszüneti egyezmény aláírásának évfordulójához – legközelebb eső vasárnapon ünneplik a Brit Nemzetközösség országaiban. Ekkor pipacs-emblémát tűznek gomblyukukba az emberek, és így róják le tiszteletüket valamennyi háborús hősiük emlékére. Ebben az időszakban a televízióban ilyen kitzűzővel látjuk a brit hírességeket, de emellett

például az angol Premier League focistái speciális pipacsos mezben lépnek pályára, és szurkolóik is sajátos dekorációkkal ünnepelenek.

A hazai napilapok a húszas évektől kezdődően rendszeresen tudósították az ünnepi eseményeket a magyar olvasóknak. Ezekből megtudhatjuk, hogy 1930-ban már 50 millió példányt adtak el a hadirokkantak üze-meiben készült pipacskitűzőkből. A jelképet használó Brit Légión a befolyt összegből a háborús veteránokat és hadiárvékat segítette. A ceremónia általában úgy kezdődött, hogy az angol király hatalmas, pipacsokkal díszített babékoszorút helyezett el a hősök emlékművén, majd az azt követő kétperces néma gyászban teljesen elnémultak a brit nagyvárosok, még az autók motorját is leállították a csend kedvéért. „Az ágyúlövésre egész Anglia két percig kővé dermedt. Különösen drámai hatású volt az örökké dübörgő forgalmú londoni City, mely mintegy varázsütésre hangtalanra és mozdulatlanra vált (...). Az utcákon mindenütt a gyász és áhítat élő szobrai, imába mélyedt, lehajtott fejű, térdelő alakok voltak láthatók...” – írja a korabeli tudósítás.

Aztán az évek múlásával, az ünnepi hangulat kísérteties csendjét már kezdte megzavarni a hadianyaggyarak szüntelen mormolása. 1934-ben már így szól a beszámoló: „Amíg tehát a nemzet a háborús emlékmű előtt hódolt a hősi halottak emlékének, az alatt a fegyvergyárakban szünet nélkül készítették egy újabb háborúnak gyilkos eszközeit...”

PINKE GYULA

(Következik: A lángoló magyar nyár tűzvarázsa)

A MACSKALYUKI ESET

A macskakő – melynek neve a német „Katzenkopf” szó fordításából származik – a legelterjedtebb szabadtéri burkoló volt egészen az 1960-as évekig. Az aszfalt ekkortól kezdte kiszorítani. A macskakövet nemcsak a nagy szilárdsága miatt szerették használni, hanem azért is, mert e kövekből tetszetős mintázatot lehetett kirakni, illetve, mert lerakhatók voltak többször is, hiszen azokat nem kellett egymáshoz rögzíteni. Esős időben azonban az ilyen út csúszóssá vált, a polgári forradalmak idején pedig a városokban a felszedett utakból épült barikád.

A történelmi Magyarország két nagy bazaltterülettel rendelkezett. Az egyik a Balaton melletti bazalt-hegyek, a másik pedig az északi, Nógrád-Gömöri-bazaltterület. Minthogy az utóbbi volt hazánk legnagyobb bazalt-kőanyaggal rendelkező vidéke, a trianoni határok okozta legnagyobb veszteség a bazaltbányászat szempontjából a Nógrád-Gömöri-bazaltterület négyötöd részének elvesztése. A határmegvonás a fülel-ajnácskői-bazaltbánya-centrumot teljesen, míg a Somoskő-Salgótarján centrum északi felét szakította el, így az egész észak-magyarországi bazaltterületből csupán a Somoskőtől délre, Salgótarján környékén emelkedő néhány kisebb bazaltkúp és a Medves hegyének déli fele maradt meg.

A II. számú genfi jegyzőkönyv

A déli bazaltbánya-centrumban a Somoskői Bazaltbánya Részvénytársaságot érte a legnagyobb veszteség, mivel elvesztette az összes, nagykiterjedésű „Macskalyuki” bányatelepét, a vállalatnak csupán egyetlen bányája, a „Magyar-bánya” maradt az ország területén. Ez a bánya pontosan a trianoni vonalon nyílt, de hatalmas hányóterülete már csehszlovák részen volt. (A bazalt minősége nem mindenhol egyenletes, így a rosszabb minőségű felsőbb rétegek áthányásához biztosítani kell a megfelelő teret, ezt nevezik hányóterületnek.) A határ ugyanis egy kis vízmosás vonalában lett meghúzva, azt követően, hogy a Népszövetség 1923. április 23-i döntésével Somoskő és Somoskőújfalu falvakat

Magyarországnak visszaadta, mint-hogy ott húzódott Krepuska Géza (1861–1949) gégegyógyászprofesszor birtoka.

A legenda egyik változata úgy tartja, hogy az ügy elintézésében meghatározó szerepe volt egy francia antantiszt közbenjárásának, akin Krepuska életmentő műtétet hajtott végre korábban. Egy másik változata a történetnek, hogy 1921-ben a gégegyógyászprofesszor az antant bizottság egyik tagját klinikáján sikerrel kezelte. A gyógyulás után a professor levitte birtokára a volt beteget, és megmutatta neki, hogy azon a környéken senki sem érti a szlovák nyelvet. A látottak meg a hála meggyőzték az angol tisztet, és közbenjárására megkezdődtek a tárgyalások a visszacsatolás érdekében Liphay B. Jenőnek, valamint Auer Pál jogi szakértőnek a bevonásával.

A határ északabbra tolásával azonban a Somoskői Bazaltbánya Rt. üzemének egységét a trianoni vonal kettévágta, oly módon, hogy csehszlovák területre került százötvenegy kataszteri hold bányaterület, negyvenhét lakóház és üzemi épület, valamint körülbelül nyolcszáz méternyi iparvasút és bányai iparvasút-hálózat, továbbá négy megnyitott, nagyjából másfél kilométer fronthosszal rendelkező bazaltbánya.

A bányák kőanyaga oly nagy jelentőségű volt Magyarország számára, hogy tárgyalásokat folytatott Csehszlovákiával, azzal a céllal, hogy a Somoskő falutól északra fekvő lelőhelyek kőanyagát továbbra is biztosítsa magának. A magyar törekvés sikere, hogy a Népszövetségi Tanács 1923. április 23-án elfogadott álláspontja folyamánaképpen megalkotta a II. számú genfi jegyzőkönyvet, amely



(A FÉNYKÉPEKET GYÓRI LÁSZLÓ KÉSZÍTETTE)



A somoskői bazaltfolyás

1924. február 20-án került aláírásra és lépett érvénybe. (A „genfi” jegyzőkönyvet valójában Prágában adták ki, de mivel a Népszövetség Genfben működött, „genfi” a jegyzőkönyv.) Ez a bányákat ugyan nem adta vissza Magyarországnak, ám kitermelésüket 25 évre biztosította. 1938 novemberéig az üzem e jegyzőkönyv alapján működött, ekkor azonban a Felvidék déli részének visszacsatolása folytán a csehszlovák üzemrész magyar területre került, így a megosztottság megszűnt.

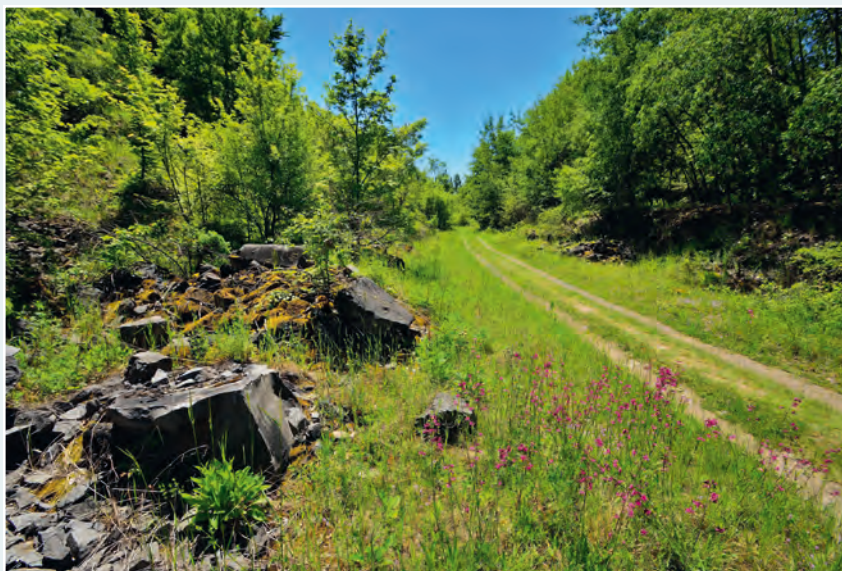
A reaktiválás problémái

Amikor a II. világháború után az 1938. január 1-jén fennálló határokat visszaállították, a csehszlovák helyi hatóságok a macskalyuki részleg működése elé nem gördítettek akadályt, így az ottani üzemrész a csehszlovák hatóságok szóbeli és ideiglenes engedélye alapján a II. számú genfi jegyzőkönyv szabályai szerint működött tovább. A magyar Ideiglenes Nemzeti Kormány felkereste a Szövetséges Ellenőrző Bizottság (SZE) csehszlovák tagozatát, és kérte a szóbeli engedély írásbeli rögzítését, illetve, hogy a békekötésig a bányák működését a jegyzőkönyv szerint továbbra is biztosítsák. A SZE decemberi jegyzéke a macskalyuki bányákban kitermelt kőanyag Magyarországra való behozatalát azonban csak 1946. június 24-ig engedélyezte, ettől az időponttól kezdve az üzem folytatását és a kőszállításokat külön engedélyhez kötötte. A II. számú genfi jegyzőkönyv reaktiválását nem tartotta lehetségesnek.

A macskalyuki bányák különleges helyzetét azonban elismerte a csehszlovák fél is, hiszen az 1946. július 1-jén, a losonci Národný Výbor (Nemzeti Tanács) által kiküldött bizottság jegyzőkönyvben mondta ki, hogy e részleg életképességét csak a meglévő magyar iparvasút használata mellett lehet elképzelni, és arra az álláspontra helyezkedett, hogy e bányák kőtermékeit továbbra is Magyarországra kell szállítani, és ott kell eladni. Következésképpen a csehszlovák területen lévő üzemrész államosítását a bizottság nem javasolta, helyette e bányarészlegnek a magyar vállalat keretében való meghagyását ajánlotta, illetve, hogy forduljon a csehszlovák kormányhoz Magyarország külügyminisztériuma, hogy a munkásság foglalkoztatását és az üzem újraindítását biztosítsa.

A magyar külügyminisztériumból felkeresték a magyarországi SZE csehszlovák delegátusánál František Dastich követet, valamint Prágában a magyar állampolgárok érdekvédelmét ellátó meghatalmazottat, Rosty-Forgách Ferencet, hogy a csehszlovák külügyminisztériumban a megfelelő nyilatkozatot tegyék meg. Rosty-Forgách 1947 januárjában jelentette, hogy a csehszlovák külügyminisztériummal a magyar kormány álláspontját közölte, és azt a választ kapta, hogy a csehszlovák kormánynak nincs kifogása az ellen, hogy a csehszlovákiai Radovec–Macskalaki kőbányákban a továbbiakig a Csehszlovák Köztársaság és Magyarország között az 1924. február 20-án kelt egyezmény szerint igazgassák az üzemet. Hozzáadték azonban: prejudicium (előzetes ítélet) nélkül a Magyarországgal kötendő békeszerződés azon cikkelyére, amely szerint a győztes államok – így Csehszlovákia is – egyoldalúan jelenthetik be (notifikálhatják) azokat a háború előtti Magyarországgal kötött kétoldalú szerződéseket, amelyeket továbbra is érvényesnek tekintenek.

1947 júniusában a részvénytársaság kérésére ismét csehszlovák bizottság szállt ki a helyszínre, amely arra az álláspontra helyezkedett, hogy érvényben kell tartani a II. számú jegyzőkönyvet. A részvénytársaság a magyar külügyminisztériumot még júniusban megkereste, hogy a csehszlovák külügyminisztérium állásfoglalását szerezze be, arra vonatkozóan, hogy Csehszlovákia a békeszerződés ratifikációja



után is érvényben kívánja-e tartani a II. számú jegyzőkönyvet. Továbbá a részvénytársaság kérte azt is, hogy a külügyminisztérium kísérelje meg a jegyzőkönyvet további 25 évre meghosszabbítani. Ugyanis oly jelentékeny összeget képviseltek az üzem felvétele szempontjából feltétlenül szükséges beruházások és a csehszlovák hatóságok üzemechnikai előírásai, hogy ez a beruházás azzal, hogy a II. számú jegyzőkönyv két év múlva lejár, semmiképp sem lett volna rentábilis. A csehszlovák külügyminisztérium nyilatkozatot tett augusztusban, hogy a II. számú genfi jegyzőkönyvet a békeszerződés értelmében notifikálni fogja.

