HEGYI OXIGÉNHIÁNY • ADATLABIRINTUS • CSILLEBÉRCI CERN • GEPÁRDTEMPÓ

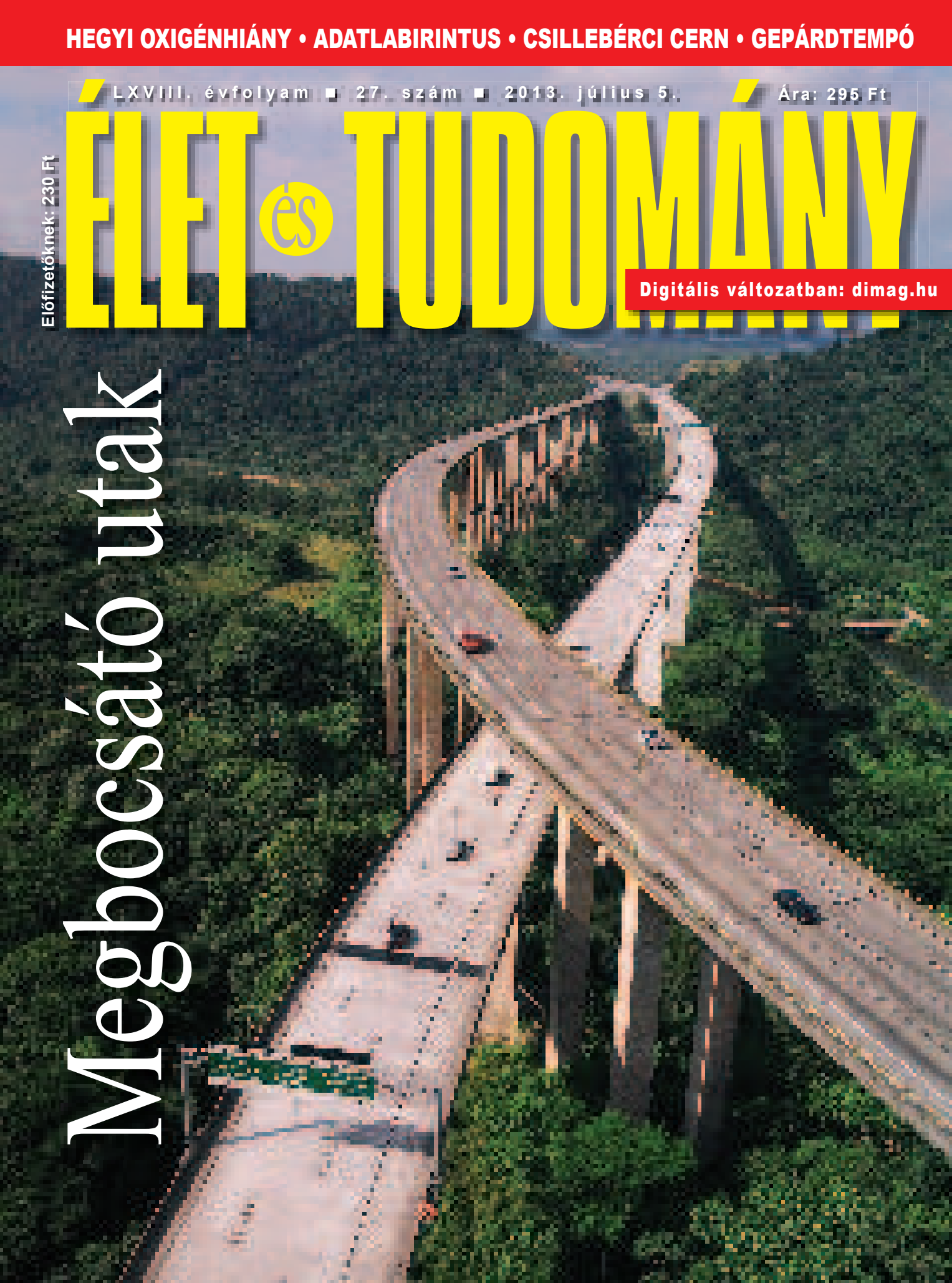
LXVIII. évfolyam ■ 27. szám ■ 2013. július 5. Ára: 295 Ft

ÉLET és TUDOMÁNY

Előfizetőknek: 230 Ft

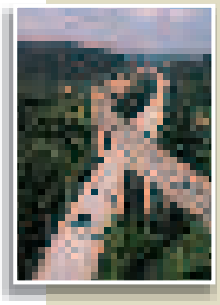
Digitális változatban: dimag.hu

Megbocsátó utak



ÉLET ÉS TUDOMÁNY ■ LXVIII. évfolyam 27. szám ■ 2013. július 5.

Digitális változatban: dimag.hu



Címlapon: Illusztráció a *Megbocsátó utak* című cikkünkhöz

835 **GONDOLKODÁST SERKENTŐ IQ-TORNA**
Zsigmond Gyula

836 Első kézből
• **CERN A SZOMSZÉDBAN**
Turchányi Géza

• **A GEPÁRD GYORSULÁSA**
Bajomi Bálint

838 Rendszerszemléletű döntések az élet-halál között

MINŐSÉG-ELLENŐRZÉS A SEJTBEN
Kapuy Orsolya

841 Pénzügyi szokásaink

A TAKARÓ MÉRETE
Palla Gábor

843 Élet-mód
A MEGGY
Marosi Kinga

844 Egészség=egész-ség?

BETEGJOGOK
Feith Helga Judit

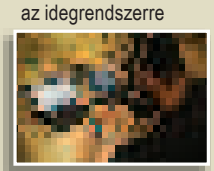
846 Interjú Benczúr Andrással

ADATHALMAZOK ÚTVESZTŐJÉBEN
Bánsághy Nóra

848 Auditálással a baleset-megelőzésért
MEGBOCSÁTÓ UTAK
Schváb Zoltán

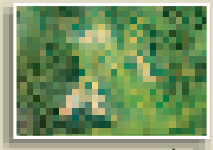
850 ÉT-etológia
KUTYA-ÁBÉCÉ
Kubinyi Enikő

851 Az oxigénhiány hatása az idegrendszerre



A SZAKADÉK SZÉLÉN
Takács Endre

854 Természeti értékek a nagyváros peremén

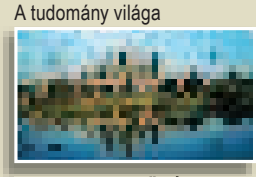


A MERZSE-MOCSÁR
Kecskés Eszter

856 **KÖNYVTERMÉS**

857 Adatok és tények
TERMÉSZETES SZÉPSÉGEK, IDEÁLIS TÁRSADALOM: IZLAND
Hajnal Béla

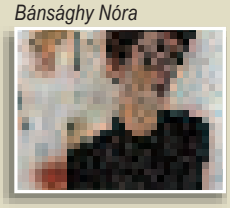
858 A tudomány világa



• **ELVESZETT KÖZÉPKORI VÁROS KAMBODZSAI DZSUNGELBEN**
• **EXOBOLYGÓ SZÜLETIK?**
• **CSODÁK A VÍZ JEGYÉBEN**
• **MEGOLDÓDOTT A FEKETE LYUKAK REJTÉLYE**
• **TANÖSVÉNY A SOROKSÁRI BOTANIKUS KERTBEN**

861 **REJTVÉNY**

862 **ÉT-IRÁNYTŰ**
Bánsághy Nóra



863 A hátlapon
A TÉGLAVÖRÖS SUSULYKA
Locsmándi Csaba

Kedves Olvasónk!

Különös újjászületéseket tud produkálni a világháló, s annak egyre fejlődő (burjánzó?) alkalmazási lehetősége: a közösségi oldalak rengetege.

Négy évvel ezelőtt – akkori kognitív pszichológiai és agykutatási sorozatunk részeként – közöltünk interjút Gerald Hüther német neuropszichológussal. Hüther professzor plasztikusan elmagyarázta, mi játszódik le a kisgyermekek agyában, ha képernyőt – tévét vagy számítógépet – néznek hosszabb időn keresztül, s mi él tovább aztán e vizuális özönből a képzeletvilágukban.

A cikk a megjelenésekor, 2009-ben élénk visszhangot váltott ki, olvasói levelek, valamint pedagógiai és médiatudományi konferenciák hivatkozásai formájában. Aztán némi csönd után most egy blognak köszönhetően új erőre kapott egykori írásunk. A blogger talán a nyári vakáció alatt megnövő szabadidőben a gyerekek lelkére leselkedő veszélyekre akarta felhívni a figyelmet, ezt az aktualitást kihasználva idézte gyakorlatilag szó szerint publikációnkat.

A blogbejegyzése felkerült a közösségi oldalakra, ott sok-sok megosztás és még több értékelés, komment nyomán felkeltette a nagyobb hírportálok figyelmét, amelyek – négy év után – ismét hírként kezdték tálalni az információt.

Mindez felettébb hízelgő az Élet és Tudomány számára: bár hetilapként hétről hétre kell, hogy lépést tartsunk a tudomány újdonságaival, lám, mégis olyan maradandó információt, értékes tartalmat tudunk előállítani, ami nemcsak hogy hivatkozási alap lehet évek múltán, hanem még hírértékét, aktualitása erejét sem koptatja az idő!

Gózon Ákos

GONDOLKODÁST SERKENTŐ IQ-TORNA

A három feladatból kettő megoldása 100 feletti IQ-ra utal, ami átlag feletti teljesítménynek számít. A feladatok megfejtését a következő héten adjuk meg.

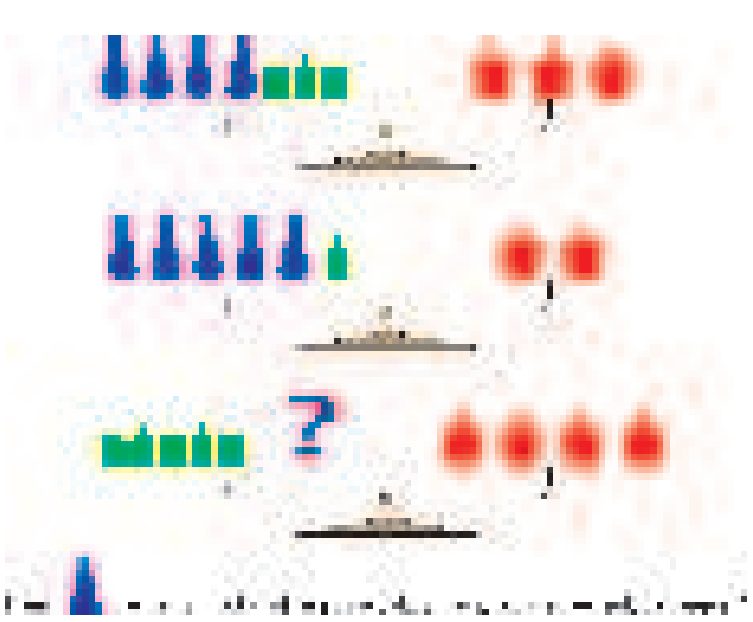
INDÍTÁS

ERŐSÍTÉS

Három barát szabadidejében fényképezéssel, tánccal és origamival kapcsolódik ki.
Mariska nem a barátnője sem annak, akin pulóver van, sem annak aki táncol.
A barátnője nevében nincs C, sem annak, aki fotózik, sem annak, akin zakó van.
Akin zeke van és nem Mária a barátnője, nem keverendő össze azzal,
aki origamizik és Marcsi a szerelme.

Mi Mária gavallérjának a hobbija?

HAJRÁ



A 26. héten bemutatott fejtörők megoldása:

INDÍTÁS

Válasz: A
A betűket jelző vonalak az A esetében egy zárt formát képeznek.

ERŐSÍTÉS

Válasz: A
Minden sorban és oszlopban van három háttérszín: sárga, piros, zöld, minden sorban és oszlopban van három alakzat: pöttyök, római szám és arab szám, melyek színei kék, lila és narancssárga. Ezen alakzatok körvonalai követik a háttérszínt: a sárgában nincs, a pirosban fekete, a zöldben fehér.
Az alakzatok adta számok összege minden sorban és oszlopban 30.

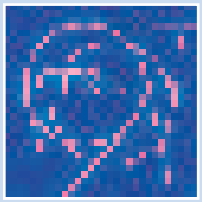
HAJRÁ

Válasz: 49 utas és hét állomás.

Tegyük fel, hogy x számú utas szállt fel a KP-n.
Az első állomáson
$1 + (x - 1)/8$ szállt ki.
A második állomáson
$2 + (x-2 - (1 + (x - 1)/8))/8$
szállt le.
Mivel minden állomáson ugyanannyian szálltak ki,
$1 + (x - 1)/8 =$
$=2 + (x-2 - (1 + (x - 1)/8))/8$
ami alapján $x=49$
Behelyettesítve $x=49$-et a fenti egyenletek egyikébe kiderül, hogy minden állomáson heten szálltak le, így hét állomást tett meg a vonat.

SZÁMÍTÁSTECHNIKA

CERN a szomszédban



2013. június 13-án ünnepélyesen átadták a CERN@WIGNER adatközpontot az egykori Központi Fizikai Kutatóintézet csillebérci telephelyén. Tízezer számítógép, negyvenezer processzor, 40-50 milliárd forintnyi érték. Az épület impozáns látványt nyújt: a tetején katonás sorrendben hűtőbordák és ventillátorok sorakoznak. A hűtés itt az egyik legfontosabb feladat: a központ 7 MW energiát vesz fel, bocsát ki minden másodpercben.

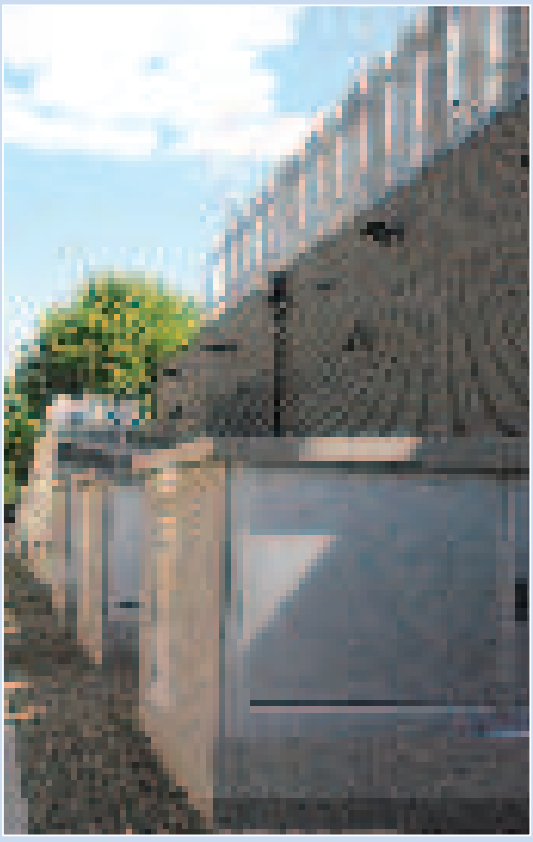
Mérföldkőhöz érkeztünk, pillantsunk hátra is. A CERN évtizedek óta fontos a magyar fizikusoknak. S nem csak a fizikusoknak: a kutatás hajtja a technikai fejlődést, s ez mindannyiunk életére hat, bár nem feltétlen tudunk róla. Akiről már készült MR-felvétel, az aligha tudja, hogy az alkalmazott technológiát szubatomi részecskék gyorsítására fejlesztették ki először…

A nagysebességű európai kutatói internethálózatok koncepcióját, a mára GEANT-nak nevezett hálózat terveit D. O. Williams, a CERN számítástechnikai és számítógéphálózati divíziójának egykori vezetője tette le az asztalra, s vitte keresztül – immár az amszterdami TERENA, az Európai Kutatóhálózatok Szövetsége elnökeként – először az ezredfordulón.

A most megnyílt CERN@WIGNER adatközpont és a CERN közötti kapcsolat egyik 100 gigabites ágát a GEANT hálózat legújabb generációja, a másikat a Deutsche Telekom nyújtja. Két független útvonalon, mert így biztonságosabb.

A CERN-i magyar kapcsolatok története vagy negyven éves múltra tekint vissza, köszönhetően annak, hogy a CERN a megosztott Európában is a békés együttműködés egyik motorja volt. Magyarok először a Szovjetunióbeli dubnai kutatóintézeten keresztül jutottak el a CERN-be.

A CERN@WIGNER adatközpont kívülről. A frissen felújított, átalakított épületben gyártották egykor a KFKI-ban kifejlesztett TPA számítógépeket, ez volt a „Csarnok”



Az első magyar számítógéphálózat, a CÉDRUS is CERN-i gyökerekkel rendelkezik, még a 70-es évekből. Azt a luxust, hogy odaülhetünk egy képernyő elé, ahol bepötyöghetjük a programunkat, majd lefuttathatjuk, megnézhetjük az eredményét ma minden PC-használó élvezheti, de a 70-es években a képernyős fejlesztés legfeljebb elképzelhető volt Magyarországon, de nem gyakorolható. Pontosabban: Telbisz Ferenc csapata összerakta a CÉDRUS számítógéphálózatot 1978 végére, ami épp ennek a lehetőségét teremtette meg, egyszerre 10-12 felhasználónak a KFKI-ban. A CÉDRUS gyökerei is a CERN-be nyúlnak vissza (a CERN-iek meg egy kanadai egyetemi rendszert faragtak át korábban a saját környezetükhöz). Akkor még a közhasznú, „public domain”, nyílt forráskódú programok fogalma talán nem is létezett, de ebből a kulturális közegből indult ez is. Az egyetemek és kutatóintézetek között átadtak programokat a teljes forráskóddal, dokumentációval egyetemben, csak annyit kellett elvállalni, hogy üzleti, vagy katonai célokra ezt nem fogják felhasználni.

A CERN segített a magyar internet elindításában is. Nemcsak arra gondolok, hogy az 1991/92-es évek fordulóján felállt egyik első magyarországi internetkapcsolat pont a KFKI és a CERN között létesült, hanem arra is, hogy a diplomáciai nehézségeket is le kellett győzni. Az induláshoz elengedhetetlen volt az amerikai NSFNET engedélye, támogatása is, s a CERN-iek lobbiztak a mi érdekünkben is. Steve Goldstein, az amerikai NSF programigazgatója a CERN-beli RIPE internetes találkozóra ment el 1991 őszén, s onnan jött Magyarországra körülnézni. Megnézte az akkori KFKI-s és SzTAKI-s számítóközpontot, s az akkori TPA csarnokot, elmentünk a Wallenberg emlékműhöz és az aquincumi római tábor romjaihoz. Két hét múlva a SzTAKI is, a KFKI is megkapta első internetcímeiket.

Nemrég ünnepeltük, hogy 1992-ben Magyarország tagja lett a CERN-nek, elindult az első, 9,6 kbps (!) sebességű internet-összeköttetés a CERN és a KFKI között, s megérkezett Magyarországra a World Wide Web is.

Kevesen tudják, hogy a Gigabit Ethernet megszületése körül ott bábáskodott a CERN, s ebben kiemelt szerep jutott a Rubin György vezette magyar csapat tagjainak is. Ők a CERN-ben a világon elsőként fejlesztették ki az optikai szálakon futó Gigabit Ethernet elődjéhez, a fiberchannelhez analizátort.

A mai 2x100 Gbps-es kapcsolat a CERN-hez 20 milliószorosa az 1992-es-nek. Ezen az összeköttetésen az Országos Széchenyi könyvtár teljes digitalizált állományát hat órán belül át lehetne másolni Budapestről Genfbe és vissza. Fontos tudni azt is, hogy annak a szoftverrendszernek, a gridnek a fejlesztésében, ami a sok tízezer processzoron osztja el a feladatokat, szintén sok magyar fejlesztője, prófétája volt az utóbbi évtizedben a magyar Debrecen, a svájci Genf és a svéd Lund alkotta háromszögben.

Turchányi Géza

ÁLLATTAN

A gepárd gyorsulása

Még a gyerekek körében is ismert biológiai alapvetés, hogy a leggyorsabb szárazföldi állat a gepárd. David Black magyarul 1987-ben megjelent *Állatcsodák* című könyvében összegyűjtötte a legkisebb és legnagyobb méretű, a legrövidebb és leghosszabb életű, illetve a leggyorsabb és leglassabb állatokat. Ebben a könyvben az olvasható, hogy a gepárd sebessége vadászat közben a 112 kilométer/óra maximális sebességet is elérheti. Számos más tudományos és népszerűsítő munka is hasonló, vagy akár még nagyobb, 120 kilométer/órás adatot ad meg. Összehasonlításul: a versenyző agarak csúcssebessége 65 kilométer/óra, a lovaké 68 kilométer/óra, míg az emberé 43 kilométer/óra.

A *Nature* folyóiratban idén június 13-án ugyanakkor megjelent egy tanulmány, amelyben a londoni egyetem professzora, *A. M. Wilson* és munkatársai pontosították a gepárdokkal kapcsolatban hagyományosan elterjedt adatot. A szerzők rámutattak, hogy a foltos rekorder mozgásával kapcsolatban korábban csupán fogságban tartott állatokon végeztek számszerűsíthető méréseket. Vad gepárdok esetében a sebességbecslések nem méréseken, hanem megfigyeléseken, illetve filmfelvételeken alapultak és nyílt területeken, világosban történtek. Emellett keveset lehetett tudni a vad gepárdok futásának egyéb aspektusairól is.