E nyilatkozat a magyar külügyminisztériumot megnyugtatta, erről az 1947 decemberében kelt belső feljegyzések tanúskodnak. Ezek szerint célszerűnek tartották bevárni, amíg Csehszlovákia a II. számú genfi jegyzőkönyv érvényben tartására vonatkozó nyilatkozatát megteszi, mivel kérdésesnek tűnt, hogy az adott körülmények között egyáltalán indokolt-e a bazaltbányák jogi helyzetének rendezése céljából új tárgyalásokat kezdeményezni, főleg arra való tekintettel, hogy Csehszlovákia a fennálló állapotot hajlandó ratifikálni, és szabadon hozhatja át a nyersanyagot csehszlovák területről a részvénytársaság is.

A magyar külügyminisztérium 1948 februárjában azonban kénytelen volt azzal szembesülni, hogy a II. számú genfi jegyzőkönyv nem szerepel azon megállapodások között, amelyeket a Csehszlovák Köztársaság érvényben

kíván tartani. Igaz, a prágai külügyminisztérium közölte, hogy hajlandó lenne Magyarországgal új szerződést kötni a bányaterületre. Miután azonban a Magyar Köztársaság prágai követsége a csehszlovák külügyminisztériumot 1949 júniusában jegyzékkel kereste meg, a csehszlovák külügyminisztérium újabb álláspontra helyezkedett: a kérdés államközi egyezményvel való rendezése szükségtelen, hiszen a kőbányáknak a kitermelő Somoskői Bazaltbánya Részvénytársaság általi bérlése megoldható az illetékes nemzeti vállalatok egymás közötti megegyezésével.

Próbálkozások a terület megszerzésére

Abban, hogy az ügy államközi egyezményvel való megoldása sikertelen maradt, szerepe volt annak, hogy a magyar külügyet párhuzamosan a terület megszerzése is foglalkoztatta.

1945 novemberében még a részvénytársaság tulajdonosainak a reményét fejezte ki, hogy jelezték a külügyminisztérium felé, hogy az ország kőbányaiparának szempontjából a Macskalyuki bányák visszaszerzésén túl fontos lenne az attól északra fekvő Füilek–Lósonc, illetve Füilek–Rimaszombat irányban elterülő bazaltvidék visszacsatolása is. Ez a cél azonban sohasem fogalmazódott meg állami szinten, annál inkább, mert területi igényekkel a csehszlovák fél is fellépett. Tudára is adta a részvénytársaság képviselőinek, hogy a magyar békekötésnél kérni fogja, hogy Csehszlovákiához csatolják Somoskő és Somoskőújfalui községeket, tekintettel arra, hogy a Macskalyuki bányaterület csak e községeken át közelíthető meg.

Reálisabbnak tűnt tehát csak a Macskalyuki bányák visszaszerzésének a célja, ám 1946-ban e tekintetben is óvatosságra intett a magyar külügyminisztérium illetékes területi osztálya. Az ügyet a Békeelőkészítő Osztályhoz azzal tette át, hogy – habár a

csehszlovák hatóságok is tisztában vannak azzal, hogy a macskalyuki bazaltbányák kőanyaga földrajzi fekvésükönél fogva kizárólag Magyarország felé gravitál – bírálat tárgyává kell tenni, vajon a határkiigazítási kérelem előterjesztésével nem teremtnék-e rosszabb helyzetet a jelenleg fennálló állapothoz. Ebből fakadóan pedig nem volna-e célirányosabb, ha kérésünket inkább arra korlátoznánk, hogy úgy, amint az előző csehszlovák köztársaság idején, most is megfelelő államközi szerződéssel szabályozzuk a somoskői bányák termékeinek Magyarországra való vámmentes áthozatását.

A lehetőség a terület visszaszerzésére a békeszerződés aláírása után még mindig fennállt, azt – elvileg – kishatár kiigazítás keretében kaphatta volna vissza Magyarország. Az államhatártól ugyanis öt kilométer körzeten belül feküdt a kérdéses üzemszűz, és ez a távolság a kishatár kiigazítás fogalmába belefért. 1949-ben Kiss Roland, az Állami Határügyi Bizottság elnöke tárgyalt volna az ügyben, a külügyminisztérium azonban arra az álláspontra helyezkedett, hogy politikailag nem kívánatos a kérdés felvetése, az ügyintéző pedig javaslatot tett az ügyirat intézkedés nélküli irattárba helyezésére.

Később még felmerült a területcserre elképzelése, ám a kérdést nem sikerült megoldani így sem. Így fogalmak 1952-ben a magyar–csehszlovák határvonal kisebb hibáinak rendezésére alakított vegyes bizottság magyar tagozatának jegyzőkönyve: „A bányát ugyanis nem vettük át, mert megállapítottuk, hogy nem éri meg a cserét. Kaptunk volna 80 ha sziklás talajt és át kellett volna engednünk kb. 150 ha-t Hídvégárdónál”.

1950-ben a kőbányavállalat hivatalosan is bejelentette, hogy több kőtermelő hely kiürülése miatt már nem teljesíthető az 1951. évi termelési terve, hatékony megoldás egyedül a Macskalyuki részleg újbóli bekapcsolása lenne. Bár a külügyminiszter a csehszlovák–magyar határügyi tárgyalásokat 1950 októberében megsűrgette, említettük, hogy az ügy úgy zárult le 1952-ben, hogy Magyarországnak nem sikerült a területet megszereznie, de már nem volt érvényben lévő szerződése sem.

HOLLÓSI GÁBOR

A somoskői vár



EREDMÉNYES MATEKOSOK

Megszülettek a Kalmár László Matematikaverseny eredményei; május utolsó hétvégéjén tartották a **döntőjét és eredményhirdetését a budapesti Szent Margit Gimnázium épületében.**

A Tudományos Ismeretterjesztő Társulat egyik fontos célja a tehetséggondozás, ezért indította el az 1960-as években a Kis Matematikusok Baráti Köre mozgalmát, melyhez 1971-től szervesen kapcsolódott egy országos verseny is. Ez ma Magyarország legrégebbi országos iskolai matematika versenye, mely 1977-től viseli Kalmár László nevét, a TIT egykori Matematikai Választmányának elnökének munkássága iránti tiszteletből, aki maga is sokáig részt vett a verseny szakmai előkészítésében.



A verseny három fordulóból áll; ezek során összetett gondolkodást igénylő feladványokat kell megoldania a versenyzőknek, melyekhez semmilyen elektronikus segédeszköz nem használhatnak. Egy iskolai és egy megyei forduló eredményi alapján kerülnek kiválasztásra a döntőben részt vevő diákok.

Idén május 25–26-án tartották meg az országos döntőt a budapesti Szent Margit Gimnázium épületében. A 3.–8. évfolyamosokig meghirdetett versenyen a versenyfeladatokat az alsó tagozatosoknak *Pintér Klára* dolgozta ki, a felső tagozatosok számára pedig *Gyenes Zoltán*, *Jakucs Erika*, *Nagy Kartal* és *Steller Gábor* készítettek el. A döntő feladatsoraira kapott pontozás alakította ki végül az országos verseny eredményét.

A 3. évfolyamosoknál első helyezést ért *Göntér Jenni Lizandra*, felkészítő tanárai: *Horváth Júlia Éva* és *Zrínyi Miklós* – a nagykanizsai Bolyai János Általános Iskola Bolyai Tagiskolából.

Második helyezést *Bognár Gábor* lett, felkészítő tanára: *Wenzel Réka*, a budapesti Aquincum Angol Magyar Kéttannyelvű Általános Iskola diákja.

Harmadik helyezést *Papp Hunor*, felkészítő tanára: *Kecskés Anita*, a csongrádi Nagyboldogasszony Katolikus Általános Iskolából.

A 4. osztályosok között első helyezést ért el *Gáthi Donát Ádám*, felkészítő tanára: *Ferencsák Zita* a miskolci Görögkatolikus Általános Iskola tanulója.

Második helyezést *Vörös Csanád*, felkészítő tanára: *Horváthné Berta Éva*, a veszprémi Kossuth Lajos Általános Iskolából.

Harmadik helyezést *Szabó András* lett, felkészítő tanára: *Csószné Lőrincz Judit*, a miskolci Görögkatolikus Általános Iskola növendéke.

Az 5. osztályos versenyzők közül *Hodossy Réka* lett az első helyezést, felkészítő tanára: *Petrovicsné Telek Zsuzsanna*, a Balassagyarmati Balassi Bálint Gimnáziumból.

Második helyezést *Tóth Ágoston*, felkészítő tanára: *Pilzné Nagylaki Tünde*, a miskolci Herman Ottó Gimnázium tanulója.

Harmadik helyezést ért el *Szögi Erik*, felkészítő tanára: *Kőműves Mihály*, a szegedi Madách Imre Magyar-Angol Két Tanítási Nyelvű Általános Iskolából.

A 6. osztályosok körében első helyezést *Csonka Illés*, felkészítő tanára: *Fáy Tímea*, a pécsi Ciszterci Nevelési Központ növendéke.

Második helyezést ért el *Gudra Georgina Anna*, felkészítő tanárai: *Pataki Henrietta* és *Zöld Péter*, a budapesti ELTE Radnóti Miklós Gimnáziumból.

Harmadik helyezést *Bogár-Szabó Mihály*, felkészítő tanárai: *Varga József* és *Aszódiné Pálfi Edit*, a kecskeméti Bányai Júlia Gimnáziumból.

A 7. osztályos versenyzők közt első helyezést *Móra Márton*, felkészítő tanára: *Fazekas Tünde* a budapesti Fazekas Mihály Gimnázium tanulója.

Második helyezést *Németh Márton*, felkészítő tanára: *Erdős Gábor*, a nagykanizsai Batthyány Lajos Gimnázium diákja.

Harmadik helyen végzett *Melján Dávid*, felkészítő tanárai: *Aszódiné Pálfi Edit* és *Bernyó Mihály*, a kecskeméti Zrínyi Ilona Általános Iskolából.

A 8. osztályos korosztályban *Bán-Szabó Áron* lett az első helyezést, felkészítő tanárai: *Gyenes Zoltán*, *Hujter Bálint* és *Pósa Lajos*, a budapesti Fazekas Mihály Gimnáziumból.

Második helyezést *Fleiner Zsigmond* lett, felkészítő tanárai: *Gyenes Zoltán* és *Hujter Bálint*, a budapesti Fazekas Mihály Gimnázium diákja.

Harmadik lett *Páhán Anita*, felkészítő tanára: *Dr. Horváth Eszter* a budapesti Kempelen Farkas Gimnázium tanulója.

A helyezettéken kívül két különdíj is kiosztásra került a verseny hagyománya szerint. A két különdíj két neves tanár emlékét őrzi, akik a verseny szakmai-tartalmi munkáját nagyban segítették a korábbi években: a **Reiman István különdíj** a legszebb geometriai feladatmegoldásért jár, melyet idén *Morvai Levente* 7. osztályos tanuló nyert, az **Urbán János különdíj** a legszebb nem geometriai feladatmegoldásért jár, ezt *Op Den Kelder Abel* 6. osztályos tanulóknak ítélték oda. Határon túli különdíjas lett idén a 3. osztályos *Papp Szabolcs*, valamint a 8. osztályos *Kovács Alex*.

Gratulálunk a díjazottaknak és felkészítő tanárainknak, és minden versenyzőnek, aki becsatlakozott a Kalmár-verseny 2017/18-as évébe!

T.M.

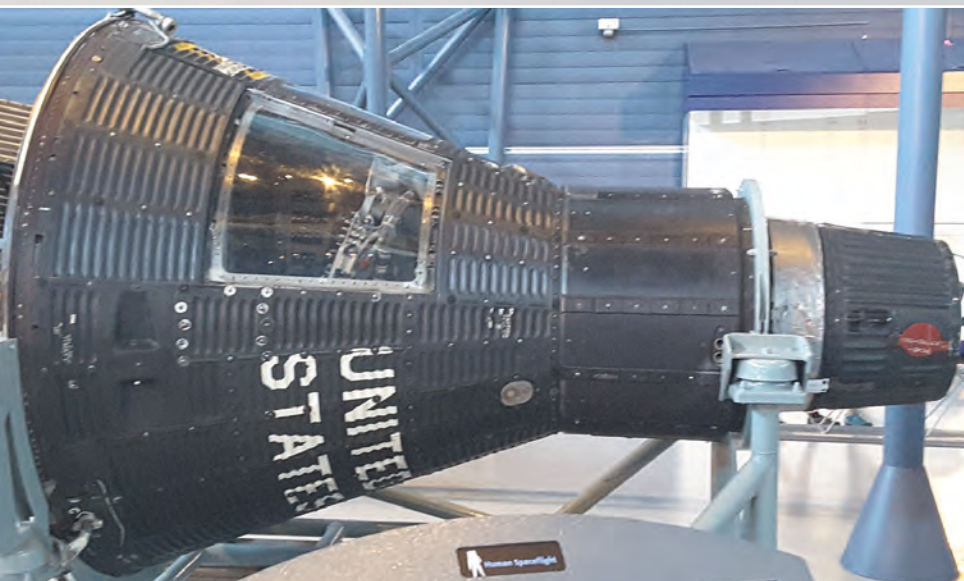
A STEVE UDVAR- HÁZY MÚZEUMI KÖZPONT

Az Egyesült Államok fővárosában, Washington D.C.-ben a városközpontban található a Nemzeti Légi- és Űrmúzeum 1976-ban felavatott impozáns épülete. Az intézmény gazdag gyűjteménye sok egyedülálló relikviát tartalmaz az amerikai tárgyakon kívül a szovjet űrkutatóból is, például Koroljov logarlécét, vagy egy Almaz visszatérő egységet. Ugyanakkor teljes méretű repülőgépekből és űreszközökből csak a kisebbeket tudja bemutatni, a nagyobbakból csak részleteket vagy kicsinyített maketteket. Ezek, és sok más eredeti repülőgép, rakéta és űreszköz egy hatalmas hangárban, az Udvar-Házy Center-ben vannak kiállítva a város nemzetközi repülőtere, a Dulles International Airport közelében, Chantilly kisváros területén, Virginia államban.

A Smithsonian Institution Amerika egyik régi tudományos intézménye, főleg múzeumairól híres. Az intézmény 19 múzeumot működtet, amelyek közül a legnagyobb a Nemzeti Légi- és Űrmúzeum (National Air and Space Museum – NASM). A repüléssel kapcsolatos gyűjtemény 20 kínai sárkánnyal indult 1876-ban, később 1946-ban Nemzeti Légügyi Múzeumként önállósult, azután az

űrkutató megindulásakor gyűjtőkörét kiterjesztette az űreszközökre is. Jelenleg több, mint hatvanezer tárgyat birtokol, és az 550 köbméter is meghaladja az archivált dokumentumok mennyisége. Harminc év után költözött jelenlegi főépületébe, amely Washington "főterén", a Washington-obelisk és a Kapitólium között húzódó Mallon található.

Shepard nem repült Mercury-15 kabinja



Az űrrepülőgép egyik rögzítési pontja a szállító Boeing-747-en. A felirat: "Ide rögzítsd az orbitert FIGYELEM fekete oldalával lefelé"

(FORRÁS: NASA)

2016-ban 7,5 millió vendég fordult meg benne, ezzel a világ második leglátogatottabb múzeuma volt, a Kínai Nemzeti Múzeum (7,55 millió) és a párizsi Louvre (7,4 millió) között. A gyűjteményben a repülés és űrrepülés története szempontjából jelentős tárgyak szerepelnek: repüléssel kapcsolatos több, mint 30 000, űrkutatóval kapcsolatos körülbelül 9000. Ezeknek mintegy ötöde megtekinthető, a többi raktárakban vagy restaurálás alatt van. Jobb a helyzet a nagyobb tárgyak (egész repülőgépek, űrhajók, rakéták) esetében, ezeknek 80 százaléka van kiállítva, nagyobb részük az Udvar-Házy Centerben.

Ez utóbbinak a létrehozása egy 1977-es feljegyzéssel kezdődött, amelyben az akkori repülésügyi vezető az akkori repülésügyi vezető az igazgatónak javasolja egy nagyobb alapterületű vagy beszerzerű épület létrehozását vagy beszerzését valamelyik környező repülőtéren. Ennek két jelentősége volt: egyrészt a



Pegasus hordozórakéta más szárnyasrakéták közt

nagyobb repülőgépek nem fértek be a központi épületbe, másrészt így könnyebben voltak mozgathatók az új kiállítási tárgyak, mint az addig szokásos szétszedés, országúti szállítás és összeszerelés a múzeum területén. A hagyományos módszer ráadásul nagyon költséges is volt. További feltétel volt, hogy az intézmény legfeljebb egyórás autóúttal elérhető legyen Washington központjából. Ez erősen leszűkítette a lehetőségeket, a logikus megoldás a Washingtontól nyugatra fekvő Dulles nemzetközi repülőtér volt. A Smithsonian igazgatósága és a légügyi hatóság végül megegyeztek egy 40 hektáros területben. Bill Clinton elnök 1993-ban

írta alá azt a törvényt, amely a Dulles repülőtér déli oldalához csatolja a Virginia állambeli Chantilly területéből az új múzeum létesítésére szolgáló területet. Ez lett végül a Smithsonian történetének legnagyobb építkezése, amely teljes egészében magánemberek adományaiból épült. A legnagyobb hozzájárulást, 1999 októberében 65 millió dollárt, Steven F. Udvar-Házy adta, emiatt viseli a 2003. december 15-én, a Wright fivérek első motoros repülésének 100 éves évfordulójára átadott létesítmény a nevét.

Udvarházy Ferenc István, amerikaiul Steven F. Udvar-Házy, röviden Hazy, 1946-ban született Budapesten.

A család 1958-ban Svédországon keresztül az Egyesült Államokba emigrált. Itt Los Angelesben a Kaliforniai Egyetemen közgazdaságtant tanult. Úgy látszik, tanulmányai sikeresek voltak, mert repülés iránti szeretetét először egy tanácsadó cég alapításával, majd két másik magyar üzletember (L. Gonda és fia) bevonásával az International Lease Finance Corporation (ILFC) repülőgép-lízingcég létrehozásával bőségesen kamatoztatni tudta. Felismerte ugyanis, hogy a légitársaságok számára a drágább sugárhajtású repülőgépek megjelenésével a gépek megvásárlásánál anyagilag kedvezőbb a lízingelésük. Az ILFC hamarosan a világ legnagyobb

Az Apollo-11 karanténkabinjának belseje



Az Apollo-11 parancsnoki kabinja a restaurálóműhelyben





Az Explorer-1

repülőgép-lízingcégévé nőtte ki magát. 1990-ben Udvarházy eladta a céget az AIG biztosítónak, igazgatója továbbra is ő maradt. 2010-ben nyugdíjba ment, de hamarosan megalapította az Air Lease Corporation (ALC), amely jelenleg az AIG versenytársa a piacon, értéke a Forbes magazin szerint jelenleg 3,9 milliárd dollár.

Az Udvar-Házy Center hatalmas, modern épület. Tervezője ugyanaz az építésziroda volt, amely a Mallon a múzeum főépületét tervezte. Két, egymásra merőleges tengelyű nagy hangárból áll, a hosszabb a 27 000 négyzetméteres, 10 szintes Boeing Repülőgéphangár, a kisebb az 5000 négyzetméteres J. S. McDonnell Űrhangár. Az északi oldalon ezekhez csatlakozik a kb. 30 m magas D. D. Engen Kilátótorony és az IMAX mozi. Az utóbbi években a Boeing hangár nyugati oldalához egy új szárnyat építettek, amely egy nagy restauráló és konzerváló műhelyt tartalmaz, és itt tárolják az archívumot is. A múzeumi épület délre esik a Dulles repülőtér középpontjától, az egyik kifutópályától gurulót út vezet a múzeumi hangárok bejárati kapujához. Mivel közel van a leszállópálya elejéhez, délről való leszállás esetén a repülőgépek nagyjából a kilátótorony magasságában haladnak el, körülbelül 500 méter távolságra.

A múzeum jelenleg 170 repülőgépet tartalmaz, a padlón állva vagy felfüggesztve. Több jelentős repüléstörténeti vagy történelmi relikvia van közöttük, mint a Ju-52, Boeing 307 és 367-80 utasszállítók, a Lockheed Constellation katonai felderítő változata (L-049), a Me-163 Kometa, F-86A Sabre, F-4 Phantom vagy a MiG-15 és

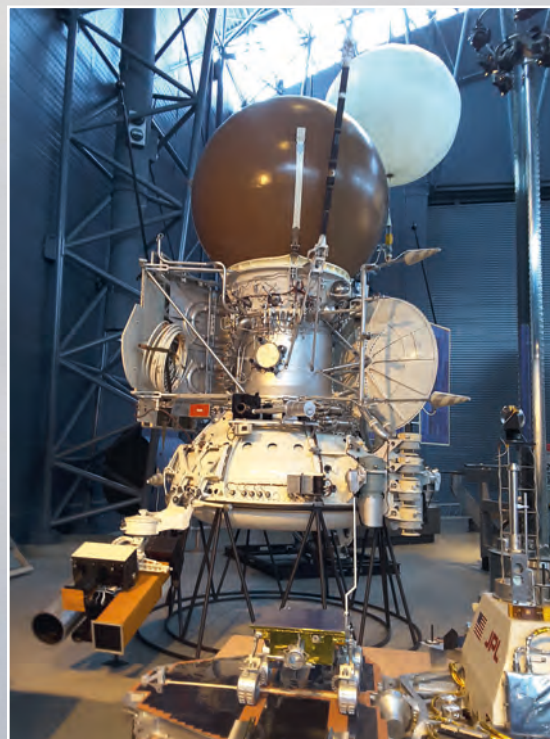
21, valamint a Hiroshimát bombázó B-29 Superfortress "Enola Gay" és a Lockheed SR-71A Blackbird. Ezek leírása külön cikket érdemelne, azonban most csak a rakéatechnikával és űrkutatótással kapcsolatos McDonnell Űrhangár tárgyairól írok.

A hangár közepét uralja a Discovery, amely az Egyesült Államok űrrepülőgép-programjának lezárása után, 2012. április 19-e óta van kiállítva. Addig, a múzeum megnyitása óta a légköri repülési kísérletekre használt Enterprise prototípus volt a helyén. Ezt 2012. április 27-én a speciális Boeing 747-es szállítórepülőgéppel átvitték New Yorkba, ahol jelenleg az Intrepid repülőgéphordozón berendezett múzeumban tekinthető meg. Az űrrepülőgéppel való találkozás mindig meglepő, mivel kicsit tömzsi arányai miatt az ember kisebbnek gondolja. Mellette állva érezhető igazán nagysága, a két emelet magasságban lévő főhajtóművek, amelyek végül pályára juttatják, és a hatalmas rakodótér, amelyben a Nemzetközi Űrállomás több modulját is rendeltetési helyére szállították. Az űrrepülőgép fölött egy NASA követő és adattovábbító (TDRS) távközlési műhold van felfüggesztve, ennek jelenleg 7 működő példánya, geoszinkron pályán biztosítja a globá-

lis kommunikációt az Egyesült Államok, főként a NASA számára.

Az emberes űrhajózás amerikai oldalának egész történetét bemutatják. A hangár alsó szintjén megtalálható a múzeum birtokában lévő négy Mercury űrhajó közül a 15B jelű, amellyel Alan B. Shepard repült volna egy hosszabb időtartamú küldetésben, de Gordon Cooper sikere után ezt törölték, hogy a Gemini programra összpontosítsanak. Egyébként Shepard eredeti űrhajója is a múzeum birtokában van, de az Bostonban, a Kennedy Könyvtárban van kiállítva. A Gemini programot a Gemini-VII képviseli, amellyel F. F. Borman és J. A. Lovell repült 1965 decemberében, és a Gemini-VIA űrhajóval végeztek űrrandevút. Összesen körülbelül tíz Gemini kapszult birtokol a NASM. A tucatnyi Apollo parancsnoki egység közül (az összes, amely repült a múzeum tulajdona) ottjártamkor egy vízre érkezést gyakorló boilerplate modell volt kiállítva, és a karantén-konténer, amelyben az Apollo-11 űrhajósai töltötték idejüket a holdutazás után. A restauráló szárnyba benézve tapasztaltam, hogy éppen az

A Vega űrszonda, amelynek programjában magyar kutatók (KFKI) is résztvettek, alul balra a Halley-kamera. Előtérben a Sojourner marsjáró.





A Gemini-VII (Borman, Lovell)

Apollo-11 parancsnoki kabinját hozzák rendbe. Az egyik magasabb szint mellett van kifüggesztve egy Saturn-V óriásrakéta inerciális navigációs egysége, amelyet a felirat szerint a V-2 rakéta navigációs egysége alapján fejlesztett ki a Bendix és az IBM. Számos, a Holdat megjárt szerszám (ásó, mintavevő, stb.) is látható a vitrinekben. Követhető az űrruhák fejlődése is a különböző emberes űrrepülési programok során.