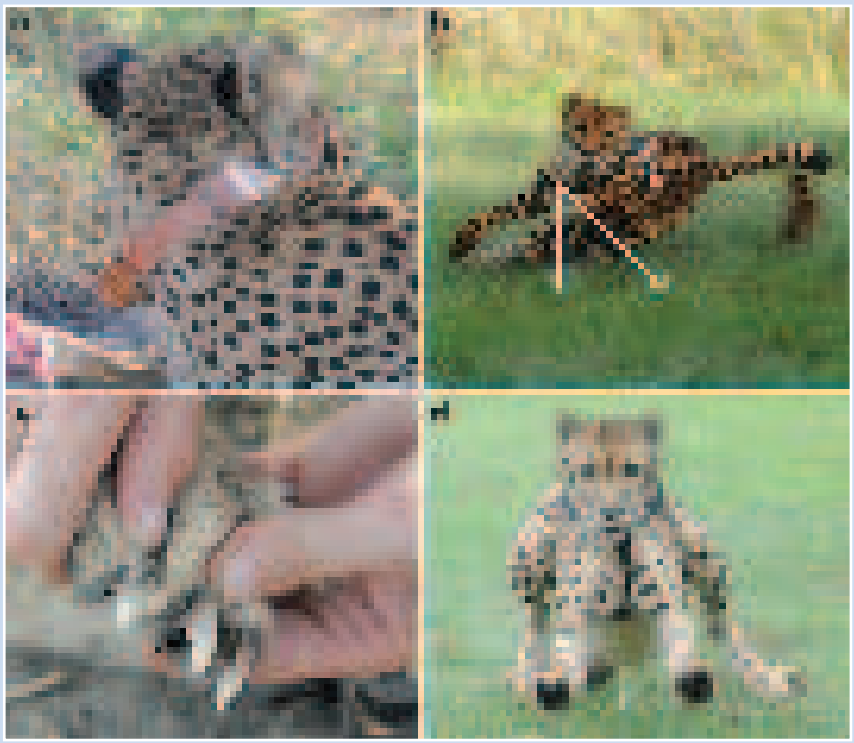
Wilsonék speciális nyakörveket készítettek annak érdekében, hogy adatokat gyűjtsenek vad gepárdok mozgásáról azok természetes élőhelyén vadászat közben. Ezek az eszközök méretükben és súlyukban hasonlítanak a vadak nyomonkövetése során hagyományosan használt nyakörvekhez. Felszerelésként azonban egy-egy GPS-készüléket és a mozgás irányát, sebességét és a gravitációs mező változását érzékelő mérőeszközt (angol nevén: inertial measurement unit, IMU) hordoznak. A kutatók Botswanában végezték a terepmunkát, s öt kifejlett, vad gepárdra (három nőstényre és két hímre) szerelték fel új fejlesztésüket. Összesen 367 futás adatait mérték meg 17 hónap alatt ezzel a módszerrel. Ha a futás után evés következett, akkor az sikeres vadászatra utalt. A terepi megfigyelések és a mért adatok összevetése alapján az étkezési epizódokat a mindhárom tengely irányába mutató egyenletes, kismértékű gyorsulásokból lehetett kikövetkeztetni. Az egyes futások álló vagy lassan mozgó helyzetből történő gyorsulással kezdődtek.

A mérések eredménye szerint az öt vizsgált gepárd közül a leggyorsabbik csúcssebessége 93 kilométer/óra volt, amely figyelemre méltó teljesítmény, de elmarad a szakirodalomban és népszerűsítő kiadványokban széles körben elterjedt értéktől. Hozzá kell tenni, hogy a legtöbb vadászat során ennél jóval lassabban futottak az állatok.

Ugyanakkor több paraméter esetében is a kutatók rekord értéket mértek a többi szárazföldi állat teljesítményéhez képest: a gepárdok az oldalirányba és előre történő gyorsulás, a lassulás és a testsúlyhoz viszonyított erőkifejtés terén egyaránt leköröznik a többi állatot. Noha a vadászatoknak majdnem a fele hajnalban folyt, a gepárdok más napszakokban, sőt éjjel is vadásztak.

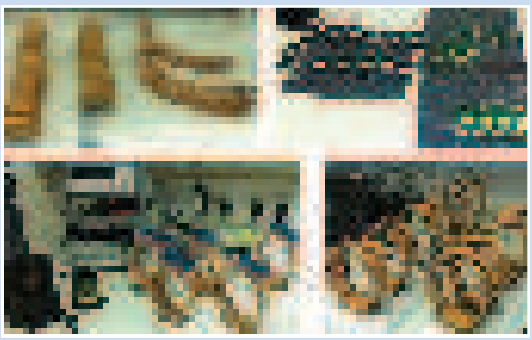
A tudományos közlemény szerzői szerint ez az első olyan kutatás, amelynek eredményeképp részletes adatokat kaptak egy nagyméretű szárazföldi ragadozó természetes környezetben zajló vadászatának dinamikájáról. Az így megszerzett tudás segíthet abban, hogy megértsék e veszélyeztetett faj élőhelyválasztását, ami segíthet az ökológiai folyosók és természetvédelmi területek tervezésében.

Bajomi Bálint



Egyike Wilson kísérleti gepárdjainak a sokat tudó nyakörvvel (a); a gyorsulási irányok ábrázolása az állat kanarodása közben (b); a gepárd nem tudja visszahúzni körmeit (c); az éppen támadó állat (FORRÁS: NATURE)

A nyakörvkészítés műhelyében



MINŐSÉG-ELLENŐRZÉS A SEJTBEN

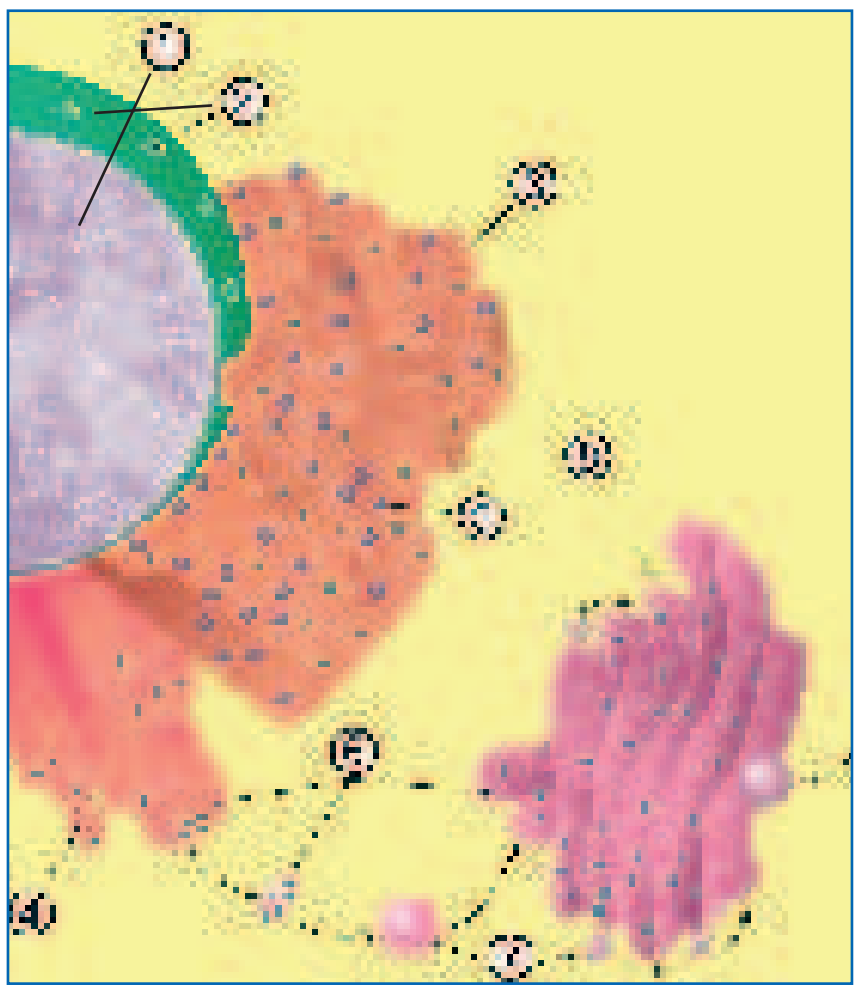
Az élet és halál közötti döntés talán az egyik legfontosabb képessége az emberi szervezetet felépítő sejteknek. A belső önszabályozás fenntartásában meghatározó, hogy a sejt képes legyen a káros hatásokat kiküszöbölni, ezáltal biztosítva az életben maradását, vagy ha a körülmények ezt képtelenné teszik, hogy öngyilkosságot kövessen el. A kiválasztó- és membránfehérjék egyensúlyát komplex molekuláris hálózat szabályozza egy külön sejtszervecskében. Az OTKA által is támogatott kutatásunk során ezt az irányító hálózatot szeretnénk megismerni, kiemelt figyelmet fordítva a döntési mechanizmus kinetikájára. Ehhez a Semmelweis Egyetem Orvosi Vegytani Intézetében egy új területre, a rendszerbiológiára jutottunk.

OTKA
PD 104110

Az élő szervezet fejlődése, szaporodóképessége és túlélése nagymértékben függ az őt felépítő sejtek külső ingerekre adott válaszadási képességétől. Fontos, hogy minden egyes sejt a külső jel hatására a megfelelő választ fogalmazza meg, és az ehhez szükséges cselekvést hajtsa végre (ilyen például a hormon- vagy fehérjekiválasztás, sejtnövekedés és sejthalál). A pontos válasz kivitelezésében kiemelkedő szerepe van a sejtek működését szabályozó összetett molekuláris hálózatnak és a köztük lévő rendszerszintű dinamikus kapcsolatoknak. Ezt úgy lehet elképzelni, mint egy sugárhajtású repülőgépet irányító szabályozási rendszert, tele kapcsolókkal, karokkal és visszacsatolásokkal, ahol minden feladatot egy-egy meghatározott kontrollegység irányít. A sejtekben a szabályozási hálózat egységei nagyrészt olyan elemeket tartalmaznak, mint az enzimfehérjék, amelyek más (enzim)fehérjék aktivitását tudják pozitívan vagy negatívan befolyásolni.

Ellenőrzött fehérjetekeredés

Az anyagcsere-folyamatokhoz nélkülözhetetlen kiválasztó- és membránfehérjék megfelelő egyensúlyi szintje egy külön sejtszervben, az *endoplazmás retikulum*ban (ER) kerül szabályozásra *(1. ábra)*. Ez utóbbi összefüggő membránszerkezete széles



1. ábra. Az endoplazmás retikulum elhelyezkedése a sejtben: sejtmag (1), sejtmaghártya és pórusai (2), durva felszínű endoplazmatikus retikulum (3), sima felszínű endoplazmatikus retikulum (4), riboszómák (5), makromolekulák (6), vezikulumok transzportja (7), Golgi-készülék (8) FORRÁS: WIKIPÉDIA

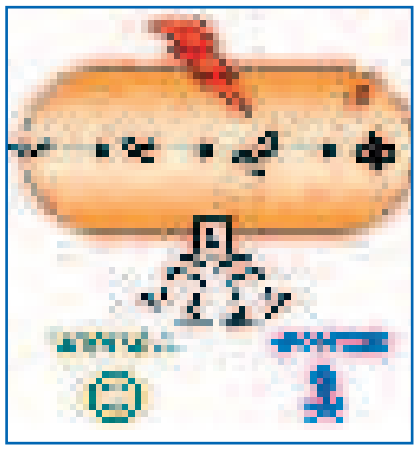
lemezrendszerekből áll zsákszerű kitüremkedésekkel, amelyek felszínén folyik a fehérjeszintézis. A szintetizálódott fehérjék bejutnak az ER-be, s ott a fehérjetekeredés során nyerik el végleges formájukat. Különböző stresszhatásokra (például éhezés, kemikáliák) nem vagy hibásan feltekeredett fehérjék akkumulálódnak az ER-ben, és ezzel kiváltják a „nemfeltekeredett fehérje" (unfolded protein response – UPR) mint válasz aktivációját a sejtben *(2. ábra).*

Az UPR aktiválódásának elsődleges szerepe az, hogy csökkentse a hibásan feltekeredett fehérjék szintjét az endoplazmás retikulumban. Ezáltal megpróbálja visszavezetni a sejtet a korábbi önszabályozáshoz vagy egy olyan új állapotába, amelyben az életképessége biztosítottnak látszik. A nem feltekeredett fehérjék szintjének csökkenése megvalósulhat a fehérjeszintézis sebességének lassításával és/vagy a lebomlásuk gyorsításával, de olyan regulátorok aktivitása is fokozódhat, amelyek segítik, hogy a fehérjék elnyerjék megfelelő térbeli szerkezetüket. Az ER-stresszt követő, a túlélést serkentő szabályozó mechanizmusok az *autofágiá*val („önemésztéssel") állnak kapcsolatban. Nevét onnan kapta, hogy a sejt olyan kis hólyagocskákat (vezikulumokat) képez, amelyek enzimek segítségével lebontják a sejtben feleslegessé vált és/vagy sérült sejtszervecskéket, és így a sejtek megtisztulnak *(2. ábra).*

Végső megsemmisítés

Amennyiben az ER-t káros hatások érik, a sejt minden esetben először autofágiával próbálja menteni magát, azonban tartós vagy kimagaslóan intenzív stressz esetén beindul a sejt öngyilkosságához vezető folyamat, az *apoptotikus sejthalál.* Az apoptózis során az UPR-hálózat a sejtek kivégzésére alkalmas elemeket kapcsol be. Az ilyen önmegsemmisítő folyamatnak kulcsfontosságú szerepe van annak biztosításában, hogy a nem vagy hibásan feltekeredett kiválasztó- és membránfehérjék ne indíthassanak be rákos sejtburjánzást a szervezetben, illetve egy sérültté váló genetikai állomány ne öröklődhessen tovább.

Ekkor azonban egy nagyon fontos kérdés merül fel: nevezetesen, ha a



2. ábra. Nem vagy hibásan feltekeredett fehérjék válasza

fehérjetekeredés minőségellenőrző rendszere stresszt jelez, hogyan tud a sejt dönteni abban, hogy neki az életet vagy a halált kell választania? A szervezet szempontjából nagyon fontos, hogy a sejt ne tétovázzon a két állapot közti mezsgyén, hiszen nemcsak a hibásan meghozott döntés, hanem a nem teljesen kivitelezett folyamat is végzetes lehet. Ez különösen a sejthalál elindításakor kritikus: ha egyszer az apoptotikus folyamatok bekapcsoltak, a sejt már nem gondolhatja meg magát, és nem fordulhat vissza. Hasonló elveken alapul, mint a repülőgépek esetében a felszállás elhatározási pontja. Amikor a repülőgép a kifutópályán elérte a kritikus sebességét, a pilóta már nem szakíthatja meg a felszállást, mert az a gép lezuhanására vezethet.

Míg a pilótát a műszerek figyelmeztetik erre a pontra, addig a sejtben az UPR-hálózat ellenőrző egységei határozzák meg, hogy a sejt milyen ER-stresszhatásnál válik elkötelezetté az apoptózis iránt. E folyamatok megértéséhez azonban pusztán a molekuláris biológiai technikák nem elegendők, így velük párhuzamosan egy új terület, a *rendszerbiológia* eszközeit is alkalmazzuk. Míg a molekuláris biológiai eszközök széles tárháza abban segít, hogy azonosítsuk az UPR-hálózat viselkedését meghatározó molekulákat ER-stressz esetén, addig a rendszerbiológia matematikai modellek segítségével teszi lehetővé az iménti összetevők közötti kapcsolatok feltárását.

Kísérleteinkhez egy humán májsejt-vonalat használunk, amely könynyen fenntartható, az ilyen sejtek gyorsan növekednek, továbbá az ER-állományuk jókora méretű. Az autofágia és apoptózis kimutatására cégek biztosítanak megfelelő eszközöket. A kísérleti eredményekkel összhangban a rendszer ellenőrző egységeiről hálózati diagramot rajzolunk fel.

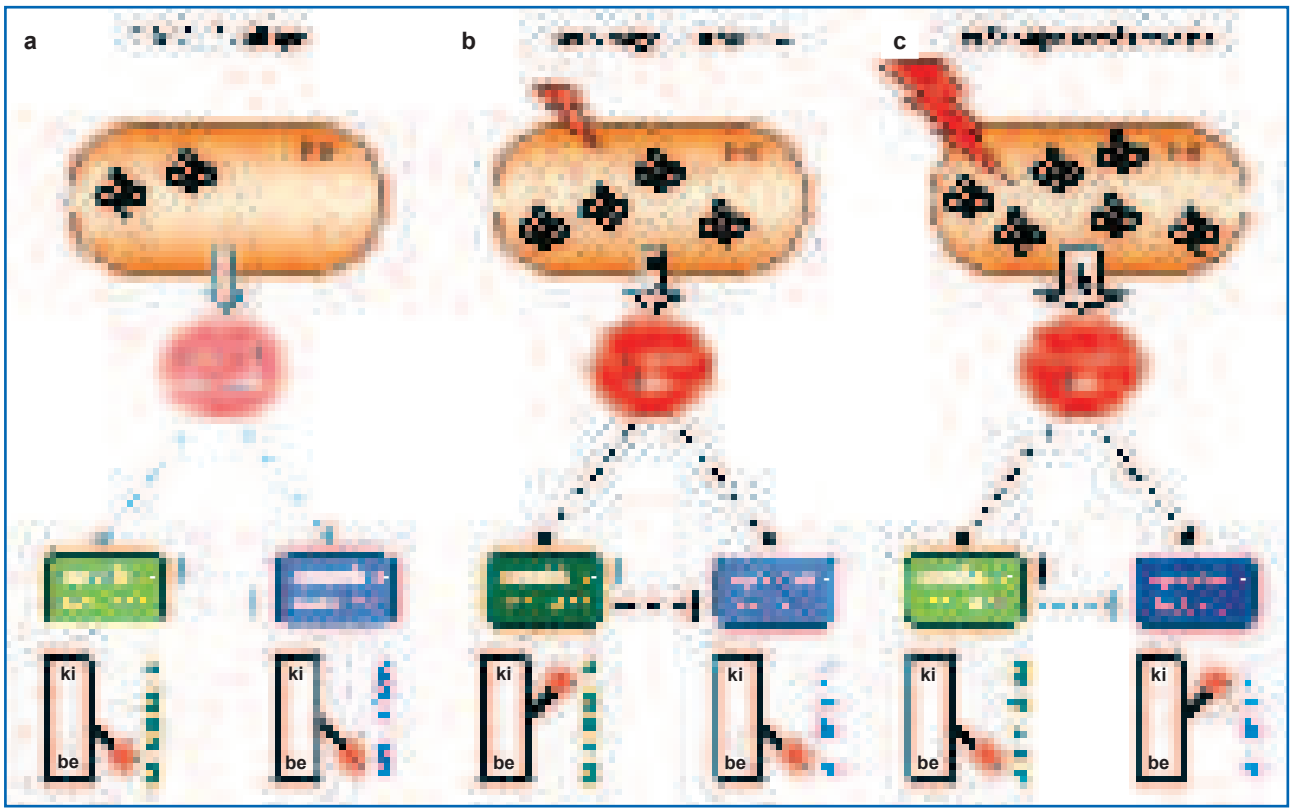
A matematikai modellezés során a hálózat elemeit kinetikai egyenletekkel jellemezzük, amelyek minden esetben egy pozitív és egy negatív tagból állnak: a pozitív tag jelzi az adott molekula szintézisét és/vagy aktivációját, míg a negatív tag jellemezhet lebomlást és/vagy inaktivációt. Az így kapott modellt olyan számítógépes szimulációkkal tesztelik, amelyek megmutatják, hogyan változik az adott molekula koncentrációja időben vagy akár egy másik fehérje hatására.

Ezáltal nemcsak a rendszer dinamikai viselkedéséről kapunk egy képet, hanem különböző – eddig kísérletesen még nem igazolt – szabályozó molekulákra és kapcsolatokra tehetünk jóslásokat. E jóslások később a molekuláris biológia eszközeivel tesztelhetők, megteremtve ezzel a ciklusos kapcsolatot a kísérleti és szimulációs eredmények között. Minden egyes ciklus közelebb visz minket ahhoz, hogy az élet-halál közti döntési folyamatot mélyebben megérthessük.

A kulcs: kapcsolati molekula

Korábbi eredmények arra utalnak, hogy az apoptózis és autofágia egymástól nem független folyamatok, hanem több szinten is kapcsolat van közöttük. ER-stressz hatására az UPR aktivációja képes arra, hogy mind az élethez, mind a halálhoz szükséges folyamatokat aktiválja. Létezik ugyanis egy *kapcsolati molekula,* amely stressz hatására pozitívan hat mindkét folyamatra. Ugyanakkor kutatások bizonyítják, hogy az apoptotikus sejthalál beindulását mindig megelőzi a túlélést támogató autofágia. Hogyan lehetne ezt a látszólagos ellentmondást feloldani?