Nem hagyták figyelmen kívül a kezdeteket sem. Szerepel a kiállításon az amerikai úttörő Robert H. Goddard 1935-ös, A sorozatjelzésű, majdnem 5 méter hosszúságú rakétája, és számos német rakéta a II. Világháború utolsó éveiből (Rheintochter R I, vagy a Messerschmidt Me-163A csupaszárny

A Discovery megérkezik Washingtonba,

2012. április 17-én

(FORRÁS: NASA)



A múzeum a levegőből, jól látható a repülőtérről vezetett gurulót

(FORRÁS: SMITHSONIAN)

vadászrepülő és Walter rakétahajtóműve, valamint egy V-2 rakétahajtómű. A háború után Wernher von Braun és csapata besegített az amerikai rakétafejlesztésekben, a kiállításon megtekinthető a Redstone rakéta hajtóműve és maga a rakéta is. A következő lépcső volt a Jupiter-C kísérleti rakéta, az ebből továbbfejlesztett Juno I vitte fel az Egyesült Államok első műholdját, az Explorer-1-et közel 60 éve, 1968. január 31-én. A Redstone rakéta pedig a Mercury program első, szuborbitális repüléseinek szolgált. Még számos cirkáló és ballisztikus rakéta látható a kiállítóterben, egészen napjainkig, amit az Orbital Sciences repülőgépről indított Pegasus műhold-hordozórakétája képvisel.

A Naprendszer kutatásáról is szól a kiállítás. Előkelő helyen szerepel a Vega űrszonda, amely a Vénusz és a

Halley üstökös kutatására szolgált, az ismertető tábla kiemeli a magyar kutatók részvételét a programban. Mellette a Mars Pathfinder és a róla legördülő Sojourner marsautócska képviseli a Mars kutatását, és ki van függesztve a New Horizons természetes nagyságú makettje is, amelynek eredetije már jócskán túl a Plútón kutatja a Naprendszer külső vidékeit. Ezen kívül felfoghatatlan mennyiségű eredeti apróság van a vitrinekben, pl. az említett Explorer-1 rádióadójának kísérleti példánya, különböző Hold és bolygókutató szondák kamerái, felderítő műholdak visszatérő kapszulája a két hatalmas filmtekerccsel, szóval be lehetne költözni egy hétre, hogy mindent részletesen megnézzén az ember. Ha valaki arra jár, érdemes megnéznie, annál is inkább, mert minden állami múzeumhoz hasonlóan ez is ingyen látogatható.

KÁLMÁN BÉLA

KOZMOLÓGIAI BUBORÉK A FÖLDÖN ÉS AZ ÉGEN

a hét kutatója

Kis-Tóth Ágnest a legnagyobb rosszindulattal sem lehetne szakbarbárnak nevezni. Az ELTE Atomfizikai Tanszék doktorandusza eredetileg matematikusként végzett, de fizikai kísérleteket mutatott be az Atomcsill-en, sőt táncol és fest is. Doktorijában kozmológiai ionizált buborékokkal foglalkozik. Ezen objektumok megismerésével fény derülhet az univerzum fejlődésének egy meghatározó, de eddig ismeretlen korszakára. Ez már önmagában is izgalmas téma, de beszélgetésünk apropóját az adja, hogy a fiatal kutató nyerte a hazánkban először megrendezett FameLab tudománykommunikációs versenyt.



(TRUPKA ZOLTÁN FELVÉTELE)

– *Ahogy a bevezetőből is kitűnik, sok mindennel foglalkozik egyszerre. Kislánként mit válaszolt arra a kérdésre, hogy mi leszel, ha nagy leszel?*

– Azt, hogy űrhajós! Nem tudom megmagyarázni miért, de kiskoromtól bennem volt, hogy űrhajós szeretnék lenni, és titkon mindig kerestem a lehetőséget erre. Le is szoktam ellenőrizni néha az Európai Űrügynökség honlapját, különösen mióta az ESA tagja lettünk.

– *Ez a vágy vezette a matematikához?*

– Tudtam, hogy ha valaki űrhajós akar lenni, akkor jól jön a természettudományos diploma. De nem ez motivált, a matek mindig része volt az életemnek. Szüleim is matektanárok voltak, kisgyerekként koordinátarendszeres játékokkal játszottam, ezért természetesnek tűnt, hogy ezt választom, amikor jelentkeztem egyetemre. Azt azonban még én sem tudtam kiszámítani, hogy ez mennyire más lesz a gimnáziumhoz képest. Mintha kinyílt volna előttem egy új világ.

– *Az életrajzában is jelentős helyet foglal el a matematika. Olyan témákkal foglalkozott, mint a topológia vagy a diszkrét matematika.*

Nem akarok indiszkrét lenni, de miért váltott mégis?

– Matematika tanulmányaim után tanítani kezdtem, majd nyolc évig dolgoztam a Pázmány Péter Katolikus Egyetem informatika karán. Mind a matek, mind a tanítás nagyon fontos része lett az életemnek. Viszont kíváncsi természet vagyok, sok minden érdekel, néha túl sok is. Egyre több izgalmas fizikai jelenségről olvastam vagy hallottam, míg egy ponton úgy éreztem, hogy muszáj róluk többet tudnom. Ezért döntöttem, újra tanulásra adom a fejem. De nem érzem úgy, hogy váltottam. Inkább csak bővült a paletta. Egy ideig a részecskefizika és az asztrofizika, vagyis a nagyon apró meg a nagyon nagy dolgok között hezitáltam. A csillagok világa azonban mégis kicsit közelebb állt hozzám, ezért léptem ebbe az irányba.

Az ELTE Atomfizika Tanszékén Frei Zsolt tanár úrral beszélgettem a lehetőségekről és rajta keresztül jutottam el Haiman Zoltánhoz, aki a Columbia Egyetemen dolgozik. Velük kezdtem el a munkát. Kutatási témám a galaxisok és kvazárok körüli,

úgynevezett kozmológiai ionizált buborékok kialakulásának, szerkezetének és spektrumának vizsgálata.

– *Ez jól hangzik, de mit jelent?*

– A csillagok és galaxisok közötti térben található anyag sokkal ritkább, mint bármelyik földi körülmények között előállított vákuumban, de az űr mégsem teljesen üres. Valójában körülbelül kilencszer annyi anyag van a csillagok és galaxisok közötti térben, mint magukban a csillagokban. Csakhogy ez az anyagmennyiség nagyon nagy térfogatban oszlik el. Legnagyobb arányban hidrogént találunk itt, továbbá héliumot, egyéb kémiai elemeket és csillagközi port. A nagyon forró csillagok, melyek a Napnál ezerszer, de akár milliószor fényesebbek is lehetnek, sok nagyenergiájú fotont sugároznak ki, így képesek a környezetükben lévő anyagot ionizálni. Az ionizáció közel gömb alakban terjed, ezért szokták őket buborékoknak is nevezni. Haiman Zoltán ötlete volt, hogy azokat a modelleket, amelyeket alapvetően csillagok körüli ionizált régiók leírására használnak, módosítsuk kvazárok körüli ionizált buborékokra.

Jelenlegi elképzelésünk szerint a galaxisok közepén szupermasszív fekete lyukakat találunk, melyek tömege a Napénak millió, sőt milliárd szorosa is lehet. Időről időre ezek a fekete lyukak anyagot nyelnek el a környezetükből. A felforrósodó anyag pedig energiája egy részét kisugározza még mielőtt elnyelődne. Az ilyen – úgynevezett aktív – galaxismagok egyik legfényesebb típusa a kvazár, ami képes túlragyogni a saját galaxisát, vagyis több milliárd csillag együttes fényét is.

A forró csillagokhoz hasonlóan a kvazárok is képesek ionizálni a környezetüket, sőt! Nagyobb intenzitásuknak köszönhetően az általuk ionizált buborék sokkal nagyobb méretű, egy átlagos galaxis méretének a százszorosát is elérheti. A kozmológiai kifejezést is azért használjuk, mert a csillagok körül megfigyelhető buborékokhoz képest, sokkal nagyobb méretű, ráadásul tőlünk távolabb elhelyezkedő ionizációs régiókról van szó.

Mi elsősorban olyan kvazárokat céloztunk meg, amelyek közel 13 milliárd fényévre vannak tőlünk, az univerzum még egy milliárd éves sem volt, amikor megszülettek. Ez még érdekesebbé teszi a kutatásukat. Kihívást jelent, hogy az általuk ionizált kozmológiai buborékoknak a mérete és a távolsága miatt már bele kell venni az egyenletekbe azt is, hogy az univerzum tágulása milyen hatással van a folyamatokra.

– Hogyan tudják ezt megfigyelni vagy mérni?

– A kvazárok nagyon fényesek, ezért már igen nagy távolságban is sikerült megfigyelniük őket. A fényforrás körüli ionizált régió is



A FameLab hazai döntősei (FORRÁS: BRITISHCONCILL.HU)

sugározzon, azonban csak bizonyos frekvenciákon és sokkal kisebb intenzitással, ezért ezek mérése nehezebb. A számomra legérdekesebb nagyon távoli régiók kutatása egyelőre elméleti, de – terveink szerint – ez a közeljövőben változni fog. A 11-12 milliárd fényévre lévő kvazárok körüli ionizált buborékokat mostanában kezdik felfedezni a Very Large Telescope egyik műszerével. Ha felbocsájtják a James Webb Űrteleszkópot, akkor a még távolabbi buborékok is láthatóvá válhatnak. A mi célunk az, hogy előrejelzést adjunk, mit lehet és mit érdemes majd vizsgálni.

– Asztrofizikai szempontból mi a jelentősége ezeknek a buborékoknak?

Az Ősrobbanás kezdeti szakasza után egy ideig nagy sötétség uralkodott, aztán felragyogtak az első csillagok, majd kialakultak a galaxisok és kvazárok is keletkeztek. Ezek elkezdtek ionizálni a környezetüket. Egy ponton már olyan sok forrás

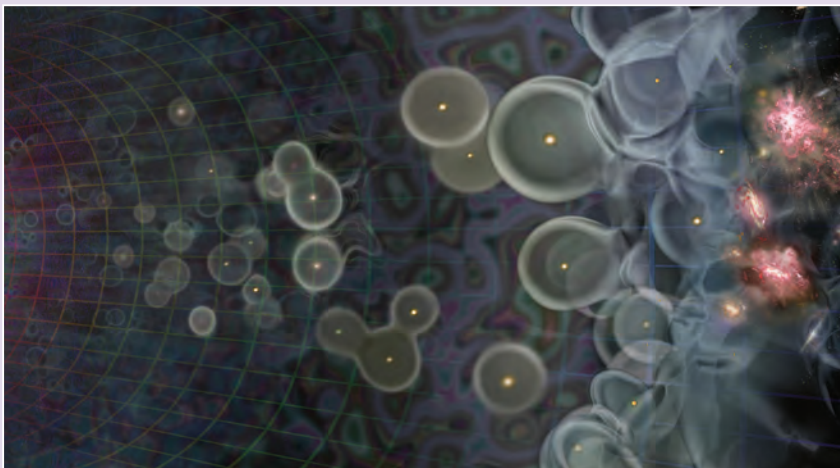
volt és annyira megnöttek az ionizációs buborékok, hogy szinte teljesen lefedték az univerzumot. Ezt hívjuk a reionizáció korszakának. Ezt kb. 13 milliárd évvel ezelőttre datálhatjuk. Korábban jórészt semleges volt a világegyetem, ezt követően, ahogyan ma is, a galaxisközi tér ionizáltnak tekinthető. A reionizáció folyamata még nincs jól feltérképezve, mi pont azért foglalkozunk ennek az időszaknak a nagyon intenzív fényforrásaival és az általuk ionizált buborékokkal, hogy pontosabb képet kaphassunk erről a máig ismeretlen korszakról.

– A FameLab döntőjében a zsűri elnöke előadóművészként aposztrofálta Önt, amiben semmi túlzás nem volt, hiszen mozgásművészeti elemek is megjelentek az előadásában. A matematikusi énje mellett fel tudja használni a kutatásaiban a művészi hajlamait is?

– A kozmológiai ionizációs buborékoknál ki kellett találnunk, hogyan alkalmazzuk a csillagok körüli régiók matematikai egyenleteit úgy, hogy az működjön a reionizáció előtti kvazárokra is. A matematikus énem miatt nagyon élvezem a kihívást. Az eredeti végzettségem legnagyobb előnye a gondolkodásmód. A kreativitás pedig mindig jól jön, ha meg szeretnénk találni azokat a pontokat, ahol a fizika és a matematika találkozik, és azokat az ötleteket, amelyek közelebb visznek a megoldáshoz. Ezért számomra fontos, hogy a kreatív és művészeti tevékenységek is állandó részei legyenek az életemnek.

TRUPKA ZOLTÁN

A reionizáció folyamata (FORRÁS: FIRSTGALAXIS.ORG)



SZÍVMELENGETŐ KÖZÉPKOR

Az antik világ fűtési technikái (padló- és falfűtés), a Római Birodalom bukásával feledésbe merültek. Ezt követően a kora középkor idején nyílt tűzhelyeket és kemencéket használtak, ami füstöt juttatott a lakótérbe, így az érett középkor idejére kialakult az igény egy újfajta fűtőeszköz létrehozására.

A kerámiaelemekből készült kályha a középkori lakáskultúra egyik legfontosabb vívmányává vált.