Bizonyos kutatások azt sejtetik – és ezt mi is szeretnénk megerősíteni –, hogy nemcsak a kapcsolati molekula köti össze a két válaszmechanizmust, hanem az apoptózis és autofágia vég-



3. ábra. A kapcsolati molekula különböző működése

rehajtó szintjén is van kapcsolat a szabályozásban. Feltételezéseink szerint az UPR-hálózat autofágia- és apoptózis-induktorai kölcsönösen „utálják" egymást. Maga a szembeállás sajátos szabályozási formát, egy dupla negatív visszacsatolást hoz létre a rendszerben. Mindez egy nagyon jellegzetes kinetikai viselkedésre utal.

Az autofágia induktorszintje amikor magas, képes gátolni az apoptózis-induktort, ezáltal biztosítva, hogy csak a túlélési folyamatok legyenek aktívak. Ugyanakkor ha az apoptózis-induktor aktív, kikapcsolja az autofágiás folyamatokat. A biológiai rendszerben így két stabil állapot jön létre, amelyek szabályozó molekulái kölcsönösen kizárják egymást. Ez az antagonizmus kétállású kapcsolóként működik, amely azt garantálja, hogy vagy az egyik vagy a másik folyamat aktív. De hogyan biztosítja a sejt, hogy ER-stressz hatására először az autofágia legyen aktív, és hogyan tudja később az öngyilkossági folyamatot mégis bekapcsolni?

Elképzelésünk szerint fiziológiás állapotban mind a kapcsolati molekula, mind az autofágia és az apoptózis induktorai ki vannak kapcsolva *(3.a. ábra)*. ER-stressz esetén az aktívvá váló kapcsolati molekula hatására az autofágia-induktor hamarabb lesz aktív, mint az apoptózis-induktor. A kapcsolati molekula így hiába próbálná bekapcsolni az apoptózist, az autofágia-induktor meggátolja a sejthalál folyamatait *(3.b. ábra)*. Amennyiben a stresszhelyzet továbbra is fennáll – emlékezzünk a kritikus sebességre a felszálláshoz! –, az apoptózis-induktor hirtelen aktiválódik *(3.c. ábra)*. Ezzel párhuzamosan azonnal kikapcsolja az autofágia-induktort: bár a kapcsolati molekula továbbra is aktív, a túlélési folyamatok nem működnek tovább, azaz a sejt minden energiáját az öngyilkosság véghezvitelére fordítja.

Gyógyászati célpontok

Az ER-ben felhalmozódó fehérjékhez kapcsolt élet-halál közti szabályozó folyamatok feltérképezésének fontos orvosi célja van. Régóta tudjuk, hogy az ER-stressz szoros kapcsolatban áll a cukorbetegséggel *(diabetes mellitus)*. Az I-es típusú cukorbetegséget a glükóz vérből való felvételéhez szükséges hasnyálmirigy β-sejtjeinek pusztulása okozza. Kísérletesen igazolták, hogy a nem vagy hibásan feltekeredett inzulinfehérjék által kiváltott krónikus ER-stressznek szerepe lehet e β-sejtek elvesztésében. A II-es típusú cukorbetegség megjelenéséért a tartós elhízás során kialakuló inzulinrezisztencia felelős, amely szintén ER-stresszel és az UPR szignalizációs útvonalának hiperaktivációjával jár együtt.

Az új eredmények kimutatták, hogy ER-stressz figyelhető meg különböző neurodegeneratív betegségben is (Huntington-kór, Parkinson-kór, Alzheimer-kór, prion-betegség). Ezekben az esetekben aberráns fehérjék és aggregátumok halmozódnak fel az idegsejtekben, amelyek az UPR-hálózat aktiválódását vonják maguk után. Az Alzheimer-kór kialakulásához szükséges tényezők az idegsejtek ER-stresszfüggő apoptotikus sejthalálához vezetnek. ER-stressz alakulhat ki májbetegségekben (mint például az alkoholfogyasztás kiváltotta májelváltozások), emellett gyulladásos folyamatok és vírusos fertőzések (például hepatitisz B és C) is aktiválhatják az UPR-hálózatot.

Mivel az ER-stressz kialakulása több betegséghez is köthető, ezért gyógyászati célpontokként mind az UPR-hez kötődő szignalizációs útvonalnak, mind a fehérjeegyensúly tanulmányozásának növekvő szerepet kell kapniuk az elkövetkező években.

Kapuy Orsolya

A TAKARÓ MÉRETE

A pénzhez való viszonyunk időről-időre átalakul, hiszen jövedelmi helyzetünk, vásárlási szokásaink, életvitelünk is folyamatosan változik és a pénzkezeléssel kapcsolatos technikák is fejlődnek.

Ismerjük saját pénzügyi szokásainkat, napi, heti, havi kiadásainkat, költségeinket még akkor is, ha e szokásunk nem tudatos tervezés eredménye, bizonyára láttuk szüleinktől, beszéltünk erről ismerősökkel, barátokkal, olvasgattunk, tanultunk a pénzügyekről. De mennyi készpénz legyen a zsebünkben? Annyi, ami napi költéseinkhez, kisebb kiadásainkhoz igazodik. Legalább két okból nem ajánlatos napi költéseinknél lényegesen több készpénzt magunkkal hordozni: biztonsági okokból, és mert a zsebünkben vagy az otthon tartott pénz nem kamatozik, nem dolgozik nekünk. Ha bankszámlán volna, ezt tenné. A készpénz használata helyett egyre jobban terjed az elektronikus fizetés (bankkártya, internetes átutalás, csoportos beszedések), és ez a forma sokkal kényelmesebb is.

Ameddig a takaró ér

Pénzügyi szokásainkat szinte alapvetően meghatározza annak a bizonyos takarónak a mérete, ameddig nyújtózkodhatunk. Ez már mutatja is, hogy rendszeres és rendszertelen bevételünk, jövedelmünk milyen kiadásokat enged meg, mennyit költhetünk idegen pénz (baráti, családi kölcsön, bankhitel) nélkül. Ezt az elméleti bevétel-kiadás egyensúlyt azonban gyakran nem tartjuk be és inkább az szokott előfordulni, hogy igényeink, költéseink túlnőnek a lehetőségeken. Gyakorta túlértékeljük jövőbeni bevételünk nagyságát, tartósságát, belemegyünk olyan kiadásokba is, amelyek talán azonnal nem, de a későbbiekben felborítják a kívánatos pénzügyi egyensúlyunkat. Hogy ezt elkerüljük, érdemes óvatosan, körültekintően megtervezni pénzügyeinket: bevételeinket jobb kisebbre becsülni, kiadásainkat pedig inkább nagyobbra és nem árt a váratlan kiadásokra is gondolni.

A váratlan kiadásokkal kapcsolatos hazai kutatás érdekes eredménnyel szolgált a közelmúltban: a bankszámlával rendelkezőknek mindössze egynegyede különít el megtakarítást váratlan helyzetekre. Költekezésünk során sok csapda is leselkedik ránk, amelyeket érdemes megfontoltan értékelni, elkerülendő a tetszetős marketingfogásokat. Ilyen az, amikor nem tudjuk pontosan, hogy mennyi a tényleges ára annak az eszköznek, szolgáltatásnak, amelyet megveszünk (például a mobiltelefon 0 forint, de kikötik a 2 éves hűségidőt és a kötelezően választandó szolgáltatáscsomagot, ami tetemes összegbe kerülhet, vagy gépkocsit, nagy értékű eszközt vásárolunk részletre és csak a havi törlesztő részletet reklámozzák, a tényleges vételárat vagy a részletfizetés járulékos, és kamatköltségét már nem).

Átgondolással, adott vásárlás idejéhez igazítva (például nagyobb értékű műszaki berendezés vétele, közüzemi díjak kifizetése, hétvégi bevásárlás stb.), meg tudjuk tervezni, hogy e nagyobb kiadásokhoz bankszámláról vagy kártyával készpénzt veszünk-e fel, vagy átutalással bonyolítjuk-e le a kifizetést, vagy kártyával fizetünk-e.

A költekezésnek vannak költségei is

Ha pénzünket otthon tartjuk, és mindent készpénzben fizetünk, akkor persze nem merül fel további, pénzhasználattal kapcsolatos költség. Ilyenkor is elszenvedünk azonban veszteséget, mert az otthon tartott készpénz az inflációt figyelembe véve, egyre veszít értékéből. A készpénzes idők azonban múlóban vannak. Változó világban élünk, ha bankszámlát nyitunk, bankkártyát kérünk, bankszámláról fizetünk, készpénzt veszünk fel ATM-ből, bankkártyával fizetünk, hitelkeretet veszünk igénybe, számlamozgásainkról sms-üzenetet szeretnénk kapni, akkor e szolgáltatásoknak költségei vannak és ez évtől még a tranzakciós illetékkel is számolnunk kell.

E járulékos költségekkel nagyon is tisztában kell lennünk, és pénzügyi szokásaink rendszerébe be kell illesztenünk, sőt e költségek sok esetben szokásainkban változtatást is indukálnak (például idén év elejétől minden ATM-ből történő készpénzfelvétel a korábbiakhoz képest nagyon megdrágult szinte minden hazai banknál, e díj bizonyosan elgondolkodtatja az ügyfelet, hogy havonta hány alkalommal és milyen összeget vegyen fel kártyájával). A bankok és a költségvetés is megérzi a tranzakciós illeték pénzügyi szokásokat módosító hatását: a bankok tapasztalatai alapján ügyfelek átterelik bankkap-

csolataikat az olcsóbb vagy teljesen ingyenes bankszolgáltatások felé. Ez okozta azt, hogy az év első negyedében az eltervezetthez képest a tranzakciós illetéknek csak a töredéke folyt be a költségvetésbe.

Jelenleg nem könnyű a bankköltségekben eligazodni, ehhez a közeljövőben segítséget nyújthat egy Európai Bizottság által készített irányelv. Ez azt célozza, hogy egyszerűbb és átláthatóbb bankszámlákat, pénzügyi termékeket hirdessenek a bankok, és ezzel együtt valamennyi uniós állampolgár számára elérhető legyen egy alapvető bankszámla használata minimális havi költség mellett. Ez azt is segíti, hogy a készpénz használata még inkább kiszoruljon a pénzforgalomból.

A tücsök és a hangya meséje

Nem vagyunk egyformák, a jövedelmi helyzetünk is különbözik, az életvitelben, a jövőbeni kilátásokról alkotott képben is nagy eltérések vannak, a költekezési szokások is egyediek, még ha ezek időről-időre megváltoznak. Bizonytalanságot okoz, hogy napjainkban nagyon gyorsan változó gazdasági, pénzügyi körülmények között élünk, sok a fordulat, és egy sor gazdasági folyamatot nem tudunk előre pontosan kiszámítani. Előállhatnak váratlan helyzetek (munkahely átmeneti elvesztése, fizetéscsökkenés, gyermek, szülő, rokon pénzügyi nehézségeinek kisegítése, betegség stb.), amikor nagyon jól jön, ha korábban tettünk félre pénzt és van mihez nyúlni! Sajnos a közbeszédben, a családban, a tanintézményekben keveset foglalkozunk az öngondoskodással.

Egy friss, ezzel kapcsolatos tanulmány szerint ugyan valamelyest nőtt az öngondoskodással, pénzügyi megtakarítással bírók aránya, de még így is csak minden második állampolgár rendelkezik ilyennel. Sokak vallják: élj a mának, nem gondolnak az idős korra, a nyugdíjas évekre, annak ellenére, hogy tudják, nyugdíjukból nem fognak tudni megélni. A bankok nagyon előnyös hosszú távú megtakarításokat kínálnak, két, kifejezetten jó megoldás mindenképpen figyelmet érdemel: a nyugdíj elő-takarékossági számla (NYESZ) és a tartós befektetési számla (TBSZ). Mindkettő előnye az, hogy megtakarításunk, befektetésünk kamatának, hozamának jövedelemadója a szokásos mérték szerint a feltételek betartása (kellő időtáv elérése, azaz például TBSZ esetében 5 évnyi türelmes megtakarítás) esetén nulla is lehet, azaz az így meg nem fizetett kamatadó vagy jövedelemadó tovább növeli megtakarításunk értékét.

Pénzügyi szokásaink között sajnos gyakorta előfordul az is, hogy nem figyelünk kellően megszerzett pénzünkre, különböző helyeken, különböző összegek hevernek, panganak, nem termelnek kamatot, hozamot nekünk. Ezekre is gondolnunk kell (például nagyobb összeg otthon készpénzben, folyószámlán tartott összeg hónapokon át, amelyet leköthettünk volna magasabb kamattal).

Az internetes fiatalok

Jó példaként lehet értékelni egy kutatás eredményét: a fiatalok egyre

korábban kerülnek kapcsolatba bankokkal, azok szolgáltatásaival. A szülők számára is sokszor egyszerűbb a zsebpénzt a gyermek számlájára utalni vagy számára társkártyát biztosítani. E pénzügyi formák egyben a felnőtté váláshoz, az önállósodáshoz is segítséget adnak.

Nagyon érdekes az is, hogy az internetnek milyen hatása van a fiatalok pénzügyi szokására, kultúrájára: nyilván először a szülő az, aki bevezeti gyermekét a bankválasztásba, számlanyitásba vagy adja számára a társkártyát. A későbbiekben a tanácsok a fiatalok számára inkább internetes felületről, közösségi portálokról, mások tapasztalataiból érkeznek. Egy külföldi kutatás rámutatott: az internet-generációhoz tartozó fiatalok (a 30 év alattiak) sokkal gyakrabban tesznek észrevételeket pénzügyekről blogokban és online fórumokon, mint a 30 év felettiek. A 30 év alatti fiatalok mintegy 40 százaléka használ valamilyen internet alapú banki alkalmazást, hogy pénzügyeit intézze és felügyelje kiadásait.

Nagyszüleinktől megtanultuk, hogy spórolni kell, mert csak így juthatunk egyről-kettőre, így tudjuk jól beosztani pénzünket. Ez manapság is igaz, hiszen odafigyeléssel kisebb-nagyobb kiadástól kímélhetjük meg pénztárcánkat. De ha jobban belegondolunk, akkor a spórolástól már csak pár lépésre van a megtakarítás, amivel anyagi biztonságunkat, távolabbi jövőnket vagy éppen egy nagyobb beruházást alapozhatunk meg. Szokás azt mondani, hogy ne a hó végén kezdjünk el megtakarítani, amikor fogytán van pénztárcánk, hanem a hó elején és a havi megtakarításra szánt összeget szinte költségnek tekintsük csakúgy, mint a villanyszámlát.

Pénzügyi szokásainkat átrendezhetjük, ha megteszünk egy merész lépést: takarítsunk meg havonta annyi összeget, amennyit havonta hobbira vagy különböző szenvedélyekre (például dohányzás, szerencsejáték stb.) költünk. Ha kellően kitartóak és türelmesek vagyunk, év végén nagyot fogunk csodálkozni!

Pénzügyi szokásaink áttekintése során felmerül a kérdés: tudjuk-e, mennyi pénz marad estére pénztárcánkban, mennyit költöttünk aznap vagy mennyit fogunk holnap kiadni, átutalni?

Pénzügyi szokásaink átgondolásához, esetleges változtatásához értelemszerűen elengedhetetlen a megfelelő pénzügyi tudás megszerzése és az egyes pénzügyi technikák, eszközök, befektetések kockázatának ismerete is. A bankalkalmazottak, a Pénzügyi Szervezetek Állami Felügyelete, az internetes portálok segítenek eligazodni, ha olyan eszközhöz, befektetéshez fordulunk, amelyet még nem próbáltunk vagy kockázatait nem tapasztaltuk meg. Értelemszerűen nem egyformán érdeklődik mindenki a pénzzel, bankokkal, tőzsdével kapcsolatos hírek iránt, de ha saját pénzünkről van szó, mégis szükséges, hogy kövessük a pénzpiaci változásokat. Az igen változó piaci környezetben mindenképpen legyünk informáltak a főbb pénzügyi folyamatokról, az érdekesebb tőzsdei árakról, a valutaárfolyamokról, a kamatokról. És figyeljünk oda a rossz hírekre is, mert ezek tapasztalatai is segítenek elkerülni a pénzügyek természetével együtt járó kockázatokat.

Palla Gábor

ÉLET-MÓD

A meggy

A meggy hazánkban ősidők óta kedvelt és termesztett gyümölcs, már a honfoglaló magyarok is fogyasztották, ezt bizonyítja, hogy a meggy az egyetlen finnugor eredetű gyümölcs szavunk, a többi a bolgár, szláv és török nyelvekből kölcsönzött.

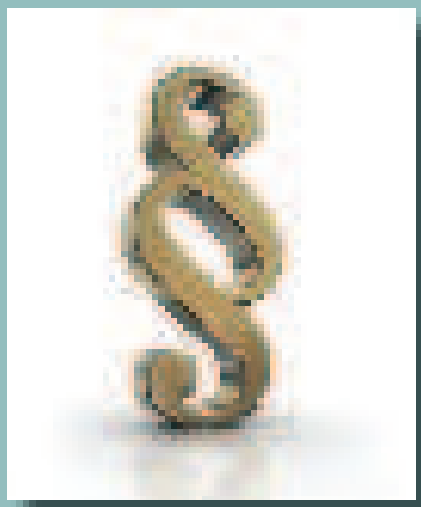
A meggy természetes *antioxidánsok*ban gazdag, laboratóriumi mérések alapján szabadgyök-megkötő képessége meghaladja még a fekete áfonyáét is. A kutatók napjainkban már 17 antioxidáns vegyületet mutattak ki a meggyben, többek között *melatonin*t, *perilil alkohol*t, *ellagénsav*at és *flavonoidok*at. A Texasi Egyetemen folyó vizsgálatok során kimutatták, hogy a meggy *melatonintartalmánál* fogva jótékony hatással van az éjszakai alvásra és a nappali ébrenlétre, továbbá gyulladáscsökkentő és öregedést gátló hatásairól is beszámoltak. A *perilil alkohol*ról azt feltételezik, hogy a rák minden fajtája ellen hatásos.

Kalcium-, kálium-, foszfor- és *magnéziumtartalmánál* fogva rendszeres fogyasztása a csontok, fogak, izmok fejlődéséhez, a vér megtisztításához, a szívizom megerősítéséhez és a szabályos szívverés helyreállításához is hozzájárul. Található benne *vas, cink* és *réz* is. Magas az *A-, B1- és B2-vitamin*-tartalma és kisebb mennyiségben tartalmaz *C-vitamin*t is.

A meggy gazdag *antocián*okban, amelyek különösen jótékonyak ízületi és kötőszöveti gyulladások esetén. A napi pár szem meggy vagy egy pohár meggylé elfogyasztása már három hónap után enyhíti az ízületi megbetegedés okozta fájdalmakat. Vizsgálatok bizonyítják, hogy a sportolás előtt meggylét fogyasztó hosszútávfutók kevesebb izomfájdalmat tapasztaltak.

A levele és a szára gyógytea-keverékek alkotóiként vizelethajtó, serkenti a veseműködést és az emésztést, segíti a vitaminok felszívódását, antibakteriális-antivirális és fogyasztó hatású, kiváló köhögéscsillapító, továbbá a vérnyomásra is pozitív hatással van.

Marosi Kinga



BETEGJOGOK

Már a hippokratészi eskü etikai norma szövegében is találunk betegjogi nézőpontból fontos kötelezettséget, az úgynevezett orvosi titoktartás kötelezettségét: „Amit kezelés közben látok vagy hallok – akár kezelésen kívül is a társadalmi érintkezésben –, nem fogom kifecsegni, hanem megőrzöm". Ez ma már törvényi szinten szabályozott, egyik oldalról mint egészségügyi dolgozói kötelezettség, másik oldalról mint betegjog.

Ugyanakkor az emberiség történelmének csak a legutolsó évszázadában jelentkezett először társadalmi szintű igény arra, hogy a polgári jogok, a politikai jogok és a hagyományos értelemben vett szociális jogok mellett, átfogó védelemben részesítsék az egészségügyi ellátást igénybevevő betegeket, s deklarálják jogaikat. Ez a fajta megkésettség számtalan okkal magyarázható, így például az emberi jogok fejlődésének sajátosságával, a beteg-orvos viszony különleges aszimmetriájával, vagy a beteg és az orvos, illetőleg a beteg és a paramedikális szakember közötti találkozások alacsony számával. Csak ez utóbbi kérdést megvizsgálva, érdekes történelmi összehasonlítást lehet tenni. Becslések szerint 1720 táján, az akkori Magyarország egész területén mindössze 37 orvosdoktor és kb. 120 gyógyítással foglalkozó borbély, érvágó stb. működött, szélsőségesen egyenlőtlen területi megoszlással. Ebből következően társadalmi szinten elhanyagolható számú volt az orvos-beteg találkozások száma, ráadásul ekkortájt még átfogó egészségügyi norma sem létezett, s az állam szerepvállalása az egészségügy területén is igen csekély volt. Csak érdekességképpen, hozzávetőleg 300 évvel később, a Központi Statisztikai Hivatal 2011-es adatai szerint csak az alapellátásban 6 442 fő volt a háziorvosok és a házi gyermekorvosok száma, az ekkor már lényegesen kisebb területű Magyarországon.

Forradalmi változás a betegjogi szabályozásban a II. világháborút követő polgárjogi mozgalmak után következett be, a modern értelemben vett betegjogi normák ekkor születtek meg, először jellemzően a nemzetközi jog szintjén, majd ezt követően számos ország belső jogi szabályozásában. Magyarországon az 1997. évi CLIV. törvényben (Eütv.) történt meg először az egészségügyi ellátást igénybevevők jogainak széleskörű szabályozása.

Az Eütv. – elnevezésében kissé fogalomzavaró módon – betegnek tekint minden olyan természetes személyt, aki egészségügyi ellátást igénybe vesz vagy abban részesül, vagyis pl. a szűrővizsgálaton megjelenő, egyébként egészséges személyt is jogi értelemben betegnek tekinti. A laikusok körében ugyanakkor nem egyértelmű, hogy minden beteget megilletnek-e a betegjogok. A Polgári Törvénykönyv által szabályozott jogképesség fogalma alapján (mely szerint „minden ember jogképes: jogai és kötelességei lehetnek"), valamint az Eütv. fenti meghatározása alapján egyértelmű, hogy bárkit, aki egészségügyi ellátást igénybe vesz, megilletnek a betegjogok, függetlenül attól, hogy egészségbiztosítással rendelkezik vagy sem; külföldi vagy hontalan; kiskorú vagy nagykorú; korlátozottan cselekvőképes vagy cselekvőképtelen; vagy éppen fogvatartott.

Az egészségügyi törvény összesen kilenc betegjogot nevesít és tárgyal, ugyanakkor a relatíve részletesen szabályozott anyagi jog, s az eltelt másfél évtized ellenére még mindig nagyon magas a betegjogi jogsértések száma. Pontos adatok azonban nem állnak rendelkezésünkre, hiszen egyrészt a be-

tegek egy jelentős hányada nem él a panasz lehetőségével, sőt sokszor a betegek többsége nincs is tisztában azzal, hogy sérülnek jogai, másrészt pedig nagyon nehéz objektíven nyomon követni a jogsértések számát.

Az egyik legismertebb adatsort a 2011-ben megszűntetett Betegjogi, Ellátottjogi és Gyermekjogi Közalapítvány (BEGYKA) jelentette meg az országosan működő 52 betegjogi képviselő megkereséseiről. Ez alapján 2004 és 2008 között meredek emelkedést mutattak a betegjogi jogsértések (2004-ben 6750, míg 2008-ban már 16 600 jogsértést regisztráltak), ezt követően némi visszaesést lehetett tapasztalni, de maradt a tízezres nagyságrend. Az adatok – nem meglepő módon – azt jelzik, hogy a betegjogi jogsértések nagyobb hányada a fekvőbeteg-ellátás során történik.

A 2012. november 1-től működő Országos Betegjogi, Ellátottjogi, Gyermekjogi és Dokumentációs Központ (OBDK) szakmai beszámolója szerint 2012-ben 8832 esetben történt meg a betegjogi képviselő megkeresése (meghatalmazás nélküli panasz kivizsgálásának kérésével), s 1138 esetben adtak a kliensek írásbeli meghatalmazást panaszuk kivizsgálására. Leggyakoribb betegjogi sérelem (hasonlóan a BEGYKA adataihoz) az egészségügyi ellátáshoz való jogot (ezen belül a nem megfelelő ellátást), az emberi méltósághoz való jogot (főként az indokolatlan várakoztatást, valamint az egészségügyi dolgozó által alkalmazott nem megfelelő hangnemet), illetve a tájékoztatáshoz való jogot érintette. Legtöbb bejelentés leginkább a belgyógyászat, a sebészet, a nőgyógyászat, a reumatológia, az onkológia, az endokrinológia területeken érkezett.

Az egészségügyi ellátórendszerben dolgozó orvosok és egészségügyi szakdolgozók rendkívül sok kihívással szembesülnek, ezek egyike a jogszerű egészségügyi ellátás követelménye. A jogszabályok szerinti működés egyik markáns területe és alappillére a betegek jogainak tiszteletbentartása. Kétségtelen, hogy az egészségügyi ellátórendszerben jelentkező magas betegszám és ezzel szemben az egyre nagyobb orvosi és szakdolgozói hiány kifejezetten megnehezítheti bizonyos betegjogok mindennapos jogszerű gyakorlatát. Ráadásul jól tetten érhető az is, hogy a betegek egyre nagyobb hányada már nem egy paternalisztikus orvos-beteg kapcsolatot deklaráló viszonyt fogad el, hanem egyre inkább erősödik fogyasztói jellegű szemléletmódjuk és elvárásuk. További nehézséget okozhat az egészségügyi szolgáltatók számára az Európai Parlament és a Tanács 2011/24/EU irányelve a határon átnyúló egészségügyi ellátásra vonatkozó betegjogok érvényesítéséről. Ez alapján 2013. október 25-ét követően az Európai Unió területén bármely más tagállamban igénybe vehetővé válnak a nem sürgősségi egészségügyi ellátások is oly módon, hogy az ahhoz kapcsolódó költségek utóbb visszatéríthetővé válnak. Feltételezhetően ez a változás nagyobb betegmobilitással jár majd, a kérdés csupán az, hogy a magyar egészségügyi szolgáltatók képesek lesznek-e a nagyobb számban érkező külföldi betegek részére ugyanúgy biztosítani a betegjogokat (pl. a teljes körű tájékoztatást a külföldi beteg anyanyelvén).

A betegek együttműködésének elérése és megtartása, ebből következően a sikeres gyógyítás, s ezáltal a betegek gyógyulásának egyik kulcskérdése a betegek jogainak tiszteletben tartása, miközben sokszor tapasztaljuk a mindennapi egészségügyi ellátás során, hogy nemcsak az egészségügyi ellátást igénybevevő betegek, hanem maguk a betegjogok is „gyógyításra" szorulnak...

Feith Helga Judit

INTERJÚ BENCZÚR ANDRÁSSAL

ADATHALMAZOK ÚTVESZTŐJÉBEN

a hét kutatója

Világszerte naponta, óránként, sőt percenként óriási mennyiségű adat keletkezik, amelyek tárolását valahogy meg kell oldani. Az akár több petabyte adatnak azonban hozzáférhetőnek és kereshetőnek is kell lennie. Benczúr András a Lendület program keretében többek között azon dolgozik kutatócsoportjával, hogy miként dolgozhatók fel ilyen méretű adatok, adathalmazok.

– Honnan jött a téma iránti elköteleződés, mi fogta meg ebben?

– Tanulmányaimat az ELTE matematikus szakán végeztem, majd a Massachusetts Institute of Technology-n szereztem PhD fokozatot 1997-ben, amikor A World Wide Web még Amerikában is gyerekcipőben járt, nem volt még Google sem. Kutatásaimban egyenes út vezetett a hazai diszkrét matematikai iskolától az Egyesült Államokon keresztül, ahol algoritmusokkal foglalkoztam és többek között az akkoriban kivételesen nagy, 128 vektorprocesszorral rendelkező számítógépet használhattam, a „Big Data" témáig. Meg kell említenem volt diáktársamat, Jon Kleinberget, aki hasonló érdeklődéssel indulva hamar a web és közösségi hálózatok egyik legelismertebb kutatójává vált. De legalább ennyire fontos volt számomra, hogy elméleti érdeklődésből indíttatva gyakorlati problémákat oldhassak meg, például részt vegyünk a hazai vállalatok fejlesztéseiben.

– Az óriási méretű adathalmazok az úgynevezett „Big Data"-k. Mik is ezek valójában, milyen adatok tárolásáról van szó és mekkora adatmennyiségről?

– Az egyre több érzékelőt tartalmazó és alkalmazó világunkban nagyon sok „Big Data" terület van. Egy metropolisz vagy egy ország lakosságának kapcsolatai, társas interakciói is a „Big Data" kategóriába esnek. A mobilszolgáltatók alacsony szintű naplói egy nagyváros esetében napi sokmilliárd eseményt tartalmaznak. A Google 100 milliárd dokumentum – több petabyte adat – kereshetőségét biztosítja. Ez az adatmennyiség otthoni számítógépekből több ezret töltene teljesen meg, a Google-nél azonban mindezt egy órán belül képesek ABC sorrendbe rendezni. Mi a kutatók többségéhez hasonlóan egyelőre ennél kb. 100-szor kisebb adatmennyiség, pár milliárd dokumentum kezelésére vagyunk képesek, ugyanakkor az MTA SZTAKI-ban rendelkezésükre álló kutatói infrastruktúra nemzetközi viszonylatban is összevethető a hasonló méretű kutatócsoportokéval.

– Mitől nehéz ezeknek az adatoknak a feldolgozása?

– A nehézség pusztán az adatok mennyisége. Túl sok, túl messze van a feldolgozó kapacitástól. Lassú elérni, a tárolt adatokat esetleg már belátható időn belül nem tudjuk visszaolvasni. Gyakran azt kell megoldani, hogy az elemző eljárásokat utaztassuk az adatokhoz és ne fordítva. Vagy esetleg tárolás előtt vagy helyett azonnal, egy olvasásra elemezzük is. A legtöbb ismert algoritmus, modellező, tanuló eljárás sajnos nem ilyen, az adatokat újra és újra látni szeretné. A „Big Data" világában ez nem elfogadható, a szokásosnál sokkal hatékonyabb (esetleg gyorsabb) módszerekre van szükség.

– Valóban minden adatra szükségünk van?

– Többek között a Google gépi fordítási technológiája is arrafelé mutat, hogy a mesterséges intelligencia lassan már évszázados célkitűzései talán csak akkor valósulhatnak meg, ha valóban minden adatot összegyűjtünk. Az újszülöttet óriási mennyiségű inger éri, aminek nagy részét feleslegesnek tekinthetnénk, de tudjuk, hogy nem az. A kisgyermekhez hasonlóan a gépi intelligencia is nagyon jól kiaknázza a részben redundáns, szabály alapon nehezen magyarázható jelentőségű adatokat.

– Kik használ(hat)nak ekkora mennyiségű adatot, hogyan tárolhatók – és természetesen meddig?

– Véleményem szerint pont a tárolás szinte korlátlan kapacitása indította el a „Big Data" területet. Például a Lendület kutatócsoport keretében nemrég szereztünk be egy több mint 100 darab, egyenként 4 terabyte kapacitású tárolóegységet, amelyen a teljes web szöveges tartalmának jelentős része tárolható. A használat már nehezebb kérdés. A hardver ugyan csak pénzkérdés, és egyre olcsóbbá válik, megfelelő szoftverrel azonban inkább csak a tengerentúli „nagyok", a Google, Facebook és hasonló cégek rendelkeznek. Nagyon hiányzik például az európai alternatíva.

– A tudományban rengeteg felhasználási területe van a „Big Data"-nak, például a csillagászatban, a meteorológiában stb. Adhat ezekhez még valamit, ha kezelhetőbbé válnak az adatok?

– A „Big Data" ígérete: pontosabb előrejelzések, megalapozott döntések. Például az emberi viszonyokat, a kooperációt, a bizalmat vagy a bizalmatlanságot vizsgáló hagyományos szociológiai kutatásokat is sokkal pontosabb, személyre szabható információval láthatjuk el az adatok kezelhetővé tételével. Hozzájárulhatunk olyan komplex feladatok hatékonyabb tervezéséhez is, mint például a közlekedésszervezés, az energia-optimalizálás, illetve a nagy tömegeket vonzó rendezvények előkészítése, ahol az emberek mobilhálózaton, interneten kommunikálnak és ezért viselkedésük tervezhető, koordinálható.

A felhasználási területek szinte végtelenek: légi és földi közlekedés; diszkrét és folytonos gyártási rendszerek; logisztika; gyógyászat, energiatermelés, a minket körülvevő infrastruktúra, szórakoztatás. Az intelligens városok, gyártási, közlekedési, logisztikai, energetikai rendszerek hozzájárulhatnak egy újabb életminőség megteremtéséhez. Ez utóbbi téren már kiber-fizikai társadalomról is beszélhetünk, ami már nem csak a fizikai és kibernetikai tereket, hanem az emberi, társadalmi, kulturális szférákat is magában foglalja. A kiber-fizikai rendszerek működésének modellezése, viselkedésük előrejelzése is alapkutatási feladatok sorát veti fel, beleértve az adatmennyiségek kérdését is.

– Az egyszerű internetfelhasználó találkozik-e a „Big Data"-val, és ha igen, van-e, lehet-e befolyásunk rá vagy épp fordítva?

– A tipikus felhasználó okostelefonnal rendelkezik, amelyen akár a földrajzi helytől is függő, személyre szabott közösségi multimédia-alkalmazások futnak. Mindannyian óriási mennyiségű adatot termelünk, illetve azokat egyre inkább ki is használjuk. A közösségi alkalmazásokon keresztül pedig e-demokráciát építünk: információhoz jutunk, véleményünket, tapasztalatunkat megosztjuk, ezzel is befolyásolva a „Big Data" felhasználását.

– A Lendület program keretében kutatócsoportjával olyan új algoritmusokat keres, amelyek megfelelő reakcióidővel képesek világméretű informatikai rendszereket biztosítani… Mi a végső cél?

– A hatalmas méretű problémák megoldásában a közelmúltig a számítógépek teljesítményének exponenciális növekedésére támaszkodhattunk. Az informatika napról-napra fejlődő világában nagyon hosszú időnek számít negyven év. Mégis ennyi ideig volt érvényben a Moore-törvény, amely szerint az egységnyi áron, egységnyi felületre helyezhető számítási kapacitás 18 havonta megduplázódik. Néhány éve azonban, a processzorgyártás módjának fizikai korlátokba ütközésével jelentős változást látunk. Eszközeink ugyan egyre kisebbek és olcsóbbak, de egyre nehezebben használhatók, mivel sok eszközt kell egyszerre kezelni, ráadásul közöttük mindig előfordulnak meghibásodások.

Fontos cél, hogy az informatika fenti generáció- és szemléletváltása sikeres legyen, amelyhez az algoritmuselmélet eredményeinek új hardver-szoftver környezetekbe való átültetésével kívánunk hozzájárulni.

Bánsághy Nóra

AUDITÁLÁSSAL A BALESET-MEGELŐZÉSÉRT

MEGBOCSÁTÓ UTAK

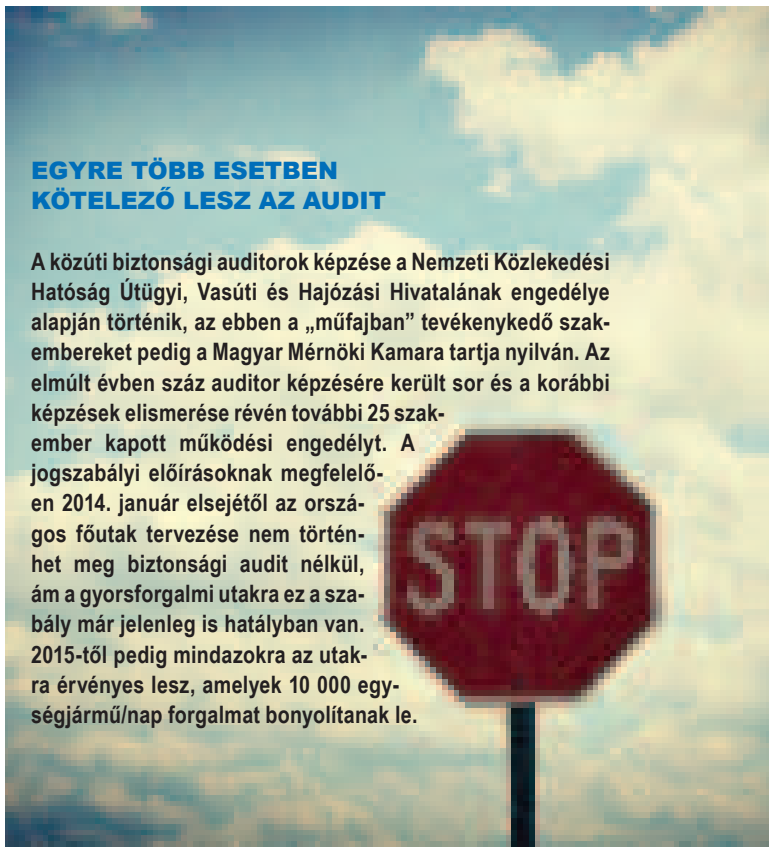
Amikor a rendőrség vagy más hatóságok balesetvizsgálói – egy-egy közúton történt tragédiát követően – megteszik az okokra vonatkozó jelentésüket, abban többnyire a sebesség helytelen megválasztása, a figyelmetlen vezetés, bizonyos szabályok megszegése, az alkoholfogyasztás, esetleg műszaki hiba vagy a nem az útviszonyoknak megfelelő közlekedés szerepel. Amiről írásunkban beszámolunk, az éppen ez utóbbihoz kapcsolódik.

Hogy milyenek az útviszonyok, az alatt a közlekedők jó része azt érti, hogy az adott útszakasz burkolata vizes, száraz, jeges, havas, netán szennyezett valamivel. Útviszonyoknak nem megfelelő sebességgel tehát azok közlekednek, akik figyelmen kívül hagyják a járművük alatti terület tapadási tényezőit, jellemzőit, illetve ezekkel összefüggésben, autóik, motorkerékpárjuk gumijainak műszaki paramétereit. Az ügyek többsége az ilyen megállapításokkal kétségkívül megoldottnak tekinthető, ám az utóbbi mintegy két évtized nyugat-európai kutatásai a szakembereket is rádöbbentette arra, hogy mindez kevés egy-egy baleset vizsgálatának megnyugtató lezárásához. Könnyen előfordulhat ugyanis, hogy a balesetért – ilyet sem hallottunk még igazán Magyarországon! – az út tervezőjét, kivitelezőjét is felelősség terhelheti. A vizsgálat persze ilyen esetben nem egyszerű, hiszen gondoljuk csak el, dönteni kell: egy kanyarban kifelé dőlő, tehát a centrifugális erőnek éppen hogy teret adó út tervezőjét vagy az ezt – figyelmetlenségből – nem észlelő autóst kiáltjuk-e ki felelősnek. A járművezetők jelentős része azonban nem rendelkezik olyan, mondhatnám autóversenyzői erényekkel, amelyek segítségükre lehetnek olyan – látszólag finom – eltérések megítélésében, mint amilyen például egy enyhén kifelé dőlő út következménye. Ha a járművezető nem lát egyetlen figyelmeztető táblát sem, akkor értelemszerűen úgy vezet, hogy a tudatában összekapcsolja az adott úttípushoz tartozó haladási sebességet és az ott elvárható közlekedési viselkedést. Ezért fontos feladat az úgynevezett megbocsátó út kialakítása, amelynek lényege, hogy a tervezők számítanak a járművezetők esetleges hibáira, ám a közút környezete, az útpálya lehetővé teszi, hogy az elkövetett hiba ne járjon

végzetes következménnyel. Hogy ez a módszer az útépítések során megvalósulhasson, szükség van arra, hogy már a tervezés időszakában közlekedésbiztonsági auditálás történjen.

Hazánk is képez már auditorokat

A közúti biztonsági auditálás intézményét először Európában, azon belül is Angliában és Dániában vezették be a 90-es évek elején. Magyarországon is viszonylag gyorsan felismerték a módszer jelentőségét, így 2000-ben már a Közlekedéstudományi Intézetben is kutatások folytak a hazai adaptálás érdekében. 2005-ben készült el az első közúti biztonsági audit útmutató, amely azonban még inkább egyfajta kérdésbank volt, mint kötelező előírások gyűjteménye. Később, 2009-ben a Magyar Útügyi Társaság továbbfejlesztette a módszert, és kialakította a közúti biztonsági audit útügyi műszaki előírását. Mindez már elegendőnek bizonyult ahhoz, hogy amikor 2008-ban megjelent a témával kapcsolatos európai uniós irányelv, Magyarország már voltaképpen felkészülten fogadja a módszert. Ettől kezdve felgyorsultak a folyamatok, hiszen a közúti közlekedési törvényben helyet kaptak az auditor személyére vonatkozó előírások, és maga az intézményrendszer is bekerült a jogrendbe. 2011-ben jelent meg az a kormányrendelet, amely felmenő rendszerben kötelezővé teszi az auditok alkalmazását az utak tervezésénél.



EGYRE TÖBB ESETBEN KÖTELEZŐ LESZ AZ AUDIT

A közúti biztonsági auditorok képzése a Nemzeti Közlekedési Hatóság Útügyi, Vasúti és Hajózási Hivatalának engedélye alapján történik, az ebben a „műfajban” tevékenykedő szakembereket pedig a Magyar Mérnöki Kamara tartja nyilván. Az elmúlt évben száz auditor képzésére került sor és a korábbi képzések elismerése révén további 25 szakember kapott működési engedélyt. A jogszabályi előírásoknak megfelelően 2014. január elsejétől az országos főutak tervezése nem történhet meg biztonsági audit nélkül, ám a gyorsforgalmi utakra ez a szabály már jelenleg is hatályban van. 2015-től pedig mindazokra az utakra érvényes lesz, amelyek 10 000 egységjármű/nap forgalmat bonyolítanak le.