AXII-XIII. századtól cserépedényeket, majd korongolt kályhaszemeket építettek a kályhák falába, megnövelve azok fűtőképességét. Hazánkban a középkorban az első cserépkályhák a királyi udvar közvetítő szerepének köszönhetően váltak ismertté. A legkorábbi emlékek között tartják számon az I. (Anjou) Károly visegrádi városi házából előkerült szürke, pohár alakú kályhaszemtöredékeket. Valószínűleg az 1330-ban elkövetett Zách Felicián-féle merénylet színhelye is ez az épület lehetett. Hasonló kályhakkal fűtöttek Nagy Lajos visegrádi, budai, diósgyőri palotáiban, valamint az esztergomi érseki palotában is. A királyi udvart megjárta elit a saját otthonába is elvitte a díszes kályhák iránti igényét, így a fűtőeszköz ekkortól jelent meg a budai és visegrádi előkelő lakhelyekben.

*Lovagalakos kályhacsempe Budáról
(1453-1457)*



A Budapesti Történeti Múzeum kiállítása a középkori kályhacsempek világának sokszínűségét és változatosságát tárja a látogatók elé. A formabontó módon, mégis harmonikusan elhelyezett fali tárlók a középkori kályhák elrendezését tükrözik vissza, típusonként osztályozva a kályhacsempéket. A kiállításba jelentős szerepet kapott az interaktivitás: a digitális felületeken megtekinthető a Wathay család külsőváti udvarházában talált kályhák elméleti és gyakorlati rekonstrukciója, a látogatók térbeli modellek segítségével összerakhatják ezeket a fűtőberendezéseket. Az érdeklődők számára mágnestábla segítségével a középkori elemekből saját kályha modell is létrehozható. A kiállítóterben helyet kapó olvasósarkokban középkori történeteket elmesélő kódex-kötésű képeskönyvek találhatók, amelyek segítségével a kisebbek számára is élménnyé válhat a kiállítás témája és a középkor világa. A második teremben meglevenedik egy XV. századi lakásbelső részlete: egy rekonstruált díszes, mázas csempékből álló kályha és fa bútorok enteriőrjébe fényjátékkal korabeli viseletet hordó alakok szilüettjeit vetítették. Így a kályha mint a középkori anyagi kultúra jellegzetes tárgya szokásos tárgyi környezetében is látható.

A XV. századra a kályhák szélesebb társadalmi körben elterjedtek, így a várak, kolostorok, városi lakóházak, vidéki nemesi kúriák és paraszti otthonok legértékesebb tárgyai között tartották számon őket. A XIV. századból már tál alakú, szögletes oldalakkal zárt kályhaszemek is ismertek, amelyekből egymáshoz jól illeszkedő, sokszögekből álló kályhá-



*Zsigmond-kori kályhacsempe Budáról,
tornyokkal és gótikus mérvével*

kat építettek. Ezek formája magas és szögletes volt, ami a korábbi típusokhoz képest jobb hőtároló képességet eredményezett. Ebben az időben vált önálló mesterséggé a kályhakészítés. Ekkortól olyan új alkotóelemek jelentek meg, mint az állati lábakat idéző kerámiák, a sarokcsempék, a szobrok, valamint az oromcsempék. Utóbbira példa a legfelső sort záró háromszög alakú csempe, valamint az igényesebb kialakítású kályhákban a díszes pártázat. A fűtőberendezések teteje agyagból tapasztott kupolában

*Oromcsempe virág-
és levélábrázolással
(1453-1457)*





Történeteket elmesélő kályhacsempék



Zsigmond-kori kályhacsempé a nyúl és a sün meséjének ábrázolásával



Az úgynevezett lovagalakos kályha csempéi Budáról (1453-1457)

zárult. A sarkokon kaphattak helyet a megrendelőre utaló címerek, motívumok és ábrázolások is. Úgyszintén erre a korszakra jellemző a légiiesen áttört gótikus mérműves forma is, amely ihletései a kor építőművészetéből származnak. Ahogy a rekonstruált kályhán is látható, a XV. századi kályhák színvilágára a tarkaság volt jellemző: olommázás technikával zöld, sárga és barna csempéket készítettek, egyes darabokon egyszerre több mázszín is lehetett.

A stiláris változás a XV. század végétől tapasztalható, ugyanis ekkortól váltotta a korábbi négyszög alaprajzot az ovális kályhaforma, továbbá az elválasztó elemek (párkányok) szerepe megnőtt. Új máztípusok jelentek meg, mint a fehér olommáz, a kék kobalt tartalmú máz, vagy a barnáslila mangán tartalmú máz, amelyek színei már kevésbé voltak hajlamosak az összefolyásra. Ekkortól profán ábrázolásokkal is találkozunk.

A XVI-XVII. században az szerényebb kivitelű csempékből, vagy kályhaszemekből álló fűtőberendezések otthonra leltek a várakban, városok lakhelyeiben, a falusi kúriákban, vagy módosabb parasztházakban. Különösen gazdag formakincs jött létre az Alföldön és a Dunántúlon: előbbire inkább kerek szemekből álló kályhák voltak jellemzők, míg utóbbi formavilágában a négyszögletes szemek domináltak, a Dunántúl délkeleti részén pedig a két forma vegyes használata figyelhető meg. Ezzel párhuzamosan új stílus honosodott meg a társadalmi elit kultúrájában: a reneszánsz díszítőelemekkel ékesített csempék alakja uniformizáltá vált, a kályhák felső részét párázattal zárták, a fűtőberendezések

Mézeskalácsforma a sárkányt legyőző Szent György alakjával (Késmárk, 1668?)

alsó részében a négyzet alakú forma vált uralkodóvá. A XVI. század közepétől ismertek az úgynevezett „architektonikus” csempék, melyek ábrázolását egységes építészeti keret határolta, ezen belül viszont betétlapkén alkalmazott negatívok segítségével egész képsorozatot tudtak megjeleníteni (allegorikus alakok, apostolok, próféták, bibliai jelenetek).

A tárlat a kályhacsempéket művelődéstörténeti szempontból is interpretálja, ugyanis ezek a tárgyak információkat közvetítettek a kor emberei számára: a népmese, közmondás, hőstörténet egy-egy cselekményét ragadták meg. A sárkányt ledőző Szent György mögött a háttérben elhelyezkedő kastélyban imádkozik a királylány (Szent György legenda), egy má-



sik csempén két tölgy oldalán megjelenik a nyúl és a sün (Aesopus fabulája), valamint Szent László harca a kun vitézzel is kedvelt téma lehetett. A kiállítás érdeme, hogy ezeknek a történeteknek párhuzamait és kontextusát is ismerteti, utóbbi esetében a Thuróczi Krónika első két lapjának bemutatásával. Így a kályhacsempék történetmesélő jellegük okán tulajdonképpen a biblia pauperum szerepével rokoníthatók. Tovább haladva láthatók egyszerű úgynevezett „zsánerképek” (például táncoló pár, udvarlási jelenet, verekedés), amelyekről szintúgy elképzelhető, hogy narratívával bírtak,

ám ezek idővel feledésbe merültek. Hasonló a helyzet a világi jeleneteket feldolgozó csempék esetében, melyek előképei nem ismertek, tartalmuk lehet egy-egy közmondás, vagy példázat. Ilyen az erszényét őrző jól öltözött férfi, a fiatal férfi bagollyal, a sört ivó férfi, de gyakori a férfi és nő ábrázolása is (táncoló pár, udvarlás és szerelem jelenet, férfit bot-

tal verő paraszttasszony).

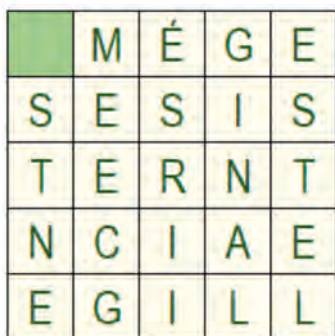
Végezetül a kiállítás a készítéstechnika párhuzamaira hívja fel a figyelmet. A kályhacsempék sokszorosító eljárásával nyerték el alakjukat ami a később megjelenő fametszetek és könyvnyomtatás technikai előképeknek is tekinthető.

KOZÁK-KÍGYÓSSY SZABOLCS LÁSZLÓ



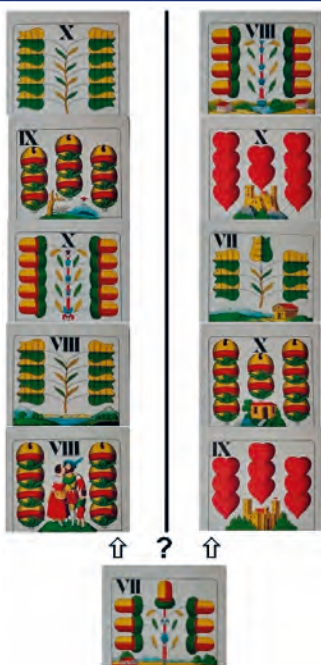
Fejtörő rovatunk feladványai Olvasóink általános feladatmegoldó képességét teszik próbára. A kérdések tetszőleges sorrendben oldhatók meg. Jó töprengést, briliáns ötleteket, eredményes gondolkodást kívánunk!

1. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa



A zöld mezőtől elindulva, majd megfelelő kígyóvonalban haladva mindegyik betűt pontosan egyszer érintve egy fogalmat olvashat össze. Melyik ez a fogalom?

2. fejtörő – Feleki Zoltán feladványa



A bal vagy a jobb oldali csoportba illik az alsó kártya?

Az előző számunkban megjelent fejtörők megoldásai

1. fejtörő – Mikó Laura Hanna feladványa

Megoldás: **h**

(Mindhárom ábránál a két kör metszetében épp annyi vörös pötty van, mint amennyi a két metszeten kívüli részben összesen. Sár-ga pöttyökből pedig annyi van a metszetben, amennyi a két metszeten kívüli rész különbsége.)

2. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Megoldás: **C**

(Az ábrázolt szavak elé H betűt illesztve újabb értelmes szavakat kapunk: hagy, hajtó, harc, hegy vagy hegyes, hulló + holló.)

3. fejtörő – Romhányi Dóra feladványa

Megoldás:

Pintér Béla: Fácántánc

3. fejtörő – Romhányi Dóra feladványa



Jusson el a patkótól a lovagig olyan 5 betűs szavakon át, melyek mindegyike csak 1 betűben különbözik a felette állótól! A betűk sorrendje felcserélődhet.

Például:
kéz → lék → lét → tál → láb

Segítséggül a beírandó szavak meghatározását ábécé sorrendben a rejtvény alatt közöljük.

**gomba, gonosz,
mező, ölel, tapaszt**

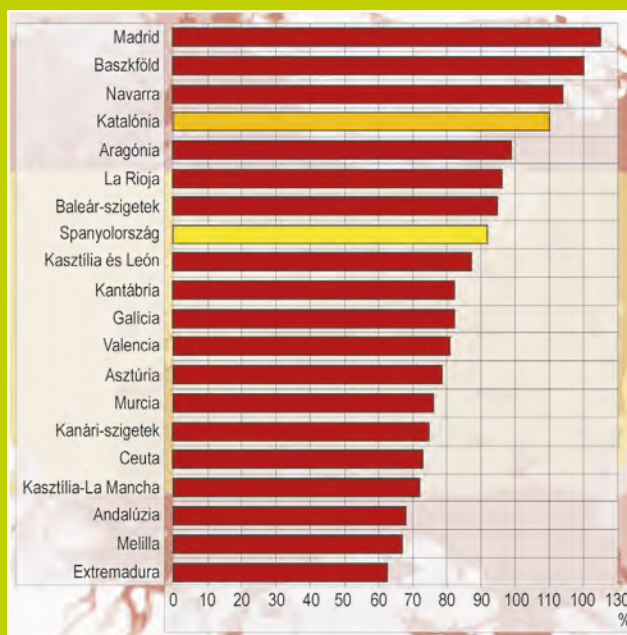
Mit jelent Katalónia a spanyol gazdaságnak?

Spanyolország súlyos belpolitikai válsággal küzd, miután az elmúlt két évben Katalóniában felerősödtek a függetlenségi törekvések. A központi kormányzat teljes mértékben elutasítja Katalónia elszakadását, és alkotmányellenesnek minősítette a 2017. őszi, függetlenségi kérdésről szóló tartományi választást. 2017 októberében a spanyol törvényhozás feloszlatta a katalán tartományi parlamentet, és decemberben választásokat tartottak. A politikai küzdelem a jövőben tovább folytatódhat, miután 2018. május 14-én az új katalán parlament elnökének a törvényhozás tagjai függetlenségpárti Quim Torrat választották. Katalónia Spanyolország 2. legnépesebb (2017-ben 7,4 millió fő) és a 6. legnagyobb területű (32 090 km²) tartománya, a katalán főváros, Barcelona pedig a 2. legtöbb lakossal rendelkező spanyol város.