Tervezés közlekedésbiztonsági szemmel

Bár Magyarországon az elmúlt években jelentősen csökkent a halálos balesetek száma, a közúti biztonsági auditok bevezetésétől az várható, hogy kevesebb lesz az úgynevezett majdnem balesetek száma is. Ez alatt az olyan esetek értendők, amikor a közlekedés szereplői térben és időben olyan közel kerülnek egymáshoz, hogy közvetlen balesetveszély áll fenn. Az audit módszertanát kidolgozó szakemberek az elemzések során azt tapasztalták, hogy megelőző lépések tehetők a valós konfliktushelyzetek bekövetkezte előtt is. Amennyiben ezeket a tapasztalatokat az – egyébként független – auditorok hatékonyan használják fel az adott út tervezésével megbízott mérnökökkel, illetve a beruházást végző szakemberekkel, akkor olyan közutak építhetők, amelyeken az útpályák és környezetük önmagukban is elősegítik a járművezetők biztonságos haladását. Visszatérve a korábban hozott példához, megfelelően gondos tervező munkával és az auditor közlekedésbiztonsági látásmódjával az említett kanyarban kifelé dőlő út a jövőben már a tervezéskor kiszűrhető lesz. Ugyancsak elkerülhetők lehetnek az éppen a kanyarokba telepített fák, villanyoszlopok, terelőszigetek vagy mély árkok, lévén az út környezete is az auditorok vizsgálódásának részét képezik.

A közúti biztonsági audit szükségességét támasztja alá az is, hogy az új tudományos felismerések általában csak időbeli késéssel kerülnek be a műszaki előírásokba. A különböző előírások, szabványok betű szerinti alkalmazása ugyanakkor nem mindig vezet a legbiztonságosabb megoldáshoz. Ha egy úton sok baleset történik, az még akkor sem nevezhető biztonságosnak, ha az összes műszaki előírásnak megfelel. Az auditálás tehát túlmutat a megfelelő tervezési előírások helyes alkalmazásának vizsgálatán. A cél az, hogy a közutak tervezésekor ne csak a műszaki szempontok, hanem – a közlekedésbiztonsági szakember révén – a józan belátás és az intuíció is szerepet kapjon.

Schváb Zoltán

ÉT-ETOLÓGIA

Kutya-ábécé

Chaser a világ legszebb és legokosabb kutyája – így ismerik őt világszerte az újságolvasók. A 9 éves border collie két éve került be a lapokba, amikor kiderült, hogy több mint 1000 tárgyat ismer név szerint, vagyis egy tárgy nevének kiejtésekor a megfelelőt viszi oda gazdájának, ezen felül tárgyak kategorizálására is képes, beazonosítja például a *játékokat*, a kisgyerekekhez hasonlóan következtetéssel tanulja meg új tárgyak nevét, valamint helyesen értelmez két szóból – igéből és főnévből – álló mondatokat. Chaser most újra felbukkant a hírekben, mivel bebizonyította, hogy mindezen felül az elöljárószavak rejtelmeivel is tisztában van. Képes ugyanis helyesen reagálni arra az utasításra, hogy „labdához vidd frizbit (to ball take Frisbee)", és a fordítottja sem okoz gondot: „frizbihez vidd labdát (to Frisbee take ball)". A *Learning and Motivation* című lapban megjelent közlemény szerzője nem más, mint Chaser gazdája, John Pilley pszichológus. Nyugdíjas professzorként elegendő ideje volt arra, hogy intenzív kiképzéssel főneveket, igéket és elöljárószavakat (a magyarban ezek általában toldalékok) tanítson kedvencének. A mondattan elemi szabályainak oktatása nem szerepelt a kiképzési tervben, Chaser ezeket önállóan ismerte fel a sok gyakorlás alatt. Megtanulta például, hogy a „to Frisbee" azt jelenti, hogy bármi is van a szájában, azzal menjen oda a megnevezett tárgyhoz. A gazdája eleinte kézzel mutatta a megfelelő irányokat, majd néhány héttel később letesztelte a kutya tudását.

Az első feladatban Chaser előtt két-két tárgy hevert. Egy adott pár egyik tagját át kellett vinnie a másik pár megjelölt tagjához. Pilley arra volt kíváncsi, az elöljárószavak vagy a szósorrend alapján dönti el a kutya, mit visz oda mihez, ezért a „to" elöljárószó hol a mondat elején, hogy a közepén hangzott el, aminek megfelelően hol a mondat első tárgyához kellett a másodikat vinni, hol fordítva. Chaser a próbák körülbelül négyötödében jól teljesített.

Pilley azt is megvizsgálta, hogy Chaser akkor is érti-e az utasítást, ha nem látja a tárgyakat. Chasert a franciaágya végébe fektette és a háta mögé tett két tárgyat. A kutya csak az utasítás elhangzása után fordulhatott meg, és ekkor át kellett vinnie az egyik tárgyat a nappaliba. Mind a 12 próbában kiválóan teljesített.

Korábban már több fajnál (szürkepapagáj, delfin, csimpánz, bonobó) találtak hasonló eredményeket a kutatók, a nyelvtan és a szótanulás alapjai tehát az állatokban is megjelentek. A „nyelvzseni" kutyák között feltűnően sok a border collie, Pilley szerint azért, mert e fajtának valószínűleg hasonló feladatokkal kellett megbirkóznia terelés közben.

Kubinyi Enikő

A SZAKADÉK SZÉLÉN

A sikerek mellett váratlan és súlyos tragédiák szegélyezték a magyar expedíciós hegymászás elmúlt 15 évét. A magyar hegymászás először 2002-ben kapott nagyobb publicitást, amikor Erőss Zsolt első magyar állampolgárként feljutott a Mount Everest csúcsára. Az azóta eltelt időben az érdeklődés középpontjában állt a magyar expedíciós hegymászás, évről évre májusban mindenki a magyarok csapatának szorított. Miközben a sokan – és különösen Erőss – nagy sikereket ért el a Himalájában, 10 év alatt az eredményes mászók kevés kivétellel az életükkel fizettek az extrém élményekért.

(ALEXANDER KUMAR FELVÉTELE)

Vitathatatlan, hogy a hegymászásban a véletlen (optimista szemmel: a szerencse) szerepe hatalmas, azonban bizonyos élettani törvényszerűségek figyelembevételével a kockázatok csökkenthetőek. Az expedíciók sikere ugyanis sok tekintetben az agyban dől el.

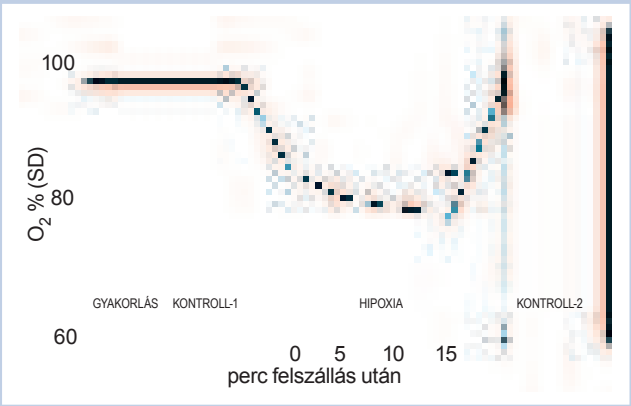
Elemezve a magyar hegymászásban történt tragédiákat nagyon sokszor találkozhatunk vakmerő döntésekkel, nem megfelelő helyzetfelismeréssel. A nagy tengerszint feletti magasság olyan módon hat az agyra, hogy az magyarázatul szolgálhat arra, miért olyan gyakoriak a hegymászók körében a végzetesen rossz döntések.

A tengerszint feletti magasság növekedésével nem változik az oxigén-nitrogén arány a levegőben, azonban a légköri nyomás lecsökkenésével kevesebb gázmolekula található meg adott térfogatú levegőben. 3000 méteren a tüdőt elhagyó vérben 10%-kal kevesebb az oxigén, mint a tengerszinten, 4-5000 méteren pedig 30%-ot is elérheti a csökkenés. A Lake Louise szakmai csoport által kialakított sztenderdek szerint 2500 méter felett alakulhat ki akut hegyibetegség. A tünetek lehetnek fejfájás, étvágytalanság, hányinger, hányás, illetve álmatlanság, szédülés, kimerültség. Súlyos esetekben tüdő- vagy agyi ödéma alakulhat ki, amely életveszélyes állapot. Már viszonylag kis magasságban felléphet az akut hegyibetegség. Az USA-ban, Colorado államban végzett vizsgálatok szerint 1850 és 2750 méter között a turisták 22%-ánál jelentek meg tünetek, míg 3000 méter magasságában már 42%-nál.

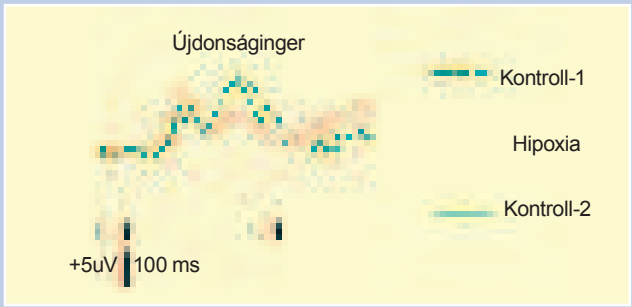
Komoly, megtervezett magashegyi expedícióknál ritkán fordul elő a hegyibetegség, ugyanis a mászók már az alaptábort is lassan érik el, jóval kisebb magasságból indulnak, és gyalog érik el a tábort több nap, vagy akár egy-két hét alatt. Abban az esetben, ha valaki légi úton érkezik meg a 4–5000 méteren fekvő alaptáborba, akkor szinte törvényszerű a hegyibetegség. Az alaptábor az akklimatizáció elsődleges helyszíne. 4-6 héten belül a szervezet alkalmazkodik a körülményekhez, így a kisebb parciális oxigénnyomás mellett is kielégítően működik. A hegymászók az alaptáborból kiindulva mennek egyre magasabbra, majd aludni, regenerálódni visszatérnek oda. 7–8000 méter magasan már a különösen edzett vagy genetikailag prediszponált mászók sem tudnak regenerálódni, tehát az akklimatizáció csak bizonyos keretek között lehetséges.

A központi idegrendszert is befolyásolja a magasság, ez azonban jóval kevésbé kutatott terület. Szubjektív beszámolók, illetve hegymászók történetei alapján rekonstruálhatóak a jellemző érzelmi és kognitív változások. Minden hegymászó eléri személyes teljesítőképességének határát, a kezdők hamarabb, a profik jóval később, de a 7–8000 méteres régióban már senki sem érzi magát komfortosan. A fáradtság, a hideg és az oxigénhiány hatására sokféle tünet jelenik meg, kezdve a szellemi kimerültségtől a bizarr hallucinációkig. Az egyik legsúlyosabb, ugyanakkor gyakori tünet a józan döntéshozatal elbizonytalanodása vagy megbicsaklása.

A súlyos idegrendszeri oxigénhiány állatok esetében legelőször az agyké-



Véroxigén-telítettség a barokamra-kísérlet során



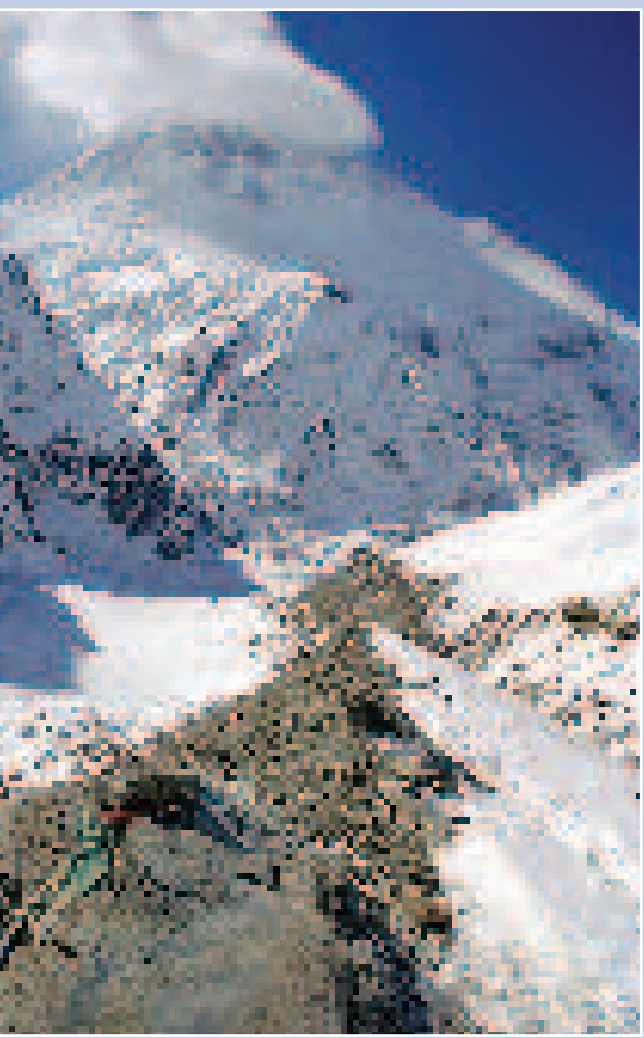
Az újdonságinger által kiváltott agyhullámok. Kontroll-1: előtte, normál nyomáson, Hipoxia: a barokamrai oxigénhiány alatt, Kontroll-2: utána, normál nyomáson. 300 és 500 ms között látható a markáns csökkenés.

(BALÁZS LÁSZLÓ GRAFIKÁI)

reg, illetve a hippokampusz (emlékezet), a striatum (mozgás, tervezés), a talamusz (általános átkapcsoló-állomás) és az amigdala (érzelmek) struktúráit károsítja.

Élet a Déli-sarkon

Többféle módszerrel vizsgálható a magassági hipoxia hatása kísérletesen. Lehet kísérletezni a terepen, vagyis magashegységi alaptáborokban vagy más nagy magasságban lévő helyszíneken. Magyar kutatások is zajlottak ezzel a módszerrel, az Antarktiszon, 3233 méteren álló Concordia állomáson az MTA kutatóinak kísérletét végezték az ottlakók a tavalyi és tavalyelőtti év során. Itt a magashegységekhez képest másféle stresszfaktorok is jelen vannak, de közülük az egyik legerősebb a magassági oxigénhiány – erről tanúskodik, hogy 2011-ben egy frissen csatlakozó kutatót helikopterrel kellett kimenteni a súlyos tüdőödéma miatt. A Balázs László által vezetett kutatócsoport (melynek a szerző is tagja) eredményei szerint hosszabb távon, például az egyéves ottartózkodás alatt, az idegrendszer meglepően jól alkalmazkodik az oxigénhiányhoz, annak ellenére, hogy szubjektíven senki sem érzi magát jól. A legtöbben komoly alvásproblémákkal küzdenek, az őket vizsgáló belga kutatók szavaival élve olyan mintázatot mutat az alvás alatti légzésük, mint egy elhízott láncdohányosé. Kevés mozgástól is annyira kimerülnek, hogy egy-két napig tart kipihenni. Viselkedésük sokszor szétszórt, nehezen koncentrálnak és a hegymászók által sokszor említett közönyösség vesz erőt rajtuk.



Dhaulagiri, Himalája, 8167 méter

(FORRÁS: WIKIMEDIA COMMONS)

Mesterséges oxigénhiány

A másik lehetőség az oxigénhiány agyra gyakorolt hatásának vizsgálatában a mesterséges oxigénhiányban való kísérletezés. Ez előállítható barokamrában, vagy speciális, oxigénben szegény gázkeverék belélegeztetésével. Ezek a kísérletek nélkülözik a terepkísérleteknél jelen levő azon nehézségeket, amelyek az oxigénhiány mellett jelen vannak a hegymászás során, de épp ezért ez a módszer alkalmasabb rövidtávú oxigénhiány önmagában való hatásának kimutatására. A barokamrában végzett kísérletek eredményei ellentmondásosak, rövid ideig tartó oxigénhiány a vér oxigéntelítettségének lecsökkenése mellett sem feltétlenül jár komoly tünetekkel. A reakcióidő sok esetben nem változik, a különböző feladatokban nem csökken a teljesítmény. Azonban, ha közvetlenül vizsgáljuk az idegrendszer működését, a felszínen látható változatlanság mellett találhatunk olyan területeket, ahol megbízhatóan kimutatható az oxigénhiány negatív hatása.

A Balázs László és társai kísérletében a résztvevő személyek egy számítógépes feladatot végeztek. A gyakori, kifelé mutató nyilak között ritkán befelé mutató nyilak jelentek meg – ennek észlelésekor gombot kellett nyomni. Ez a feladat lehetőséget biztosít a reakcióidő és kognitív feldolgozás sebességének vizsgálatára. Időről időre a nyilak helyett hétköznapi tárgyak képét villantották fel. Ezekre az ingerekre mindenki automatikusan felfigyel, hiszen elütnek a korábbi feladattól. Ezek az úgynevezett újdonságingerek kiváltanak egy markáns agyhullámot 300 milliszekundummal az inger bemutatása után. A kutatók eredményei szerint a barokamrában előállított oxigénhiány esetén ez az agyhul-

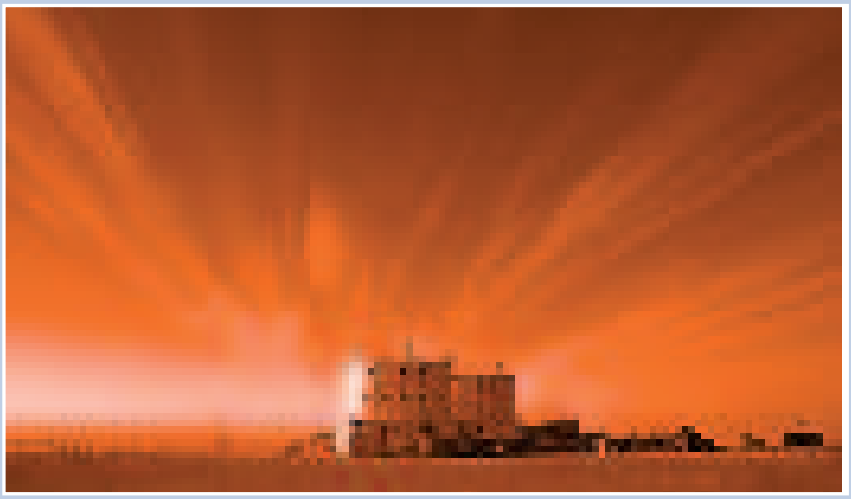
lám drasztikusan lecsökken. Ez a csökkenés a feladatvégzés során nem okoz hátrányt, de jelzi, hogy az idegrendszer másképp működik, mint alapesetben. Akkor okozhat problémát ez a változás, ha olyan helyzetben vagyunk, ahol váratlan, ritka eseményekre kell reagálni, amelyek elütnek az elsődleges feladatunktól. Magashegységi körülmények esetében ez olyan problémákat jelent, mint az időjárás (pl. szélerősség, hőmérséklet) változásának vagy a test által küldött jelek (pl. fájdalom) figyelmen kívül hagyása. A hegymászó nem képes minden körülményt figyelembe venni, mert csak közvetlenül a figyelem középpontjába tartozó eseményeket képes mérlegelni. Ez a mászók által is sokszor emlegetett „csőlátás" tehát laboratóriumi körülmények között is kimutatható.

Bizonyos területeken tehát már rövidtávú (10–30 perc) oxigénhiány mellett is látható az idegrendszer eltérő működése, de a hegymászás során több tényező súlyosbítja a helyzetet. Egyrészt az oxigénhiány hosszantartó, másrészt a fizikális kimerülés, a hideg és veszélyhelyzetből fakadó stressz is rontja a hegymászó helyzetét. Az agyi oxigénhiány miatt a fizikális teljesítmény is lecsökken – egyrészt a mozgást az agy irányítja, másrészt a meglévő oxigént a szervezet az agy számára tartja fenn, így kevesebb jut a vázizmoknak. Emiatt az emésztés is gyengén vagy egyáltalán nem működik.

Misztikus élmények

Személyes beszámolókban többféle érzelmi-kognitív változás is tetten érhető. Az egyik az úgynevezett „mountaineer's high" (hegymászók extázisa). Emelkedett hangulat, felfokozott érzelmek és nem ritkán túlzott önbizalom jellemző a mászókra. E mögött az agy homloklebenyének és az érzelmi szabályozásért felelős limbikus struktúrák megváltozott működése áll. Az oxigénhiány a nagyagykéregből a homloklebenyt érinti az elsők között – ennek alulműködése okozza a váratlan eseményekre való gyengébb reagálást is. A veszélyérzet csökkenése minden élethelyzetben végzetes lehet, a hegymászóknál szinte mindennapos a körülmények nem megfelelő észlelése és a józan szabályok felrúgása. Ilyen például az, hogy az előre meghatározott visszatérési időpont után is tovább másznak a csúcs felé.

Olyannyira jellemző a hegymászásra a megváltozott érzelmi-kognitív állapot, hogy izraeli szerzők felvetették, hogy a kereszténység, a zsidóság és az iszlám esetében is bizonyos kinyilatkoztatások a magashegységi környezetnek tulajdoníthatók. Mózesnek a Sinai-hegyen (2285 méter) jelent meg először Isten az égő csipkebokor képében, Jézus átváltozása, mely során a tanítványai vele látták Mózest és Éliást a Tábor-hegyen (575 méter) vagy a Hermon hegyén történt (2814 méter). Mohamed Hira barlangjában (Jabal al-Nour hegye, 642 méter) kapta meg Gábriel arkangyaltól a Korán könyveit. Viszonylag kis magasságok ezek minden esetben, de olyan személyek esetében, akik fogékonyak a misztikus élményekre, ez is megfelelő lehet.



A Concordia sarkkutató állomás (ALEXANDER KUMAR FELVÉTELE)

A hegymászók esetében is találkozhatunk olyan érzelmi-érzékelési változásokkal, amik ezekben a történetekben is megtalálhatók. Ilyen például egy másik személy jelenlétének érzése. *„Néhány perccel azelőtt, hogy feladtuk volna a csúcs elérését, az volt az érzésem, hogy egy másik ember mászik velem együtt. Tudtam, hogy ő egy férfi, de fogalmam sem volt, hogy ki lehet. Mindig körülbelül öt méterrel mögöttem mászott, s noha tisztán láttam, hogy nincs ott senki, folyamatosan hátra-hátra néztem. Minél erősebben éreztem a jelenlétét, annál erősebben jelentkezett egyfajta üresség-érzés, annak világos érzése, hogy a testem üres"* – mesélte Brugger és társai beszámolója szerint egy hegymászó, aki 8300 méteren mászott két társa mögött.

Egy másik mászó hallási hallucináció részese volt, miközben 6000 méter fölött egyedül mászott. *„Hallottam valakit, aki franciául beszélt. A hang úgy tűnt, hogy belőlem jön, és hallottam, ahogy válaszolok. Természetesen franciául – hihetetlen, ha figyelembe vesszük, hogy egyáltalán nem tudok franciául."*

Az agy zavart működése tehát sokféle, néha egészen bizarr tünetet képes produkálni magashegységi környezetben. Leggyakoribbak a hallási, vizuális hallucinációk, a fénylő test észlelése, a saját test kívülről való észlelése. Megjelenhetnek vesztibuláris tünetek, például a lebegés érzése. Jellemzőek az inadekvát érzelmek, főként a félelem érzése, különösebb veszélyhelyzet hiánya esetén is. 8 olyan mászó közül, aki járt 8500 méter felett, 7 számolt hasonló tünetekről. Az oxigénhiány mellett főként a súlyos veszélyhelyzet és a szóló, magányos mászás váltotta ki ezeket a tüneteket.

Eddig a hipoxia akut hatásairól volt szó, emellett meg kell jegyezni, hogy krónikus következményekkel is kell számolni. 8000 méter feletti oxigén nélküli mászások hosszú távon is veszélyt jelentenek az agyra. 1989-ben egy kutatócsoport megvizsgált 8 olyan mászót, akik 8500 méter fölé jutottak oxigén nélkül. Mind a 8 személy gyengébb teljesítményt nyújtott a kontrollszemélyekhez képest, a 8-ból 5-nél enyhe károsodást mutattak ki a koncentráció, rövidtávú memória és kognitív hajlékonyság terén. Hármójuknál az EEG által mért agyhullámok is abnormálisak voltak. A finommotoros képességek az extrém alpinisták 25%-nál károsodottak.

Az oxigén nélküli extrém hegymászást űzőket igazi sportembereknek szokás tartani. A tudomány eredményei szerint ennek oka egyszerű: rövid és hosszú távon is olyan veszélyeknek teszik ki az idegrendszerüket, hogy az is csoda, hogy élnek.

TAKÁCS ENDRE

A MERZSE-MOCSÁR

Budapest természetvédelmi területeit böngészve akadtam rá a figyelemfelkeltő bevezetőre: „A Merzse-mocsár (Merse-mocsár) Budapest egyik legháborítatlanabb vizes élőhelye, fővárosi védettségű természetvédelmi övezet tele növényritkaságokkal, gazdag madárvilággal.” Rögtön rá is kerestem a területre az interneten, és kiderült, hogy a mocsárhoz tanösvény is tartozik, a víz közelében és a szárazon pedig egyaránt sok érdekes élőlény található. Gyorsan összepakoltam néhány kelléket, például távcsövet, fényképezőgépet, hálót, kisebb üvegcséket, nagyítót, állat- és növényhatározót, tollat és jegyzetfüzetet, még pár hasznos dolgot, némi enni- és innivalót, és már indulhattunk is.

A mocsár a XVII. kerületben található a Liszt Ferenc Repülőtértől nem messze. Az autót a tanösvény kezdeténél lévő parkolóban hagytuk. Miután kiszálltunk, rögtön szembe találtuk magunkat a tanösvény első táblájával, valamint az ösvény útvonalát ábrázoló térképpel. Innen egy kis sétával jutottunk el a mocsár széléhez egy földúton. Elérkeztünk a Merzse-mocsár természetvédelmi területhez, melyet tábla hirdet. Mellette ismét a tanösvény táblája. Innen már világos jelek utaltak a vizes élőhelyre.

Hamarosan egy kis tisztásra értünk, ahol megpihentünk a padokon, a tanösvény táblái pedig további tájékoztatást nyújtottak. Innen indul az a híd is, ami a parton álló madárleshez vezet, ahonnan megpillanthatjuk a mocsár összefüggő víztükrét… hittem én. Megdöbbenve álltam a híd szélén, kezemben szorongatva a fényképezőgépet, mert sehol egy csepp víz, a valamikori fenék teljesen fehér volt a vízből visszamaradt sótól, a nádas pedig több helyen sárgulni kezdett a vízhiánytól. Hogyan történhetett ez?

Az írás szerzője a Természet Világa folyóirat XXII. Természet–Tudomány Diákpályázatán az Élet és Tudomány különdíját nyerte.

Mit tudunk a Merzse-mocsárról?

A terület egy valamikori igen nagy kiterjedésű vizes élőhely-rendszer megmaradt része, amiből már csak az Alföldön és a Kisalföldön akad néhány terjedelmesebb képviselő. A főváros melletti részek azonban nagyrészt eltűntek, így itt ez a mocsár az utolsó hírmondója ezeknek a valamikori gazdag élőhelyeknek. A 27 hektárnyi terület 1977-ben kapott törvényes védelmet, ami később, 1999-ben kibővült 40 hektárra. Az utóbbi évtizedek kiszáradásai miatt indította el a Fővárosi Önkormányzat 1991-ben a mocsár rehabilitációs programját, amivel a vizes élőhely eredeti állapotának visszaállítását tűzte ki célul, a víz – mindenkori szükségletek szerinti – pótlásával.

Egy 1854-ből származó birtokvázlaton már szerepel a Merzse, pontosabban a Merzse-dűlő, ami akkor 317 hold nagyságú volt, ebből 32 hold nádas. Ennek a dűlőnek a déli szélén helyezke-

dett el a Merzse-tó, aminek a vize 1864-ben még 3,8 méter mély volt, valaha bőséges halállománnyal, főleg csíkhallal.

A tó sekélyedése, területének csökkenése a XIX. század végén és a XX. században folyamatosan következett be. Először a szántóföldek növelése miatt kezdték lecsapolni, majd a vasúti töltés megépítése fokozta ezt, mivel gátolja a természetes vízellátást, akárcsak az egyre intenzívebb mezőgazdasági tevékenység, az erdőtelepítések, a közeli repülőtér lebetonozása is. A mezőgazdaság talajszennyezési szempontból jelent most is veszélyt a területre, mivel e két hely között nincsenek átmeneti részek, amelyek felfognák a káros hatásokat. Ráadásul az 1900-as évek második felétől jelentősen csökkent a csapadék mennyisége is.

Mit találtam a „mocsárban”?

Először a hídról leereszkedtem a mederbe, hogy kicsit jobban körülnézzek. Elsőként a talajból vettem mintát, hogy később majd részletesebben is megvizsgálhassam.

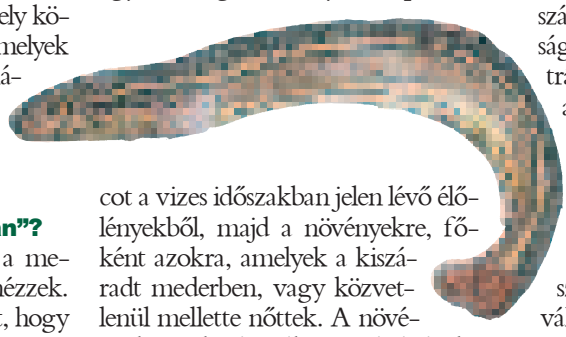
Tovább keresgélve rábukkantam az egykori lakók és látogatók hátrahagyott nyomaira, tollakra és levedlett bőrre.

Ahogy lassan körbejártam a meder szélét, feltűnt, hogy helyenként a föld foltokban sötétebb árnyalatú. Az oka igen szomorú jelenség volt. Mert ahol a terület ilyen módon elszíneződött, ott kisebb-nagyobb mélyedésekben haltetemek százai hevertek, nagy részüknek már csak a letisztult csontjai maradtak meg. Mindez mélyedésenként akár egy centi is lehetett. Ezekből is vettem néhány mintát, illetve olyanokat is, amelyeken még rajta volt a kültakaró egy része, hogy a későbbiekben meg tudjam állapítani, milyen fajhoz tartoztak.

Arra, hogy a halak maradványai ilyen tömegesen fordultak elő, az lehet a magyarázat, hogy ezek a részek lehettek az egykori tó legmélyebb pontjai, és ahogy az fokozatosan kiszáradt, az állatok itt próbáltak víz alatt maradni a túlélés reményében. Éppen ezért ezeket a részeket jobban átvizsgáltam, és kis idő múlva nemcsak halak, hanem egyéb, valamikor a vízben élő állatok maradványira is rábukkantam, többek között az óriás csiboréra, a sárgaszegélyű csíkbogáréra és a tányércsigáéra, gázlólábaktól származó nyomokra, melyek egy hajdani gazdag élővilágra utalnak.

Bár az egész meder kihaltnak tűnt, nem minden élet veszett oda, ráadásul a régiek egy részének a helyébe ebben az időszakban újabbak léptek. A meder például tele volt különböző növényekkel, ezen kívül a Nap által szárazra szárított és a só miatt kifehéredett faágakat, rönköket felemelve, alatta egy új élővilágot láthattunk, ahol mindenfelé apró rovarok, férgek, hangyák nyüzsögtek. Utolsó szerzeményem egy éti csiga háza volt.

Megfigyeléseim alapján elkészítettem egy lehetséges növényevő táplálékláncot a vizes időszakban jelen lévő élőlényekből, majd a növényekre, főként azokra, amelyek a kiszáradt mederben, vagy közvetlenül mellette nőttek. A növényeket határozók segítségével meghatároztam és jellemeztem. Ezek a következők voltak: közönséges nád és a széleslevelű gyékény, baracklevelű keserűfű, zsióka, lósóska, vízi menta, mezei zsurló, nagy útifű, réti madárhúr, fekete nadálytő.



A változó Merzse-mocsár

Az élőhelyek, társulások életének velejárója az a természetes és folyamatos változás, amely során átadják helyüket egymásnak. Ez a szukcesszió. A szukcesszió állandó, megszűntetni nem lehet, csak késleltetni kialakulását, melyet gyorsítani tudnak a környezeti hatások. Ez utóbbi történt a mocsár esetében is.

Egy vízi szukcesszió fontos része a feltöltődés. Ennek egyik okozója az eutrofizáció. Lényege, hogy a tápanyagok feldúsulása miatt jelentősen elszaporodik a plankton, valamint a nem gyökerező hínárok, apró élőlények, amelyeknek aztán elpusztult részeiből képződik az iszapos talaj, ami már vízszintcsökkenéssel jár. A lebegő hínártársulások után az iszapos talajon megjelennek a gyökerező hínártársulások, és tovább fokozódik az iszaptermelődés. Lassan kialakul a tőzeges talaj, amin megjelenik a nádas. Ezután a part még egyre tovább emelkedik, a víz visszahúzódik, de még mindig vízi növények, például sásfajok alkotják a kialakuló zsombékost. Innen kezdődik a valamikor vízi élőhely szárazföldivé válása, bár a már réti üledékes talajon létrejövő bokorfüzesben még vannak nagy vízigényű növények, ilyen a mocsári fűz. A vízi szukcesszió utolsó állomása, a záró vagy klimaxtársulás az erdőtalajon megtelepedő ligeterdő.

Ha végig sétálunk a mocsár tanösvényén, jól megfigyelhetjük az előrehaladott szukcesszió különböző fázisait. Sajnos a Merzse esetében a környezeti hatások a folyamat felgyorsulását okozzák. A mocsár közvetlen közelségében szántóföldek vannak. A mezőgazdaságnak pedig állandó velejárója a műtrágyázás. A műtrágya dús ásványi anyag tartalma (pl. foszfor), ha a vízbe mosódik például a csapadékkal, az eutrofizációt gyorsítja. A környéken végzett építkezések a talajvíz csökkenését okozták, ami szintén rossz hatással volt a mocsár vízszintjére. Végül a globális környezet változása, a csapadékszegényebb időjárás is befolyásolja a folyamatot.

A Merzse-mocsár területén a szukcesszió állomásai közül találhatunk sásos-nádas területeket, lápréteket, bokorfüzes, cserjés területeket és ligeterdőket, amit fűzek és nyárfák alkotnak.

Több helyen is megemlítik, hogy a mocsár teljes, időszakos kiszáradása normális jelenség. Úgy gondolom, érdemes lenne több gondot fordítani arra, hogy a száraz időszakot, ami akár több hónap is lehet, redukáljuk jóval kisebb időtartamokra, hogy a szárazság és az általa okozott kár kisebb legyen. Ez főleg a közvetlenül vízben élő élőlényekre vonatkozik. Ez esetben pedig a regenerációra annál több idő jutna. Egy idő után ugyanis az idelátogató állatok nem fognak itt megtelepedni, hiszen nincs számukra megfelelő élettér, és inkább keresnek egy másikat, ami sokkal biztosabb körülményeket jelent számukra. Legrosszabb esetben pedig az állandóan itt élő fajok is kipusztulnak vagy elvándorolnak, ami igen nagy csapást jelentene a területre. Meg kellene vizsgálni, hogy a vízpótlás miért nem járt eredménnyel, illetve milyen más megoldás lehetséges.

Őszintén remélem, hogy végül is sikerül még jó sokáig épségben megőriznünk ezt az egyedülálló természeti kincset.

Kecskés Eszter

A sötétség nyomában

Gyakran lehet hallani, olvasni a csillagászati hírekben a sötét anyagról és a sötét energiáról, miközben mindannyiszor kihangsúlyozzák, mennyire fontosak az ilyen irányú kutatások. Ám a felismeréshez vezető utat ritkán tárgyalják, a kutatókról pedig még kevesebb szó esik. *Richard Panek* e sötét foltok megvilágítására vállalkozott könyvében. A kötet főcíme arra utal, hogy a normál *barionokból álló anyag,* amelyből mi is vagyunk, csakúgy, mint az Élet és Tudomány lapjai, a csésze kávé, amelyet olvasás közben kortyolgatunk, nem is beszélve a bolygókról, csillagokról és galaxisokról, mindössze 4 százalékot tesz ki az (ismert) univerzumból. 23 százalékot a titokzatosan hangzó sötét anyag és 73 százalékot a még titokzatosabb sötét energia képvisel.

A fenti szakkifejezésekben a *sötét* jelző valójában a tudás világosságának hiányát jelenti. Sötét anyagról vagy legalábbis a hiányzó tömegről korábban is elmélkedtek a tudósok, mert a különböző hullámhosszakon észlelhető anyagmennyiség önmagában kevés lenne ahhoz, hogy a csillagrendszerek egyben maradjanak. A mikrohullámú háttérsugárzás finomszerkezetét feltérképező WMAP-űrszonda eredményei döbbentették rá a szakembereket, hogy rosszabb a helyzet, mint gondolták. A világegyetemnek alig több mint 4%-a az, ami többé-kevésbé kézzelfogható számunkra, a többiről viszont kevés fogalmunk van. Sötét energiának azt az abszurd – és ismeretlen – hatást nevezték el, melynek révén gyorsuló ütemben tágul az univerzum.

Pedig úgy tűnik, nagy léptékben ezek az erők irányítják a világegyetemben zajló folyamatokat. Megismerésük nélkül nem tudjuk eldönteni, hogy a tágulás örökké tart vagy egyszer megáll és összehúzódásba megy át. Mivel a „pakliból" csak 4%-ot ismerünk, ezért akár az is benne lehet, hogy olyan jövő vár az univerzumra, amelyet ma még el sem tudunk képzelni. Vannak ugyanis alternatív elméletek – további térdimenziók, hipertér, multiverzumok rendszere –, amelyek segítenek megoldani vagy feloldani az ellentmondásokat, de ezekre egyelőre kevés gyakorlati bizonyíték van.

Panek kötete rávilágít arra, hogy a modern tudomány minden trükkjét be kell vetni ahhoz, hogy fény derüljön a sötétség mibenlétére. Több szakterület eszközeinek, módszereinek – esetünkben a csillagászat és a részecskefizika mellett a technika, az informatika stb. tudományának és képviselőinek – kell összefogni az eredmények eléréséhez.

A szerző bemutatja, hogyan jutottak el a kutatók majd' 50 év alatt a kozmikus háttérsugárzás felfedezésétől mostanáig, és hogyan dolgoznak a mai kérdések megoldásán. A téma jelentőségét mutatja, hogy már az eddigi út is Nobel-díjakkal volt kikövezve. Rámutat arra is, hogy már régen nem egy magányos tudós talál rá véletlenül egy-egy nagy felismerésre, hanem csoportok és területek dolgoznak akár évtizedekig is egy-egy témán. Néha persze tévutakon járnak, de a tudósok is emberek, élik a saját életüket, tesznek jót és rosszat, mint bárki más.

A könyv több szakmai elismerést is kapott. Stílusával – érthető okokból – az amerikai közönséget célozza meg: a tudásért, a megismerésért folytatott harcban csapnak össze a hős kutatók az ismeretlennel és néha egymással. De ezzel együtt is megérdemli az elismerést, hiszen nemcsak a kész tudományos eredményeket és az ezekből következő újabb kérdéseket írja le, hanem mesél. Bár nem mindig könnyű olvasmány, de a témában kevésbé tájékozott olvasóknak is emberközelbe hozza a világegyetem kutatását.

A kötet pozitív tanulságaként azt is levonhatjuk, hogy az univerzum működését csak néhány évtizede kezdtük tudományos eszközökkel feltárni. Van tehát még felfedezni való a következő kutatógenerációk számára is. *(4% univerzum. 2013. Scolar Kiadó, 368 oldal, 3750 forint)*

Trupka Zoltán

Gordon mindent kiderít

Azt a címet is adhattuk volna ennek a könyvajánlónak, hogy „Krimik a régi Pestről". Helyszínük a főváros az első sztori kivételével, amely Amerikában játszódik, ahonnan a változatlan főhős, Gordon hazatér mindent kideríteni. Kondor Vilmos történeteinek ideje a ma már történelmi múlt, akárcsak korábban kiadott regényeinek, amelyek történelmi fordulataink táján játszódnak.

A *krimi* szó használatos egyébként minden olyan kalandos történetre, amelyben a nem éppen szokványos viselkedésű szereplők körül bűncselekmény vagy annak gyanúja lebeg. Ennek kiderítése teszi izgalmassá őket. Hasonló történetekre először gyerekkorom egyik nyári vakációján, nagyapám katonaládájában bukkantam – azokat *ponyvá*nak mondták.

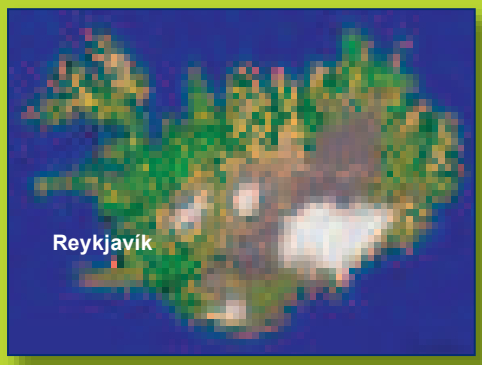
A ponyva hajdan vásári ponyváról árult könyvféléket jelentett – később irodalmi érték nélkülit. Itt mégis értéket sejt e sorok írója, s persze, hogy mit értékelünk, az is változik. A múlt század derekán még Rejtő Jenő kalandos sztorijait is ponyvaként vehettük kézbe, s miután generációkat szoktatott – mondhatni, nevelt – iróniára, fanyaran szórakoztató stílusával „irodalmiasult". A krimi sem feltétlenül ponyva, lásd a jelen kötetet, amelyben hat bűnügyi történet olvasható, de igazában nem is magában ez teszi emlékezetessé őket – hanem vajon mi?