Az esetleges katalán függetlenedést nemcsak a társadalmi-politikai tényezők teszik kiemelten fontossá, hanem Katalónia gazdasági súlya is. A katalán tartományban realizálódik a spanyol gazdasági teljesítmény legnagyobb része, 2016-ban az Eurostat adatai szerint a spanyol GDP 19%-a keletkezett itt. A spanyol gazdaság erősen koncentrált, mivel a 3 legjelentősebb tartomány (Katalónia, Madrid, Andalúzia) együttes részesedése meghaladja az 50%-ot. A katalán hozzájárulás aránya 2000 óta gyakorlatilag változatlan, mindössze egyszer volt, hogy a tartományok részesedés szerinti rangsorában visszaszorult a 2. helyre, 2012-ben, mikor Madrid nagyobb teljesítményértéket ért el. Madrid gazdasági részese-
dése az elmúlt 10 évben kissé emelkedett, felzárkózott e tekintetben Katalóniához. Ennek oka, hogy a 2008-2009-es pénzügyi-gazdasági válságot és a 2011-2013-as adósságválságot egyaránt jobban megérezte Katalónia, mint Madrid. A válságból való kilábalás során, 2014 és 2016 között a 2. legnagyobb gazdasági növekedést Katalónia érte el.

A katalán gazdaság nemcsak a legnagyobb a tartományok között, hanem az egyik legfejlettebb is: Katalóniában a 4. legmagasabb az egy főre jutó GDP. A fejlettség jóval (vásárlóerő-paritáson számolva 2016-ban 10%-kal) meghaladja az uniós átlagot, amit Katalónián kívül csak 3 másik régió (Madrid, Baszkföld, Navarra) mondhat el magáról, viszont az ő fejlettségük magasabb, mint Katalóniáé. Az elmúlt éveket tekintve Katalónia fejlettsége növekedett a legjobban.

A gazdasági szerkezetet tekintve nagyjából hasonló képet mutat a katalán és a teljes spanyol gazdaság. Katalóniában a mezőgazdaság aránya csekély (2016-ban 1%), az iparosodottság (22%) az országos átlagnál (18%) nagyobb. Az építőipar részesedése (5%) alacsony, egyrészt az országos átlaghoz viszonyítva, másrészt a válság előttihez képest,



A spanyol tartományok egy főre jutó GDP-je az EU-28 átlagában, 2016 (vásárlóerő-paritáson számolva)

(FORRÁS: AZ EUROSTAT ADATBÁZISA)

miután a spanyol ingatlanpiac összeomlása nagyban érintette Katalóniát. A szolgáltatások aránya a jelentős idegenforgalommal bíró tartományokban, így Katalóniában (72%) is magasnak számít. 2016-ban a turisztikai szálláshelyeken eltöltött éjszakák 18%-a katalán szálláshelyeken realizálódott, ami a Kanári-szigeteket követően a 2. legmagasabb részesedés a spanyol tartományok között. A vendégéjszakák 65%-a külföldiekhez köthető, ami a 3. legnagyobb.

Katalóniában a munkaerőpiaci helyzet is jóval kedvezőbb az országos átlagnál. A munkanélküliségi ráta – az Eurostat LFS-adatai szerint – 2017-ben 13,4%-os volt, ez 3,8 százalékponttal kisebb az országos átlagnál és 2009 óta a legalacsonyabb érték a tartományban. A foglalkoztatási ráta 2017-ben 66,9%-os volt, ami országosan a 3. legmagasabbnak számított. A gazdasági fejlettséggel és a munkaerőpiaci tendenciákkal összhangban a katalán háztartások rendelkezésre álló nettó jövedelme szintén kiemelkedő. 2015-ben egy háztartás számára átlagosan 15 800 eurónyi nettó jövedelem állt rendelkezésre, ami a tartományok között (sorrendben Baszkföld, Madrid és Navarra után) a 4. legmagasabb, és az országos átlagot 15%-kal meghaladta.

A Katalónia függetlensége mellett érvelők kritikaként hozzák fel, hogy Katalónia jóval kevesebbet kap vissza abból, amit befizet a központi költségvetésbe.

KOVÁCS KRISZTIÁN

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 webshopban (<https://eshop.posta.hu/storefront/>), e-mailen a hirlapelofizetes@posta.hu címen, telefonon a 06-1-767-8262 számon, levélben a MP Zrt. 1900 Budapest címen.

Előfizetési ár 2018-ban belföldre: 1/4 évre 4320 Ft, 1/2 évre 8460 Ft, 1 évre 16 200 Ft

A brit pénzrendszer:
Mi lesz Önnel, II. Erzsébet?

Az 1992 előtt születettek bizonyára emlékeznek még a régi 50 pennys érmére, amit túl nagy mérete miatt kivontak a forgalomból. A britek bizonyára nem felejtik a barna színű 10 shillinges bankjegyet sem, ami nagyon hasonlít a ma használt 5 fontos bankjegyre, melytől csupán minősége különbözteti meg. Hogyan változtak az elmúlt évek fizetőeszközei Nagy-Britanniában és vajon milyen sorsra jut II. Erzsébet királynő?

A korábbi 10 schilling (melynek értéke 120 régi pennynak felelt meg) volt a legkisebb címletű bankjegy Nagy-Britanniában. Ezeket a Bank of England bocsátotta ki 1928 és 1969 között. Az utójára vörös-barna árnyalatban pompázó bankjegyeket a második világháború idején halványlila színűre változtatták. A címleten 1961 októberétől látható II. Erzsébet királynő portréja. A bank azonban csak 1964-ben hagyta jóvá hivatalosan Sir Walter Raleigh illusztrációját. Sajnos a művész soha nem jutott igazi hírnévhez.

1970. november 22-én, pontosan 7 évvel a Kennedy elnök elleni merénylet után, és 20 évvel Margaret Thatcher lemondása előtt a 10 shillinges bankjegyeket kivonták a forgalomból. A Bank of England szerint az újonnan kibocsátott fél fontos (50 pennys) érme

élettartama akár 50 év is lehet, mely jócskán több, mint az 5 hónapot bíró bankjegyeké.

Minden érmének – amit a különféle tranzakciók során kiadnak vagy elnyelnek a gépek – története van, melyről a numizmatika tudománya mesél. Még ma is találkozunk olyan római érmékkel, melynek kora Krisztus előtt 250 évre tehető. A jelenleg forgalomban lévő érmék azonban lenyűgöző formájuk és tervezésük miatt legalább olyan különlegesnek számítanak, mint az ókori fém fizetőeszközök.

A briteknél is akadtak olyan érmék, melyek formája nem a hagyományos kör alaknak felelt meg. Gondoljunk csak az 1969-ben használt hét egyenlő oldalból álló heptagon vagy Reuleaux sokszög kinézetű régi fél fontosra, amit 1998-ban vontak ki véglegesen a forgalomból. Hosszas egyeztetések után az új design egy ezüstkört körülvevő aranykarikát ábrázolt, mely végül a 2 fontos érmeként lépett forgalomba. Nagy-Britannia legnagyobb címletű fémből készült pénzérmeje az 50 penny volt, melynek 75%-át réz, 25%-át pedig nikkel alkotta. Kerületét sima felületre tervezték, hogy könnyen csússzon az érménylásokba. Külön érdekesség, hogy az 50 penny súlya az idők során változott. 1997 októberében mindössze 8 grammot nyomott.

Az 50 pennys érme egyik oldalán a királynő látható. A múlt században komoly kérdést jelentett, hogy egy



A Beatrix Potter születésének
évfordulójára nyomott Reuleaux
sokszög alakú fél fontos pénzérme

ekkora felület másik oldalán mit ábrázoljanak. A sokkal kisebb címletű érméknél ez természetesen fel sem merült, így azokon a kötelezően megjelenítendő adatokon kívül semmilyen eseményhez vagy évfordulóhoz köthető motívum nem látható.

Korábban a királyi címer jelent meg az érmén. A tervezők több tematika mentén is gondolkodnak. Ilyenek például a kulturális, politikai vagy sporteseményhez kötődő motívumok.

1973-ban a Közös Piachoz történő csatlakozást innepelték meg 9 összefonódó kéz ábrázolásával, de 1998-ban az Európai Unióhoz való csatlakozás 25. évfordulója is megjelent a fizetőeszközökön. 2003-ban a női egyenjogúság centenáriuma, 1994-ben a partraszállás 50. évfordulója, 2006-ban pedig a

Ígéretes innovációk

A lebomló virágcserep, a borok eltarthatóságát növelő dugó és a kompozitálható csomagolóanyag ötletgazdái nyerték a 2018-as ELTE Innovatív Hallgatói Ötletpályázatot. A versenyre ezúttal tizennyolc pályamű érkezett be, melyek közül tíz jutott a második fordulóba.

A résztvevők felkészítését két forduló között és az ötletek továbbfejlesztését a pályázatot kiíró Innovációs Központ célzottan segítette: a 2018. március 27-i szakmai workshopon a Start it @K&H inkubátor szakértői nyújtottak hasznos információkat az üzleti tervezés és modellkészítés, illetve pitch-elés

és prezentálás területéről, emellett minden csapat mellé mentort is állítottak, aki személyre szabottan segítette a munkát. A pályázat eredményéről és a helyezettekről a szakmai zsűri a 2018. május 8-án megtartott szóbeli fordulót követően hozott döntést: három pályaművet anyagi támogatással jutalmaztak és két különdíjat is kiosztottak.

Az első helyen Kari András (ELTE TTK) végzett élelmiszeripari hulladékból készült, tejsav alapú, biológiailag lebomló virágcserepével. A hulladékgazdálkodás optimalizálása révén a fenntarthatósághoz és a környezettudatossághoz hozzájáruló ötletben a zsűri egyöntetűen nagy lehetőséget látott. A második



díjat Kapuvári András (ELTE PPK) kapta, aki a borok eltárolhatóságát növelő, multifunkciós dugót tervezett. A harmadik helyezett, Csizmár Mihály kompozitálható szerkezeti és csomagolóanyagok gyártását célozta meg mezőgazdasági hulladékokból, gombamicélium felhasználásával.

150 éves Viktória Kereszt, valamint a Battle of Britain 75. évfordulója jelent meg az érméken.

Bizonyos években Roger Bannister, Samuel Johnson, Beatrix Potter és Sir Isaac Newton portréját láthatták a britek, amikor 50 penny-vel fizettek, de ünnepezték már a 150 éves közkönyvtárakat, a 250 éves Royal Botanical Gardent vagy az 50 éves World Wildlife Found-ot is. A sportesemények közül megjelent az érméken a glasgow-i Nemzetközösségi Játékok jelképe, és a 2012-es Londoni Olimpia szimbóluma is.

A numizmatika iránt érdeklődők joggal kérdezhetik, vajon mekkora valószínűséggel találhatunk rá ezekre a különleges példányokra az antikváriumokban. A Viktória Keresztet vagy a Samuel Johnsont ábrázoló érmékre bizonyára nem nehéz ráakadni és viszonylag olcsón beszerezhetők, ellentétben a Benjamin Brittent vagy a Royal Botanical Gardent ábrázoló fémpenzsekkel, melyek ára 11-től 200 fontig terjed. Ezekből eleve keveset vertek, az antikváriumok és a magángyűjtők pedig azonnal lecsaptak rájuk.

A másik érdekes kérdés, vajon mit tartogat a jövő? A fél fontos érme valószínűleg ugyanarra a sorsra jut, mint a 10 penny a múlt század végén, vagyis jelentősen elveszti értékét. A bájos tallér, mely egykor az érmék közül a legnagyobb címletet képviselte, most a legkisebbek között tengődik, és nemcsak értéke, hanem a felületén látható II. Erzsébet királynő portréja is könnyen emlékké válhat.

KONDOR BOGLÁRKA

A Start it @K&H különdíját Engyel Márton (ELTE PPK) és csapata nyerte el multinacionális környezetben kifejlesztett, munkahelyi elégedettséget mérő módszerével. A különdíj részeként a Start it @K&H biztosítja a csapatnak a részvételt egy inkubációs program kiválasztási folyamatának döntőjében, illetve vállalja szakmai felkészítésüket is. Az S4-IT Kft. által felajánlott pénzjutalommal járó különdíjat Orbán Ágota (ELTE PPK) kapta gyermekek és diákok szomatikus panaszainak monitorozását és csökkentését lehetővé tevő applikációjáért.

A hallgatói innovációk a nagyközönség előtt az ELTE Innovációs Napján mutatkoznak be 2018 őszén.
(Forrás: www.elte.hu)

Megfejtették a kőkori hepatitiszvírus genomját

Atudósok sikeresen rekonstruálták a hepatitisz B vírus kőkorszaki és középkori európai törzseinek genomjait. Az ősi vírus DNS-ének visszanyerése azt mutatja, hogy a hepatitisz B Európában legalább 7000 év óta jelen van.