Az a régi, különböző időkből felsejlő pesti légkör… Azok az igencsak pesties alakok… A szavaik, beszédmódjuk, viselkedésmódjuk… A helyszínek tapinthatósága… Az emlékezetünkben vagy az emlékeiket fölidézőktől hallottakban visszhangra találó szövegek, hihetetlen helyzetek, alakok és esetek iróniája. A meseséssé vált sajtótörténettel hitelesített „detektívmunka", és nem utolsósorban a mindig ugyanolyan és mindig új kiutat, ötletet találó Gordon ábrázolása. *(Magda, a bestiális Népszínház utcai mindenes. 2012. Agave Könyvek, 214 oldal, 2980 forint)*

N. F.

Természeti szépségek, ideális társadalom: Izland

Izland Skócia és Grönland között az Atlanti-óceán északi részén fekszik, Grönlanddal ellentétben a szigetországot Európa és nem Észak-Amerika részének tekintjük. Kulturális, gazdasági és nyelvi szempontból is Skandináviához tartozik. A világ legnagyobb vulkanikus szigete, mert az egymástól távolodó eurázsiai és észak-amerikai kőzetlemezek közötti hasadékokban feltört és megszilárdult a magma. A 26 vulkán mellett számtalan gejzír található, így a meleg víz és a fűtés rendkívül olcsó. A sziget 10 százalékát belföldi jégtakaró borítja. Itt található Európa legnagyobb, 8500 négyzetkilométeres jégmezője. A települések szinte kizárólag a tengerparton terülnek el.



A szigetet Kr. e. III. századtól ismerik, valószínűleg a vikingek (vagy a kelták) fedezték fel. A VIII. században írek, a IX. század közepén vikingek érkeztek a lakatlan szigetre. Ezt követően száz év alatt a vikingek, írek, skótok keveredéséből jött létre egy új északi nép, az izlandi. 930-ban létrehozták a világ első parlamentjét. Csak 1000 körül vették fel a kereszténységet, 1281-től Norvégia része lett, majd 1397-ben Dánia uralma alá került. 1540 után a reformáció követőivé váltak. 1918-tól Izland perszonáluniónban állt Dániával, végül 1944 júniusában kikiáltották az Izlandi Köztársaságot. Az ország 1949 óta NATO-tag, de a tengeri halászat eltérő megítélése miatt sokáig távol tartották magukat az EU-tól. Csak 2009 júliusában nyújtották be csatlakozási kérelmüket az Európai Unióhoz, azóta is folynak a felvétellel kapcsolatos tárgyalások. A sziget nem rendelkezik önálló haderővel, védelmét a NATO keretein belül az Egyesült Államok látja el. A legnagyobb északi tengeri katonai bázisát 2006-ban az USA felszámolta, előtte olyan mértékű bérleti díjat fizetett, hogy az komoly bevételt jelentett az izlandi költségvetésnek.

Az első népszámlálás idején, 1703-ban 50 ezren, ma 320 ezren lakják a szigetet. Gazdasága főleg a halászatra épül, ami az export 60 százalékát teszi ki. Halfeldolgozó és alumíniumipara mellett újabban a biotechnológia, a szoftverfejlesztés és a pénzügyi szolgáltatás indult fejlődésnek. Izland mára modern információs társadalommá vált, ahol az információtechnológiai szektor a gazdaság húzóágazatává nőtte ki magát. A turizmus általában és azon belül új ága, az ökoturizmus is lendületesen fejlődik. 2008 októberében az ország a pénzügyi csőd szélére került, az összeomlástól az IMF-hitel felvétele és a reformok (pl. új alkotmány) mentették meg.

A hazánknál valamivel nagyobb (103 ezer négyzetkilométer) Izland számos területen még a skandináv országok között is kiemelkedő teljesítményt mutat. Életszínvonala úgy tartozik a legmagasabbak közé, hogy a társadalmi különbségek legkisebbek a fejlett világban. Foglalkoztatottsági szintje mindig kiemelkedik a többi közül. A HDI mutató (az emberi fejlődés indexe), amely az emberi jólét színvonalát méri, mindig Izlandon éri el a legmagasabb értéket. A szigetország világelső az egy főre kiadott könyvek számában, de az internethasználók arányában is. A korrupció náluk csaknem ismeretlen. A születéskor várható élettartam 82 év (férfiaknál 80 év, nőknél 84 év), az egyik legmagasabb érték a világon. Háborút nem viselt, területén így háborús károk soha nem keletkeztek.

Demográfiai érdekesség, hogy Izlandon legmagasabb a házasságon kívül született gyermekek aránya (70 százalék), aminek az az oka, hogy az együtt élő párok csak akkor házasodnak össze, ha már van egy gyermekük, így az elsőszülöttek csaknem 100 százaléka házasságon kívül születik, a másodszülöttek (esetleg a továbbiak) majdnem mindegyike viszont házasságba.

A világ legészakibb, legtisztább fővárosa Reykjavík, agglomerációjával együtt kb. 180 ezer lakosú. A város 1972-ben és 1986-ban a világlapok címlapjára került. Először az ott zajló Fischer (amerikai) és Szpasszkij (szovjet) sakkvilágbajnoki döntő politikai felhangoktól sem mentes eseménye miatt, másodszor az amerikai elnök Reagan és a szovjet pártfőtitkár Gorbacsov közötti (az egész világ sorsát meghatározó) találkozó idején.

Ez a sok szempontból irigyelhető ország egyúttal a világ egyik legszebb, turisták által még alig felfedezett természeti szépségekben bővelkedő földrajzi területe. A sziget gleccserek, hőforrások, gejzírek, jégbarlangok, aktív vulkáni kráterek, lávasivatagok, lenyűgöző vízesések káprázatos világa. A Reykjavíkhoz közeli világhírű Kék Lagúna olyan geotermikus fürdő, amelyben egyszer megfürödni soha nem felejthető élményt jelent.

HAJNAL BÉLA

ÉLET&TUDOMÁNY

Megrendelhető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Üzletágánál

Tel.: 06-80-444-444, fax: 06-1-303-3440, levélben: MP Zrt. Hírlap Üzletág, Budapest 1008, e-mail: hirlapelofizetes@posta.hu, továbbá személyesen a postahelyeken és a kézbesítőknél.

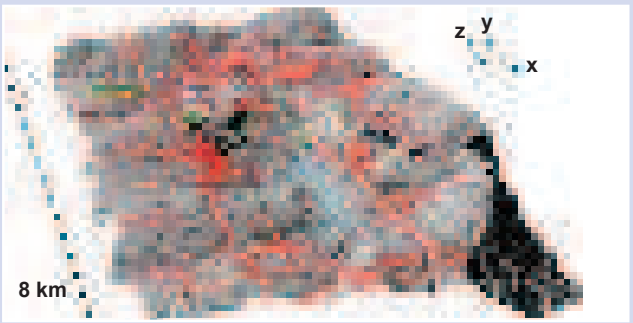
Előfizetési ár 2013-ra belföldre: 1/4 évre 3000 Ft, 1/2 évre 6000 Ft, 1 évre 12 000 Ft

Elveszett középkori város a kambodzsai dzsungelben

Egy nemzetközi régészcsoport a legkorszerűbb légi lézertechnológiás felmérés segítségével egy eddig csak legendákból ismert középkori város nyomaira bukkant Kambodzsában, a világhíres Angkorvattól (Angkor Wattól) 40 kilométerre északra fekvő, ködbe burkolózó Kulen-hegyet (Phnom Kulent) ma ellepő dzsungel mélyén. A régóta eltűnt, 1200 évvel ezelőtt virágzó *Mahendraparvata* a Kr. u. 802-ben alapított Khmer Birodalom első városa, amely becslések szerint 350 évvel előzte meg Angkorvat ma évente több mint 2 millió látogatót vonzó templomegyüttesét.

A felmérést végző lézerradar (LIDAR: Light Detection and Ranging) optikai távérzékelő berendezés radarjelek helyett lézerimpulzusokkal tapogatja le a felszínt, jelei mintegy „lehántják" róla a sűrű növényzetet. A lidart a Sydney Egyetem régészei szállították Kambodzsába, majd helikopterről mérték fel a mintegy 360 négyzetkilométernyi területet, ahol korábbi expedíciók során már néhány kisebb templomromot, utak, csatornák maradványait megtalálták. Most a légi térképezéssel több mint kéttucat korábban sosem látott templomot, összefüg-

A LIDAR-felméréssel kapott térképen jól kirajzolódnak az összefüggő út- és csatornahálózatok

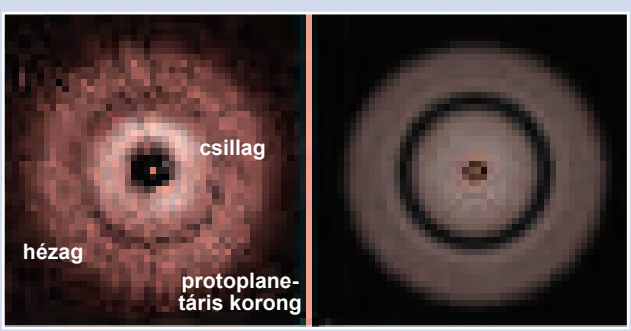


Egy most felfedezett templomrom

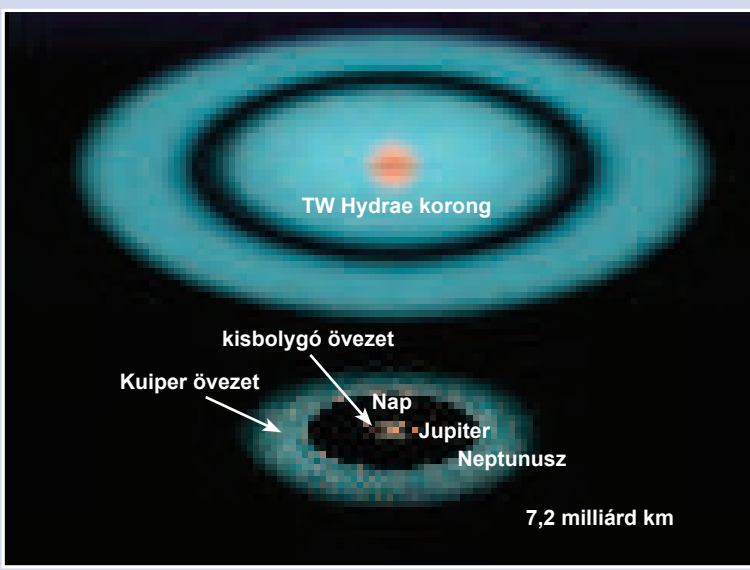
Exobolygó születik?

Eddig közel 900 exobolygót (és több ezer jelöltet) fedeztek fel, több helyütt gyanítanak éppen születő bolygókat: most ezek sorát gyarapítja a NASA Hubble-űrtávcsövének újabb megfigyelése, amely egy születőben lévő bolygót sejtet egy vörös törpe körül, a csillagtól elméletileg valószínűtlenül nagy távolságban.

A TW Hydrae protoplanetáris korongja és a Naprendszer méreteinek összehasonlítása
KÉPEK: NASA



A TW Hydrae körüli protoplanetáris korongban megfigyelhető hézag a Hubble NICMOS kamerájának felvételén (balra) és idealizált fantáziaképen (jobbra)



A *TW Hydrae* vörös törpecsillag (tömege mintegy 55 százaléka a Napénak) tőlünk 176 fényévre, a *Hydra (Északi Vízikígyó)* csillagképben látható. A *John Debes* (Űrtávcső Tudományos Intézet, STScI) vezette kutatócsoport a vörös törpe körül már korábban észlelt kiterjedt protoplanetáris korongban egy közel 3 milliárd kilométer széles anyagmentes gyűrűt (hézagot) fedezett fel a csillagtól 12 milliárd kilométeres közepes távolságban (Naprendszerünkben ez durván a Plútó naptávolságának kétszerese lenne). Az ilyen anyagmentes övezetek többnyire egy láthatatlan bolygó jelenlétéről árulkodnak, amely gravitációs hatásával „összeporszívózta" pályája mentén a port.

A hagyományos bolygókeletkezési modellekkel azonban nehezen magyarázható egy bolygó jelenléte

A világhírű angkorvati templomegyüttes

gő út- és csatornahálózatot fedeztek fel, amelyek java részét reményeik szerint érintetlenül őrizte meg az azóta eltelt idő alatt mindent benövő dzsungel.

Damian Evans, a Sydney Egyetem kambodzsai régészeti központjának igazgatója, a helyszíni expedíciók egyik társvezetője szerint a felmérés a ma élő emberiség számára is fontos tanulságokat hordozhat. *„Kiderült, hogy egy időben a területéről teljesen eltűnt a vegetáció, ami esetleg túlzott erdőirtásoknak vagy a vízellátás hiányosságainak tulajdonítható. Ez okozhatta az itteni civilizáció hanyatlását majd összeomlását"* – mondta Evans.

Az expedíció társvezetője, *Jean-Baptiste Chevance* francia régész (a Londoni Régészeti és Fejlesztési Alapítvány igazgatója) elmondta, ősi feljegyzések szerint II. Dzsavajarman khmer uralkodónak, aki híres hadvezér is volt, létezett egy legendás „hegyi városa", amely a mostani felfedezés alapján minden bizonnyal a most felfedezett Mahendraparvata lehetett.

A kutatásról szóló beszámoló a *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* szakfolyóiratban jelenik meg.

(ScienceDaily)

anyacsillagától ilyen nagy távolságban. E modellekben ugyanis legalább néhányszor tíz millió év szükséges ahhoz, hogy a születő bolygó, lassan, de fokozatosan gyarapodva elegendő mennyiségű por- és gázanyagot gyűjtsön össze. Ráadásul ez erősen függ attól, mennyi idő alatt járja körbe a csillagot: a rendkívül nagy távolság miatt ez a bolygó nagyon lassan mozog, ami erősen fékezi a folyamatot. (Összehasonlításként: egy Jupiter méretű bolygó összeállása ekkora távolságban mintegy 200-szor annyi időt igényelne, mint a valóságos pályáján.) A TW Hydrae azonban mindössze 8 millió éves.

Az ALMA (Atacama Large Millimeter Array) távcsőrendszerrel végzett vizsgálatokból az is kiderül, hogy a protoplanetáris korongban már kevéssel a pormentes gyűrű belső peremén belül, a csillagtól mintegy 9 milliárdkilométerre, a porszemcsék nagysága erősen lecsökken alig homokszem (milliméteres) méretűre, márpedig a bolygók anyagának lassú, fokozatos összetapadásához legalább kavicsméretű szemcsék volnának szükségesek: ez is valószínűtlenné teszi a hagyományos modell alkalmazhatóságát, mondta Debes.

Egy másik lehetséges modell szerint a protoplanetáris korongban egy kisebb instabilitás is okozhat olyan hirtelen gravitációs összeomlást, amely egy övezet szinte teljes poranyagát egy bolygóba rántja össze: ez sokkal gyorsabb, néhány ezer évig tartó folyamat, amely jellegzetesen a Jupiternél nagyobb tömegű bolygókat hoz létre.

A Hubble megfigyelésse szerint a hézag még nem teljesen pormentes, ami arra utal, hogy a bolygó kialakulása sem fejeződhetett még be. Tömegét a földtömeg 6–28-szorosa közöttinek becsülik, eszerint egy szuper-Föld lehet, azaz jócskán kisebb tömegű a Jupiternél: ebből úgy tűnik, esetében a kollapszusos modell sem működhet.

A kérdés tisztázásához valószínűleg a *James Webb*-űrtávcső 2018-ra tervezett üzembeállásáig várni kell, összegzik a kutatók az *Astrophysical Journal*-ben megjelent cikkükben.

(HubbleSite)

Csodák a víz jegyében

Az UNEP (az ENSZ Környezetvédelmi Programja) és a Bayer Hungária klímavédelmi fotópályázatára beérkezett legszebb, környezetvédelmi üzenetet is közvetítő alkotásokat idén július 19-éig láthatják az érdeklődők a Magyar Újságírók Országos Szövetségének székházában.

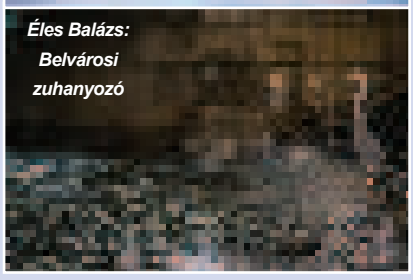
Szokásos módon külön kategória szolgált a víz pozitív szerepének bemutatására, s egy másik a negatívumokra. A korábbi évekhez hasonlóan a legjobb fotók a vizes élőhelyek szépségét mutatták be – mondta Juhász Árpád geológus, a zsűri elnöke.

A *Harmóniában a természettel* kategória I. helyezettje idén Lang Nándor, a *Negatív lenyomat az élővilágon* kategória I. helyezettje Éles Balázs, a legjobb junior alkotó Jakab Flóra, a *Junior Mobil* kategória győztese pedig Polczer Miklós lett.

Polczer Miklós: A Hold és egy repülőgép

Jakab Flóra: A csúcson

Lang Nándor: Randevú hóesésben



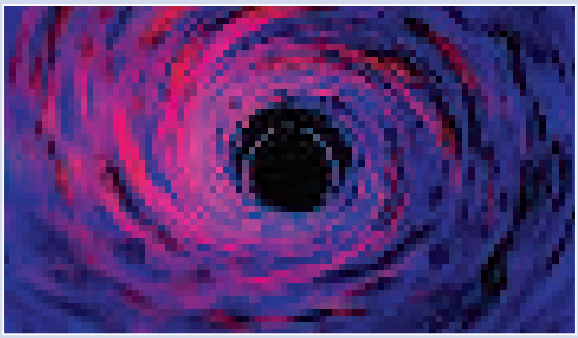
Éles Balázs: Belvárosi zuhanyozó

Megoldódott a fekete lyukak rejtélye

Évtizedek óta izgatja az asztrofizikusokat, milyen folyamatok hozzák létre a (csillag méretű) fekete lyukak környezetéből érkező intenzív, nagyenergiájú (kemény) röntgensugárzást.

Egy, az *Astrophysical Journal*-ben most megjelent tanulmányban a Johns Hopkins Egyetem (JHU), a NASA és a Rochesteri Műszaki Egyetem asztrofizikusaiból álló kutatócsoport arról számolt be, hogy számítógépes szimulációval végre sikerült megggyőző erővel kitölteniük azt a „hézagot", amely az elméleti modellek korábbi jóslatai és a megfigyelések között látszott.

A fekete lyukak irányából érkező röntgensugárzás kisebb energiájú, úgynevezett „lágy" komponensének eredetére eddig is volt magyarázat: amikor a fekete lyuknak lehetősége van a környezetéből anyagot magába szívni, ez az anyag (por- és gáztömegek) egy befogási (akkréciós) korongban örvénylik körülötte, s minél közelebb kerül az elnyelődéshez (a fekete lyuk eseményhorizontjához, amelyen belülről már soha nem juthat ki), annál forróbbra hevül: a korábbi számítások szerint a gáztömegek hőmérséklete a 10 millió Celsius-fokot (durván a Nap felszíni hőmérsékletének kétszeresét) is elérheti. Ilyen forró gáz nagy intenzitású lágy röntgensugárzást bocsát ki, de a szintén megfigyelt intenzív kemény (egy-két nagyságrenddel nagyobb energiájú) komponensre a modell – legalábbis eddig – nem adott magyarázatot.



Egy állókép az akkréciós korongban örvénylő anyagtömegek viselkedését modellező számítógépes szimulációból

KÉP: JOHNS HOPKINS UNIVERSITY

Most a Julian Krolik, a JHU asztrofizika-professzora vezette kutatócsoport a hagyományos elméleti modellek minden eddiginél részletesebb és pontosabb számítógépes szimulációjával bizonyították, hogy a fekete lyuk körül befelé örvénylő gáztömegekben valóban olyan extrém feltételek alakulnak ki, amelyek eredményeként a gázban a korábban becsültnél akár százszor nagyobb energiájú röntgensugarak is létrejönnek.

Az áttöréshez lényegében semmilyen új elméleti feltételezésre nem volt szükséges, csupán a korábban a számítógépek teljesítménye szabta korlátok miatt figyelmen kívül hagyott („elhanyagolt") részleteket kellett aprólékos türelemmel a szimulációba beépíteni, beleértve a forró, közel fénysebességgel örvénylő (relativisztikus) plazma magnetohidronimai egyenleteit. A bonyolult szimuláció futtatása a Texas-i Egyetem (Austin) Ranger nevű szuperszámítógépes rendszerében több mint 27 napot (600 órát) vett igénybe.

Kiderült, hogy a közel fénysebességgel örvénylő plazma extrém hőmérsékleti- és nyomásviszonyai drámai módon felerősítik az akkréciós korongot átszövő mágneses mezők nagyságát is, ami visszahat a kavargó anyagra és még tovább hevíti a plazmát.

(ScienceDaily)

TANÖSVÉNY A SOROKSÁRI BOTANIKUS KERTBEN

■ A Fővárosi Környezetvédelmi Alap pályázatán elnyert támogatásból létesült a 21 állomásból álló tanösvény az idén 50 éves *Soroksári Botanikus Kertben*, amely a *Budapesti Corvinus Egyetem Növénytani Tanszékének* gyakorlóterepe.

A tanösvényen végighaladva megismerhetjük az alföldi erdőket díszítő és hasznos növényeket, a homokbucka élővilágát, a színes alföldi vízivilágot a tó körül és a tarka virágokkal borított láprétet. Bemutatják a vad és termesztett gyümölcsnövényeket; vadkörtéket, berkenyéket, ligeti szőlőt, csepleszmeggyet és sajmeggyet.

A Soroksári Botanikus Kert 60 hektáros területe közvetlenül Budapest peremén, mintegy 20 kilométerre a város centrumától, Pestszentimre és Soroksár között, a Péteri majorban található. Az olyan ritka magyarországi kertek közé tartozik, ahol az ember által épített zöldterület és a természetközeli táj elemei, növénytársulásai együtt fordulnak elő. A botanikus kert eredeti növényzete pannon erdőssztyepp – ez a Kárpát-medencére és elsősorban Magyarországra jellemző, Európa más tájain szinte ismeretlen.

A botanikus kert pannon kékperjés láprétje egyszersmind az eltűnőben lévő erdőssztyepp növényzetnek az egyik utolsó eredeti képviselője, s emiatt különösen értékes, a kert egyik botanikai különlegessége. Az alföldi tó és zsombékos kiváló élőhely a vizes környezetet igénylő állatvilág számára. Gyakran szürke gémek láthatók a tónál, réce, szárcsa és vízityúk él a nádasban. A nedvesebb években, így idén is, láthatók vízisikló- és mocsáriteknős-egyedek is.

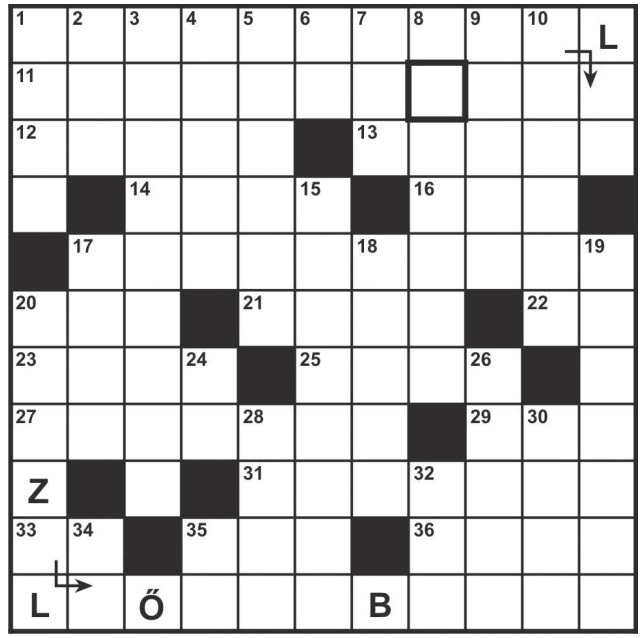
(www.greenfo.hu)

KERESZTREJTVÉNY

A szegedi *Bába Kiadónál* jelent meg *Plutarkhosz Moralia* című könyve, amelyből két fejezet címét kérjük. A megfejtést beküldők között a kötet 5 példányát sorsoljuk ki. *Jó fejtést kívánunk!*

Beküldési határidő: a lapszám megjelenését követő második hét keddje, 2013. július 16-a. Beküldési cím: Élet és Tudomány, Keresztrejtvény, 1428 Budapest, Pf. 47. vagy eltud@eletestudomany.hu.

Minden rejtvényünkben találnak egy-egy bekeretezett négyzetet. A rejtvényciklus végére e betűk – helyes sorrendbe rakva – egy 250 éve született magyar költő nevét adják ki. A név beküldői között az Élet és Tudomány negyedéves előfizetését sorsoljuk ki.



VÍZSZINTES: 1. Az egyik fejezet címének kezdete. 11. Erkel Ferenc első operája. **12.** Egykori vármegyénkből való. **13.** ... rabjai; Gárdonyi Géza regénye. **14.** A három nővér egyike Csehovnál. **16.** Víz vagy benzin lelőhelye! **17. A fejezetcím második, befejező része (a vízsz. 1. folytatása). 20.** ...-darja; korábban az Aral-tóba ömlő folyó. **21.** Helmut ...; világbajnok (1954) német labdarúgó. **22.** Mauglit is elbűvölő óriáskígyó A dzsungel könyvében. **23.** XVIII. századi csillagász, a jezsuita rend tagja (Miksa). **25.** Község Gyöngyöstől nem messze. **27.** Ez a vesszős és a pont is. **29.** Igen, csehül. **31.** Könnyen roskadó. **33.** Középen leég! **35.** A cselgáncsruha öve. **36.** ... in fabula; a mesebeli béka.

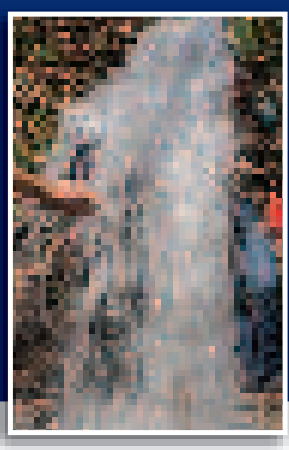
FÜGGŐLEGES: 1. Régi eredetű férfinevünk. **2.** Szerkezet az ajtón. **3.** Keresztülhaladás csapatostul. **4.** ... Amundsen; norvég sarkkutató, elsőként érte el a Déli-sarkot. **5.** Háromértékű forgástengely. **6.** Air India, röv. **7.** Leo Minor (a Kis Oroszlán csillagkép latin neve), röv. **8.** Egyéb módon. **9.** Somlay ...; színművész, a Valahol Európában című film felnőtt főszereplője (1883–1951). **10.** A ti tulajdonotok. **15.** ... Istropolitana; pozsonyi egyetem volt Mátyás király korában. **17.** ... Seyfettin; török író, hazája nemzeti irodalmának egyik megteremtője (1884–1920). **18.** Olajipari márka. **19.** Segít. **20. A másik fejezet címe. 24.** Némán leső! **26.** Doha a fővárosa. **28.** USA-beli üzletember, számítógéptervező (Steve, 1955–2011). **30.** De még mennyire! **32.** Mátka. **34.** Mennybolt. **35.** Poén magva!

A *24.* számunkban megjelent keresztrejtvény megfejtése: **Ellis Peters-díj; Crime Writers' Association.** A megoldást beküldők közül *Rory Clements a Bosszúálló* című könyvét *(Agave Könyvek)* nyerte: **Birikiné Nyéki Andrea** (Tarnaörs), **dr. Hegedüs Béla** (Nyékládháza), **Matyók István** (Vértesacsa); **Tarjáni Ferenc** (Budapest) és **Tözsökné R. Ágnes** (Márianosztra). *A nyerteseknek gratulálunk, a könyveket postán küldjük el.*

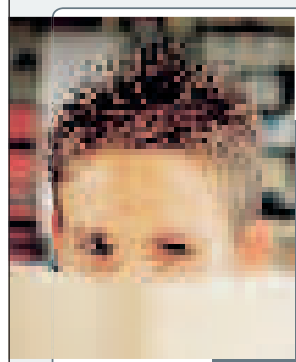
A HÓNAP KÉPE — JÚNIUS

Peszeki István (Agárd, ipeszeki@gmail.com) valamint Radványi Edit és Lerf Antal (lerf.antal@gmail.com) a bükki Vöröskő-forrás idei aktivitásáról készült képei a 26. számunkban, a 822-23. oldalon jelentek meg.

Az időszakos jelenség bemutatásáért megosztva kapják a lap elismerését. Az egyik riport turisták és a forrás-szökőkút találkozását örökítette meg, a másik képsoron a természet saját magát szórakoztatja. A gazdag dokumentációból egy-egy további fotót mutatunk. (H. J.)



VÁLASSZA ÖN IS AZ EURÓPAI NYELVVIZSGA-BIZONYÍTVÁNYT!



A TELC 19 országban ismert nemzetközi nyelvvizsgái, ANGOL és NÉMET nyelvből Magyarországon államilag elismertek.

Következő vizsgaidőpontunk 2013-ban:

2013. augusztus 10.
Jelentkezési határidő: július 8.,
Pótjelentkezési határidő: július 29.

88 vizsgahely az ország egész területén. Olasz, orosz és francia, spanyol és török nemzetközi nyelvvizsga.

Vizsgáinkról, vizsgára felkészítő tanfolyamainkról érdeklődjön a www.telc.hu honlapon.

Angol és német nyelvből már felsõfokú (C1) nyelvvizsga is!

TELC – A sikeres választás!
Tudományos Ismeretterjesztő Társulat – TELC Nyelvvizsgaközpont
1088 Budapest, Bródy Sándor u. 16.
Tel.: 06-1-483-2543 • E-mail: telc@telc.hu

www.telc.hu

Félévezredes járvány

Az ötszáz esztendőn át öldöklő pestis minden más járványnál mélyebb nyomokat hagyott az emberiség történetén. Hatása a gazdaságtörténetben, a társadalom- és a művelődéstörténetben egyaránt kimutatható. 1347-ben a kór különösen pusztító hulláma csapott le Európára, gyökeresen megváltoztatva a kontinens életét és kultúráját. A járvány a XIX. század elejéig újabb és újabb hullámokban indított támadást, aminek következményeképpen nem csupán a közegészségügyi, orvosi gondolkodás, hanem a vallásgyakorlat, a temetkezés módja, a gazdasági és társadalmi élet, sőt a művészet eszköztára is megváltozott.

A keszthelyi Balatoni Múzeum **Démoni ragály: A pestis** című kiállítása az ember és a betegség küzdelmét állítja középpontjába. Ez a harc igencsak hosszasnak bizonyult, hiszen a kór okát és a fertőzés terjedésének módját csak 1894-ben sikerült tisztázni. A tudomány mellett a vallási hiedelmeknek is jelentős szerep jutott e küzdelemben, amelynek során sokáig az egyetlen eredményes védekezési módnak a menekülés, a „fuga pestis" számított.

A látogatók múltbeli sétán vehetnek részt: beléphetnek egy vesztegzár alá vont városkába, és sétaútjuk során nem csupán a pestis kórtani jellemzőiről, tüneteiről szerezhetnek információkat, hanem eredeti, olykor félévezredes könyvritkaságokban gyönyörködve, a járványra adott tudományos válaszokkal, illetve a betegség hatására született új orvosi műfajjal, a pestistraktátussal is megismerkedhetnek. Áttekintést kaphatnak a járvány és a vallás sajátos, művészileg igen termékenynek bizonyuló kapcsolatrendszeréről, és képet alkothatnak arról is, miként próbálták maguknak a hívek, különféle amulettek segítségével vagy épp a segítőszentek kultuszának ápolásával elnyerni az égiek támogatását.

A **december 31-ig** látható kiállítás a középiskolai és egyetemi oktatás számára is gazdag háttérinformációkkal szolgál.

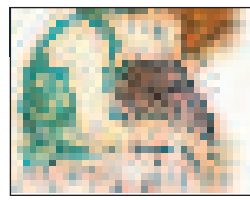
Könyvművészet

A székesfehérvári Szent István Király Múzeum 1987-ben rendezte meg az I. Nemzetközi Művészkönyv Kiállítást. Ezzel a múzeum olyan területre lépett, olyan területet igyekezett felfedezni és a közönségnek bemutatni, amely világszerte évtizedek óta az érdeklődés középpontjában állt, Magyarországon azonban csak a 80-as évek folyamán indult fejlődésnek. A beérkezett közel 400 művészkönyv kitűnő áttekintést nyújtott a műfajról, megjelentek mindazok az áramlatok, amelyek a művészkönyv jelenét meghatározták, de képet adtak a világban jelenlévő művészeti-vizuális gondolatokról és törekvésekről is. A kiállított művekből a művészek 240 alkotást ajándékoztak a múzeumunknak. Így alakult ki az ország első múzeumi művészkönyv-gyűjteménye.

A gyűjtemény folyamatosan gyarapodik, jelenleg mintegy 1500 munkát tartalmaz (körülbelül 60 magyar és 500 külföldi művész alkotását), melyeket főként az alkotók ajándékoztak a múzeumnak. Ezek a képzőművészeti alkotások különböznek a hagyományos könyvektől, funkciójuk nem az olvasás. A legváltozatosabb technikákkal (másolás, nyomtatás, metszés, ragasztás, forrasztás, varrás), a legkülönfélébb anyagokból, eszközökből (fa, papír, műanyag, réz, ólom, vászon, gipsz, textil) készülnek. A művészkönyvek bővelkednek vizuális ötletekben és tartalomban; színesek és változatosak. A múzeum ebben az évben mintegy 220 művész 330 alkotását mutatja be az **V. Nemzetközi Művészkönyv Kiállítás**on, mely **október 27-ig** várja az érdeklődőket.

Amatőr hagyaték

2x2 néha 4? címmel nyílt kiállítás a Ferencvárosi Pincegalériában a Fortepan archívum gyűjteményéből. A Fortepan két magánember, *Szepessy Ákos* és *Tamási Miklós* kezdeményezésére jött létre 2010 őszén. Nevét a váci Forte fotócikk-gyártól kölcsönözte, a háború után így hívták a legelterjedtebb és legnépszerűbb negatív filmet. Az online archívum alapját kettőjük gyűjteménye adta. A fotók zöme a budapesti lomtalanításokból származott, több mint húsz év kidobott albumaiból, negatív filmjeiből szkennelt ötezer felvétel. Az alapítókat kettős cél vezette a gyűjtemény bemutatásakor, megosztásakor. Egyrészt szerették volna felhívni a figyelmet (a jórészt ismeretlen) amatőr fotósok hagyatékaira. Szemben a hivatalos ízű sajtófotóval, ezeken a családi fényképeken mintha egy másik Magyarország képe rajzolódna ki. Cáfolják, vagy kiegészítik azt a tételt, miszerint a XX. század csak nyilvános eseményekből állt: átadták, aláírták, letartóztatták, üdvözölték, eltemették... Itt nyaralások, hétköznapi és ünnepi jelenetek, utazások és portrék, gyerekek és lakások köré rendeződik a világ. A tárlat **augusztus 2-ig** tart nyitva.



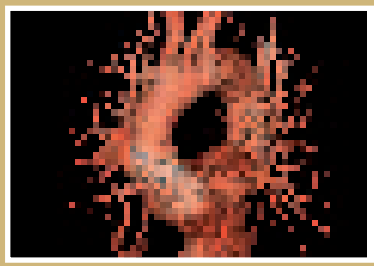
Osztrák expresszionizmus

A Szépművészeti Múzeum folytatva jeles festőket bemutató sorozatát, **szeptember 29-ig** *Egon Schiele* művészetét, valamint kortársai segítségével a jugendstilt (szecessziót) felváltó bécsi expresszionizmus kialakulásába kínál betekintést az érdeklődőknek az **Egon Schiele és kora** című kiállításon.

Bécs pezsgő kulturális életében a szecesszió század eleji sikere még javában izzott, amikor már megjelentek a „trónkövetelők". A vadabb, lázadó (*Schiele, Kokoschka*) vagy szorongató magányába zárkózó (*Richard Gerstl*) alkotók lelkes támogatókra és hangos kritikusokra egyaránt találtak, miközben alkotásaik még sokszor magukon viselték „mestereik" (*Klimt, Moll, Kolo Moser*) hatását is.

A kiállítás középpontjában Egon Schiele áll, akinek rövid, mindössze tíz éves alkotói pályafutását mintegy ötven kép képviseli. Az osztrák expresszionizmus továbbá olyan jelentős, ám nálunk alig ismert alkotók révén elevenedik meg, mint *Anton Kolig, Leopold Blauensteiner, Herbert Boeckl, Albin Egger-Lienz* és *Max Oppenheimer*.

KÖVETKEZŐ SZÁMUNKBÓL

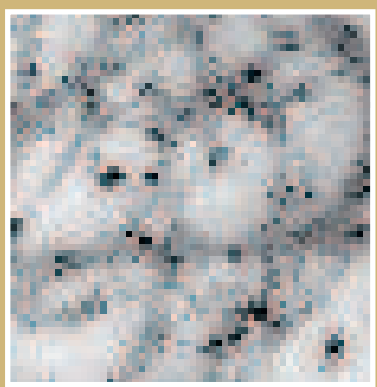


Billentyűbeültetés – szívműtét nélkül

Az elmeszesedett billentyű cseréjét, a műbillentyű beültetését nyitott szívműtéttel végzik, ami nagy megterhelést jelent a betegnek. 2007 óta egyre nagyobb ütemben terjed a kateteres úton végzett műbillentyű-beültetés.

Száztízéves történet

A labdarúgó-világbajnokságok és a nyári olimpiai játékok mellett az egyik legnézettebb sportesemény a minden év júliusában megrendezésre kerülő Tour de France, a világ legismertebb országúti kerékpárversenye. A 21 szakaszból és hozzávetőleg 3500 kilométerből álló Tourt először 1903-ban rendezték meg.



Szintetikus fémek – fából vaskarika?

A vezető polimerek sikertörténete 1977-ben kezdődött, amikor H. Shirakawa és munkatársai egy olyan jóddal kezelt poliacetilént állítottak elő, melynek elektromos vezetése elérte a fémekre jellemző értéktartományt. Ezek után nagy lendülettel beindultak a kutatások, melyek során a vegyületcsalád nemcsak számos érdekes, hanem sok értékes tulajdonságára is fény derült.

ÉLET ÉS TUDOMÁNY A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA

Főszerkesztő: **Gózon Ákos** • Szerkesztőség: 1088 Budapest, Bródy S. u. 16. • Titkársági telefon: 327-8950; Tel/Fax: 327-8969. • E-mail: eltud@eletestudomany.hu • Postacím: 1428 Budapest, Pf. 47 • 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: Ipress Center Hungary Kft. • Felelős vezető: Lakatos Imre ügyvezető • Index: 25 245 • ISSN 0013-6077 (nyomtatott) • ISSN 1418-1665 (online) • Magyar Örökség-díjas hetilap • Tudományos Tanácsadó Testület: Almár Iván, Antalóczy Zoltán, Bendzsel Miklós, Bod Péter Ákos, Botos Katalin, Csányi Vilmos, Falus András, Forgács Iván, Freund Tamás, Grétsy László, Hámori József, Herczeg János, Horváth Tibor, Juhász Árpád, Kerner István, Kovács Tibor, Kroó Norbert, Makara B. Gábor, Marosi Ernő, Pléh Csaba, Roska Tamás, R. Várkonyi Ágnes, Sólyom László, Szabó Miklós, Szentgyörgyi Zsuzsanna, Szörényi László, Takács László, Tátrai Zsuzsanna, Vámos Tibor, Varga Benedek, Vásárhelyi Tamás, Vígh Károly • Rovatvezetők: Albert Valéria (földtudományok, mezőgazdaság), Juhari Zsuzsanna (történelem, néprajz, régészet), Pásztor Balázs (kémia, fizika, informatika) • Olvasószerkesztő: Bánsághy Nóra • Tervezőszerkesztő: Zsigmondné Balázs Ildikó • Grafikus: Lévárt Tamás • Szerkesztőségi irodavezető: Lukács Annamária • Minden jog fenntartva! • A meg nem rendelt fényképekért és kéziratokért nem vállalunk felelősséget. • Előfizethető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Üzletágánál a 06-80-444-444-es zöldszámon, faxon: 06-1-303-3440, e-mailben: hirlapelofizetes@posta.hu, valamint levélben: MP Zrt. Hírlap Üzletág, Budapest 1008), továbbá személyesen a postahelyeken és a kézbesítőnél. • Megvásárolható a LAPKER árusítóhelyein. Lapunk korábbi számai megvásárolhatók a szerkesztőségben is. Meg nem rendelt kéziratokat és fotókat nem őrzünk meg.

Az Élet és Tudomány a Nemzeti Kulturális Alap, a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala, a Külügyminisztérium, az OTKA és az OTP Bank Nyrt. támogatásával jelenik meg.

PUB-I 106619
PUB-I 107814

A hátlapon

A téglavörös susulyka

A susulykák nemzetségében számos, súlyos mérgezést előidéző faj található. Ezek közül is kiemelkedik nagy termetével és jellegzetes színével a téglavörös susulyka *(Inocybe erubescens)*.

A fiatal gomba kúpos vagy harang formájú kalapja és hengeres tönkje kezdetben szinte teljesen fehér, csak idősebb korban lesz téglavöröses színű. Ennél a fajnál is jól megfigyelhető a susulykák többségére jellemző, sugarasan selymes szálas felületű, többé-kevésbé behasadozó szélű kalap, amely fiatalon is megkönnyíti a gomba felismerését. A kifejlett téglavörös susulyka akár 10–15 centiméteres nagyságot is elérhet!

Termőidejének korai időszaka egybeesik a májusi pereszke megjelenésével, s előfordult már, hogy a fiatalon fehéres kalapú és lemezű téglavörös susulykát az óvatlan gombagyűjtő összetévesztette a májusi pereszkével. Érdemes óvatosnak lenni, ugyanis a téglavörös susulykában súlyosan mérgező anyag, *muszkarin* található. A mérgezés tünetei viszonylag gyorsan, már 20 perccel a gomba elfogyasztása után jelentkezhetnek verejtékezés, látászavarok, roszszullét és hányás-hasmenés formájában. Súlyosabb esetben keringési elégtelenség léphet fel, amely akár halált is okozhat. Szerencsére a téglavörös susulyka egyáltalán nem gyakori faj, főleg meszes talajon nő és inkább csak tavasz végén, nyár elején – elsősorban tölgyesekben – találkozhatunk vele. Ha figyelünk a behasadozó kalapra és a termőtest vöröses elszíneződésére, akkor biztonsággal felismerhetjük.

Kép és szöveg: **Locsmándi Csaba**

Téglavörös susulyka