A Max Planck Institute és a Christian-Albrecht-Universität zu Kiel (Németország) munkatársai által vezetett nemzetközi kutatócsoportnak először sikerült kőkori és európai középkori hepatitisz B vírus törzsek genomját rekonstruálni. Az ősi vírus igen hasonló modern megfelelőjéhez, ezek az ősi vírustörzsek külön leszármazási vonalat képviselnek, mely valószínűleg kihalt.

A hepatitisz B vírus (HBV) a legelterjedtebb emberi kórokozó, melyet ma ismerünk: több mint 250 millió embert érint világszerte. Ennek ellenére eredete és fejlődéstörténete eddig ismeretlen maradt. Ezek tanulmányozása ma nagyon nehéz volt, mivel a vírus DNS-ét nem tudták az ősi maradványokból rekonstruálni. A jelenlegi kutatás, melynek részleteiről az *eLife* című folyóiratban számoltak be, nemcsak rekonstruálta az ősi vírus DNS-ét csontvázakból, de három HBV-törzs genomját is sikerült helyreállítani.

A kutatáshoz 53 neolitikus és középkori (Kr.e. 5000 és Kr. u. 1200 közötti) csontváz fogaiból való mintát elemeztek. A kutatók az összes maradványt átvilágították vírusok után kutatva, és három ember maradványában találták meg a HBV-t. A teljes hepatitisz B genomokat ebből a három mintából állították helyre. Két minta a neolitikumból származott, körülbelül 7000-5000 évvel ezelőttről, egy pedig a középkorból. A neolitikus genomok jelenleg messze a legidősebb genomokat képviselik, melyeket valaha helyreállítottak.

Érdekes fordulata volt a kutatásnak, hogy a helyreállított genomok különböző leszármazási vonalat képviseltek, melyeknek nincs ma élő közeli rokonuk. A két neolitikus genom, bár olyan emberekből állították helyre őket, akik 2000 év különbséggel éltek, a modern vírustörzsekhez viszonyítva jobbra hasonlóak voltak. A középkori HBV genom még jobban hasonlít a modern

vírustörzsekhez, ennek ellenére az is külön vonalat képvisel. Ugyanez az eredmény jött ki akkor is, amikor két, már korábban, a XVI. századból való múmiákban talált hepatitisz B vírus rekonstruált genomjához hasonlították a most rekonstruált HBV genomokat. Azok a HBV vírustörzsek, melyeket ezeken a múmiákon találtak közeli rokonok a modern vírustörzseknek, ami meglepő módon azt sugallja, hogy a vírus nem változott az elmúlt 500 évben. Az eredmények rámutatnak, hogy a vírus története bonyolult, és valószínűleg sokszoros kereszteződés történt a fajok között.



Egy HBV pozitív egyén csontvázmaradványa, mely Karsdorf (Németország) kőkori lelőhelyéről való. Az egyén férfi volt, aki halálakor 25-30 éves lehetett
(FORRÁS: NICOLE NICKLISCH)

„Összegezve, az eredményeink azt mutatják, hogy a hepatitisz B vírus Európában 7000 éve jelen van, és genomikus szerkezete nagyon emlékeztet a modern hepatitisz B víruséra a megfigyelt különbségek ellenére is.” – mondta a tanulmány első szerzője, Ben Krause-Kyora.

Johannes Krause, a tanulmány szenior szerzője hangsúlyozta, hogy a kutatás legfontosabb következménye az, hogy beláthatóvá vált, milyen fontos az emberi maradványokból rekonstruált genom a vérben terjedő vírusok tanulmányozásánál. Korábban kételkedtek abban, lehetséges-e közvetlenül a múltbeli állapotban vizsgálni ezeket a vírusokat. Jelen kutatáshoz azonban kidolgoztak egy jól működő eszközt is ahhoz, hogy a vírusos betegségek mély evolúciós története vizsgálható legyen.

(Max Planck Institute for the Science of Human History)



A zaj lehet a ragadozók barátja

Az emberi tevékenység és jelenlét sokféleképpen hat a természetre és a vadon élő állatokra. A zajszennyezés nem csak az embereket zavarja, hanem számos esetben kimutatták már, hogy például a hangokkal kommunikáló állatfajok esetében nehezíti azok hatékony jeladását (például a partner odavonzását énekléssel). Az ember okozta zajok azonban kevésbé nyilvánvaló módon is befolyásolhatják az állatvilágot – mint azt nemrégiben kanadai kutatók kimutatták édesvízi halakon.

A tízcselle kisméretű hidegvízi hal, amelyet régóta kutatnak az etológusok. Jól ismert például, hogy a megsebzett csellek bőrmirigyei olyan riasztó hatású anyagot (úgynevezett vészferomont)

termelnek, amely hatására a fajtársak óvatosabbá válnak, elbűjnek – egyszerűen felkészülnek egy lehetséges ragadozó támadására. Az itt ismertetett kísérletben azt vizsgálták, vajon egy motorcsónak keltette zaj megzavarhatja-e a fürges csellek önvédelmi reakcióját. A kutatáshoz vadvízből származó, befogott halakat használtak. A motorcsónak hangját is a halak eredeti élőhelyén, egy tóban rögzítették, valamint felvették a víz csapódásának állandó háttérzaját is külön, amit aztán kontrollhangként használtak. A vészferomonoldatot a kísérlet előtt feláldozott, összesen hat darab cselle bőrkivonatából készítették. A teszt során a kísérleti akváriumokban elhelyezett halak vízbe vagy vészferomont, vagy tiszta vizet adtak, miközben vagy csak a tó háttérzaját, vagy rövid szünetekkel motorcsónak zajt játszottak le víz alatti hangszóróból. A kutatók megfigyelték, hogy a különféle kísérleti csoportokban változik-e a halak aktivitása, illetve hogy elbűjnek-e a bekészített rejtekhely alá.

Az eredmények szerint a halak erős reakciót mutattak a vészferomonra



(elbűjtak, csökkent az aktivitásuk), de csak abban az esetben, amikor a tó semleges háttérzaját játszották be nekik. A motorcsónak hangja mellett a csellek ugyanúgy viselkedtek a vészferomon és a tiszta víz adagolása mellett – vagyis nem mutattak ragadozó-elkerülő magatartást. Tehát a mesterséges zajok sebezhetővé tehetik az állatokat olyan természetes veszélyekkel szemben, mint amilyen például a ragadozók támadása. A jelenség idegrendszeri magyarázatára a kutatók megemlítik, hogy elképzelhető, miszerint a halak vagy nem tudják egyszerre feldolgozni a kémiai és az erős hangingereket, vagy pedig figyelmiük túlságosan is megosztott a zavaró hanghatás jelenlétében ahhoz, hogy észrevegyék a kémiai riasztást.

PONGRÁCZ PÉTER

Galaxishalmaz születik

A világegyetem csillagai nem egyenletesen oszlanak el a térben, kisebb-nagyobb – emberi léptékkel persze borzasztó nagy – csoportokat, úgynevezett galaxisokat alkotnak. A lakhelyünkön szolgáló ilyen csoport, a Tejútrendszer csillagainak száma például százmilliárdos nagyságrendű. A galaxisok sem magányos fajták, általában halmazokba tömörülnek. Ezeknek az objektumoknak a kialakulását megfigyelési lehetőség híján modellszámításokkal igyekeztek megmagyarázni. A műszertechnika fejlődésével egyre távolabbi célpontokat tudunk észlelni, s mivel a fény terjedési sebessége véges, az időben is egyre korábbi események szentantúii lehetünk. Megfigyeléseink pedig néha ellentmondanak a korábbi, spekulatív módon létrehozott modelleknek.

Tim Miller (Dalhousie Egyetem, Kanada és Yale Egyetem, USA) és Iván Oteo (Edinburgh-i Egyetem, Egyesült Királyság), valamint az általuk vezetett kutatócsoportok az Európai Déli Observatórium (ESO) Atacama-sivatagban elhelyezett antennarendszereinek felhasználásával meglepően sűrű galaxistársulásokat figyeltek meg. A vizsgált objektumok éppen összeolvadásban vannak, hogy létrehozzák egy későbbi hatalmas galaxishalmaz magját.

A méréseket az Atacama Pathfinder Experiment (APEX) és a Large Millimeter/submillimeter Array (ALMA) műszereivel végezték. Előbbi egy 12 méter átmérőjű parabolaantenna, míg az ALMA 66 egységből áll, ezek az APEX-hez hasonló, vagy annál valamivel kisebb parabolatükrök. Természetesen mindkét



rendszer rendelkezik az antennákhoz tartozó vevőegységekkel, melyek a 0,2-1,5 illetve a 0,32-3,6 mm-es (a mikrohullám és az infravörös sugárzás közé eső) tartományban működnek. Ezen a hullámhosszon sugároznak a mindössze néhány száz kelvin hőmérsékletű csillagközi felhők, de a világegyetem legidősebb

és legtávolabbi galaxisai is. A kietlen helyszín magyarázata pedig az, hogy a légköri pára jelentős mértékben nyeli el a sugárzást ebben a sávban, ezért a lehető legszárazabb klímájú helyet kellett választani a műszereknek.

Abból a galaxis-protohalmazból, amit Miller csoportja tanulmányozott, akkor indult útjára a fény, mikor a világegyetem mindössze 1,5 milliárd éves volt. Az Oteo által vezetett csoport már korábban felfedezett egy porban gazdag régiót, amit „poros vörös magnak” kereszteltek. Az új nagy felbontású ALMA észlelések végül kimutatták, hogy a Herschel infravörös űrobservatórium korábbi felvételein is látható halvány foltokat tucatnyi nagy tömegű galaxis alkotja. A számítógépes modellek szerint az ilyen objektumok kifejlődése többmilliárd évet venne igénybe, a mostani megfigyelések viszont egy ennél fiatalabb Univerzumot mutatnak. Ha a paraméterek pontosításával nem sikerül feloldani az ellentmondást, kénytelenek lesznek a csillagászok vadonatúj galaxishalmaz-keletkezési elmélet után nézni.

Az Európai Déli Observatórium sajtóhírei a csillagaszat.hu munkatársai fordításában magyar nyelven is elolvashatók az eso.org honlapon.

J.S.A.



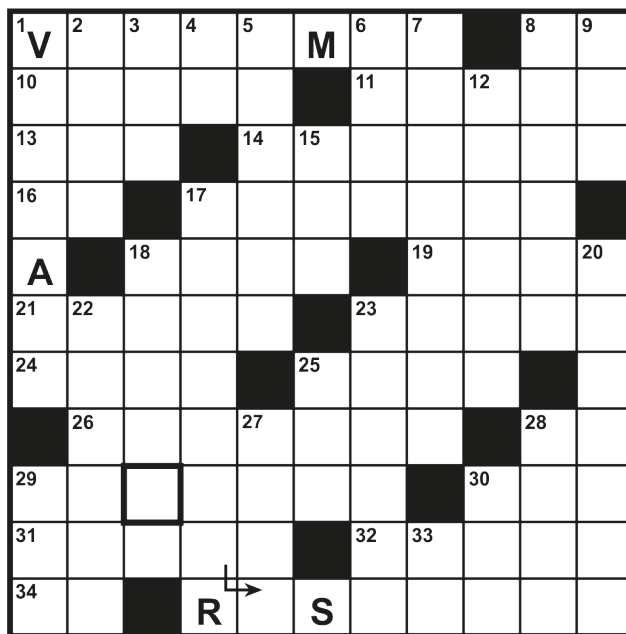
KERESZTREJTVÉNY

Az első magyar nyelvű tudományos igényű barlangleírást egy hites földmérőnek (*vízszintes 1.*) köszönhetjük, aki a Baradláról 1831-ben nyomtatásban is megjelent munkájához mérnöki pontossággal hosszmetzeti és alaprajzi barlang-, valamint felszíni térképet is készített. Térképezése során átjutott a járat addigi végpontján (*függőleges 1.*), s 4,5 kilométer hosszan feltárta a fő ágat. Érdekes, hogy a Baradla első ismert kutatója (*függőleges 17.*) ugyancsak Gömör vármegye hites földmérője volt, ám ő csak az említett végpontig jutott el.

Minden rejtvényünkben található egy-egy bekeretezett négyzet. A 12. heti számunkban elkezdődő rejtvenyciklusunk végére a négyzetek betűi – helyes sorrendbe rakva – egy 200 éve született, 130 éve elhunyt orvos, anatómus, antropológus nevét adják meg. A név megfejtői között az Élet és Tudomány negyedéves előfizetését sorsoljuk ki.

VÍZSZINTES: 1. A hites földmérő neve. 8. A megborzadás egyik szava. 10. Észak-amerikai indián. 11. Örök ...; halhatatlan. 13. Széles csík. 14. Rámolás. 16. Akta közepe! 17. Megleli. 18. Mens ... in corpore sano; ép testben ép lélek. 19. ... Tepeş; egykori kegyetlen havasalföldi vajda. 21. Tömeges, fejvesztett rémület. 23. Kézi faapritó eszköz. 24. A gazdagok szokásaira jellemző. 25. Édes öntet. 26. Menekülésszerűen futó. 28. Ábrahám szülővárosa. 29. Zöld terület a régi Lipótvárosban. 30. Arany, olaszul és spanyolul. 31. Nem is azzal! 32. Pusztító erejű szélvihar. 34. Zabkedvelő állat!

FÜGGŐLEGES: 1. A Baradla végpontja 1831-ig. 2. Kolostorfőnök. 3. Maró folyadék. 4. A szkandium vegyjele. 5. Kemenesháti település. 6. Koppány lánya az István, a király című rockoperában. 7. Jégből



vízzé váló. 8. Erős ellenszenv. 9. Enyhet adóan árnyékos. 12. Fül és eső jelzője! 15. Atáliát is, Atanáziát is becézik így. 17. **A Baradla első ismert kutatója.** 18. Hitvány, selejtes. 20. Község a Hajagos partján, Pápától 14 kilométerre. 22. Dalestre gyakorló. 23. Íves képzésű mennyezetet épít fölé. 25. Dolgok egymásutánja. 27. Fekete István gólyatörténetének címadó hőse. 28. Kontinensválasztó hegység. 29. A magasba. 30. Rendszerben, cimborá! 33. Részvénytársaság, röv.

Múlt heti rejtvényünk megfejtése: *Hevenesí Gábor; Parvus Atlas Hungariae.*



Megjelent a
Természet Világa
júniusi száma

KIS ÉGITESTEK FÖLDKÖZELBEN
MEDDIG ÉLHETÜNK?
MISZTIKUS ÓSALLATNYOMOK
BOLYAI ÉS A RELATIVITÁS-ELMÉLET
SZIGETÖKOLOGIA

telc
LANGUAGE TESTS

VÁLASSZA ÖN IS AZ EURÓPAI
NYELVVIZSGA-BIZONYÍTVÁNYT!

TELC nemzetközi és államilag elismert
nyelvvizsgák 7 nyelvből 4 szinten



Következő vizsgaidőpont:

2018. augusztus 18.

Jelentkezési határidő: 2018. július 16.

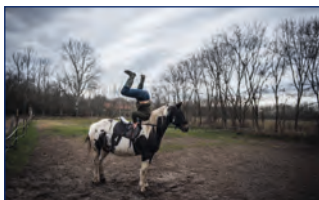
A vizsga előtt felkészítő tanfolyamok
indulnak, melyekről a www.telc.hu
honlapon tájékozódhat.

Vizsgák
A2, B1, B2
és C1
szinteken

TIT-TELC Nyelvvizsgaközpont

1088 Budapest, Bródy Sándor u. 16.
ANGOL C2 1 1 060 TIT-TELC C1
NÉMET C2 1 1 061 TIT-TELC C1

telc@telc.hu



Fotóriportok

Ujvári Sándor 1999-től 2011-ig a Kecskeméti Fotókör vezetője volt, és ezzel egy időben a mára már országos jelentőségre szert tett

Bugaci Kontakt Fotográfiai Alkotótábor egyik létrehozója, aktív fenntartója és alkotója is. A „szárguldo riporter” szerep mellett azonban komoly időmennyiséget szán a körülményes, meditatív elmélyülést igénylő, archaikus technikák használatára.

Legújabb, **Hétköznapiak** című kiállítása – a Magyar Fotográfiai Múzeumban – egy válogatás a fotóriportjaiból. A különböző helyeken, időben és céllal létrehozott sorozatok képeiből csak a kiállítás kedvéért összeállított, Hétköznapiak című, 21 képes válogatás szegélyezi a hat darab, egymással párbeszédben álló, önálló egységeket képező riportokat.

Az **augusztus 18-ig** látható tárlat hiteles képet mutat az ezredforduló utáni közép-magyarországi vidék áldatlan és áldott állapotairól, ezzel párhuzamosan pedig megmutat egy nagyon sajátos, minden technikai tudás birtokában lévő alkotói szellemiséget is.



Fotóportrék

Dana Lixenberg: Imperial Courts 1993–2015 címmel nyílt kiállítás a Magyar Fotográfusok Háza Mai Manó Házban. Az *Imperial Courts* egy hosszú távú fotográfiai projekt eredménye, amelyen a holland fotográfus, Dana

Lixenberg 1993 és 2015 között dolgozott Los Angeles Watts nevű negyedében, ahol egy szociális telep zárt közösségéről készített díjnyertes portrészorozatot.

1992-ben Lixenberg egy holland folyóirat megbízásából utazott Los Angeles déli központjába, hogy dokumentálja a Rodney King rendőri bántalmazása és az érintett rendőrök sorozatos felmentése körül kieleződött helyzetet. Így került kapcsolatba a Watts negyedében található Imperial Courts nevű szociális telep lakóival, akik kezdetben gyanakvással fogadták, végül mégis sikerült igazi kapcsolatot kiépítenie velük.

Nagyformátumú kamerájával később számtalan alkalommal visszatért a helyszínre, ahol tiszteletteljes, lenyűgöző portrékat készített e kicsiny, zárt közösség lakóiról, és rögzítette az itt élők sajátos ritmus szerint hullámzó életciklusát: sokakat látott születni és meghalni. Az *Imperial Courts* című sorozatával Dana Lixenberg 2017-ben elnyerte a rangos Deutsche Börse Fotográfiai Díjat.

Az **augusztus 16-ig** nyitva tartó kiállítás a fekete-fehér portrék mellett videókat, hangfelvételeket és egy interaktív web-dokumentumfilmet ölel fel, melyek bővítik a portrék kontextusát és melyeken keresztül közelebb kerülünk a lakókhoz és a személyes történetükhöz.



Fotó és zene

A veszprémi Hangvillában a VeszprémFeszt keretében *Sánta István Csaba* fotói kerülnek kiállításra **JazzArcok** címmel. A tárlat anyagát a MŰPA

bocsátotta a fesztivál rendelkezésére, ahol a 2017 évi Jazz Showcase hétvégéjén már pár napig bemutatták az elsőre szokatlanul nagy méretű képeket.

Sánta István Csaba négyszeres Magyar Sajtófotó-díjas szabadúszó fotóriporter az erdélyi Sepsiszentgyörgyön született. Miután Budapestre költözött a Práter-utcai iskola fényképész szakán sajátította el a fotózás alapjait. 2002-ben személyes találkozása *Henri Cartier-Bressonnal*, illetve később *Josef Koudelkával*, nagy hatást gyakoroltak rá.

Bejárta Európa nagy részét, Gibraltáron keresztül eljutott Afrikába is. Távol-keleti utazása során járt Thaiföldön, Kambodzsában és Vietnámban, majd később Kínában is. Célja minél több kultúrát megismerni és ezt a fényképezés eszközével megörökíteni. A társadalomábrázolás mellett jazz zenerajongóként a koncertfotózás vált egy másik fő területévé. Számos világhírű jazzzenészt kapott már lencsevégre hazai és külföldi koncerteken egyaránt. Utazásai során kiemelkedő nemzetközi jazz fesztiválokon vett részt hivatásos fotósként. A kiállítás **december 10-ig** látogatható.



12 élethelyzet

Julian Rosefeldt 2015-ben készítette el nagyszabású, *Manifesto* című filminstallációját *Cate Blanchett* főszereplésével, amely a XX. század művészetére oly jellemző manifesztumok, kiáltványok világát idézi fel.

Rosefeldt munkája ezt a mára divatjamúlt kifejezési formát aktualizálja a jelenben azzal, hogy 12 különböző élethelyzetet képzel el a társadalom legkülönbözőbb rétegeiben, amelyeket egy-egy 10 perc 30 másodperces filmletűdben fogalmaz meg. Ezeknek minden esetben egy kiemelt karakter a főszereplője, melyet az Oscar-díjas *Cate Blanchett* alakít. Hol tévébemondóként, hol szeméttelenen dolgozó munkásnőként, hol punkként, brókerként, vagy hajléktalan férfiként jelenik meg a filmkockákon, hogy eljátsza a szereplők életét. Mindeközben a monológok, amelyeket mond, *Julian Rosefeldt* manifesztumokból összeállított szövegmontázsok, amelyek egyedi értelmet adnak a bemutatott élethelyzeteknek.

A sötét térben elrendezett vetítovásznak a felfedezés lehetőségét adják a nézőnek. Mindezt *Cate Blanchett* kimagasló szintű játéka varázsolja felejthetlenné és teszi egy kiállítóter különleges élményévé, amely egyszerre szól a mozgóképről, a színházról és a képzőművészet jelenkori útjáról. A Magyar Nemzeti Galériában **augusztus 12-ig** most megtekinthető az alkotás, vetítési idő összesen 130 perc.



Éhség és fájdalom
Az éhség és a fájdalom a szervezet legfontosabb jelzései közé tartoznak. Az idegtudomány eddigi eredményeinek köszönhetően viszonylag sokat tudunk az éhség és a fájdalom központi idegrendszeri szabályozásáról. Nemrég két új kutatást is publikáltak, melyek a jelenség hátterében álló idegrendszeri folyamatokat vizsgálták.



A vakmerő sikeresebb – legalábbis a varánuszoknál
Egyre népszerűbbek a sokak által vitatott állati személyiség kutatására irányuló vizsgálatok. A sárgafoltos varánusz megmentése érdekében kezdett hosszútávú terepi kutatás során az állatok területhasználatát és szokásait vizsgálták rádiótelemetriás módszerrel.



Tudóspalánták viadala
Idén 8. alkalommal rendezte meg a TIT Komárom-Esztergom Megyei Egyesület karöltve a Szegedi Tudományegyetem Bajai Observatóriumával a Kulin György csillagász nevét viselő országos diákvetélkedő döntőjét. Az izgalommal teli napon a hagyományos tesztkérdéseken kívül játékos, kreatív feladatokat is kaptak a csapatok.



A hátlapon
Az Ohridi-tó partján

Macedónia a IX. században az első bolgár birodalomhoz tartozott. A X. században megalakult a független Ohridi állam (Macedón vagy Nyugat-Bolgár birodalom). Ohrid (Ohrida) neve az i. e. III. század óta ismert: Lükhnidosz (Lychindos = Fényes) és Achrida néven emlegetik a görög tudósok. A korai keresztény időkben, az V. században már püspöki székhely. Az itt letelepülő szlávok átvették az Ohrida nevet. A X. században a körülötte kialakuló bolgár-macedón (Sámuel-féle) állam székhelye, amelyet 1394-ben foglaltak el a törökök. 1912-ben Szerbiához került, majd Jugoszláviahoz. Ma Macedóniához tartozik.

Metód két tanítványa volt Naum és Kelemen, miután menekülniük kellett Morvaországból visszatértek hazájukba, Bolgáriába. Ohridba mentek, és kolostort alapítottak, amelynek épületei – ha nem is eredeti formájukban – mindmáig állnak, őrzően alapítóik nevét.

Az Ohridi-tó leghíresebb, legvonzóbb helye a képen látható, Szt. Naumról elnevezett kolostor, amelyet maga Naum alapított, és itt halt meg 900-ban. Az eredeti templomnak csak az alapfalai maradtak meg. A mostani a XVI. századtól kezdve épült. A legtöbb bizánci gyülekezethez hasonlóan a kolostor építését elsősorban a helyszín miatt választották: a tó fölötti magas sziklán, az erdők és a Fekete-Drin folyó forrásai fölött. A macedónok azt hiszik, hogy még mindig hallhatjuk a szent szívverését, ha a füllünket a templom belsőjében lévő kőkoporsóra illesztjük.

Kép és szöveg: **MÓSER ZOLTÁN**

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: elatud@eletestudomany.hu • Postacím: TIT 1431 Budapest, Pf. 176 • Honlap: <http://www.eletestudomany.hu> • Lapunk megtalálható a Facebookon is • Kiadja: Tudományos Ismeretterjesztő Társulat • Felelős kiadó: Piróth 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, Horváth Tibor, 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, Vársárhelyi Tamás • Rovatvezetők: Albert Valéria (földtudományok, mezőgazdaság), Papp Csilla (történelem), Tegzes Mária (aktuális), Pásztor Balázs (kémia, fizika, informatika), Lőrincz Henrik, Nyerges Gyula (csillagászat) • Tervezőszerkesztő: Kiss Nemeskéri Zsuzsanna • Címlap és nyomdai előkészítés: Lévárt Tamás • Szerkesztőségi irodavezető: Deme Livia • 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, www.posta.hu/webshopban (<https://eshop.posta.hu/storefront/>), e-maillen a 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: www.posta.hu/webshopban (<https://eshop.posta.hu/storefront/>), 1900 Budapest, 06-1-767-8262, hirlapelofizetes@posta.hu továbbá személyesen a postahelyeken és a kézbesítőknél. • 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.



