DINÓNYOMOK NYOMAI • FÜLZÚGÁS-KUTATÁS • TASMÁN TIGRIS • AFRIKAI ASZTALHEGY

LXXIII. évfolyam ■ 19. szám ■ 2018. május 11.

Ára: 400 Ft

Előfizetőknek: 310 Ft

ÉLET és TUDOMÁNY

Adószámunk:19002457-2-42

VILÁGJÁRÓ ROKONSÁG

ÉLET ÉS TUDOMÁNY ■ LXXIII. évfolyam 19. szám ■ 2018. május 11. Digitális változatban: dimag.hu

Címlapon: Vándorsólyom zsákmánnyal
(Szilágyi Attila felvétele a Világjáró peregrinus című cikkünkhöz)

579 Első kézből
• LÁBNYOMOK NYOMÁBAN
Szoucsek Ádám
• ÚJ KAMÉLEONFAJOK
Szabó Márton
• ÚJ MÓDSZER A FÜLZÚGÁS KEZELÉSÉRE
Reichardt Richárd
582 Az év madara, a vándorsólyom
A VILÁGJÁRÓ PEREGINUS
Bankovics Attila
585 Africa Provincia lázadói
JUGURTHA ASZTALA
Csermák Zoltán
588 60 éves a tépőzár
BOJTORJÁNTÓL AZ ŰRHAJÓIG
Kutasi Csaba
590 Beszélő képek
KASZÁSOK AZ ÉJSZAKÁBAN
Potyó Imre
592 Az Armageddon még várat magára
MEGLEPETÉS ASZTEROIDA
Molnár Csaba
595 KÖNYVSAROK
596 Málenkij robot
KÉNYSZERMUNKA A SZOVJETUNIÓBAN
Bódai Dalma
598 Genetikai nyomok
AZ ERSZÉNYESFARKAS
FEJLŐDÉSE ÉS KIHALÁSA

Landy-Gyebnár Mónika
600 LogIQs
601 Adatok és tények
AZ EMBERI JOGOK EURÓPAI BÍRÓSÁGA
Herzog Tamás
602 A tudomány világa
• SAJÁTSEJTES ELJÁRÁSSAL GYÓGYUL IGOR
Tölgyi Krisztina
• ÚJRA ÉRZI KARJÁT A MOZGÁSKORLÁTOZOT BETEG
Szilágyi-Nagy Ildikó
• JUBILEUMI HEVESI-DÍJ
Trupka Zoltán
• HANGYA FEROMON SZIMBIONTA BAKTÉRIUMOK SEGÍTSÉGÉVEL

Bilkó Ágnes
• ELKÉSZÜLT A VILÁG LEGTELJESEBB CSILLAGKATALÓGUSA
J.S.A.
605 REJTVÉNY
Schmidt János
606 **ÉT-IRÁNYTŰ**
Bánsághy Nóra
607 A hátlapon
SIMASÜVEGŰ KUCSMAGOMBA
Locsmándi Csaba

Kedves Olvasónk!

A Magyar Tudományos Akadémia Természettudományi Kutatóközpontja (MTA TTK) és a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat (TIT) közös ismeretterjesztő cikkpályázatot hirdet doktoranduszi tanulmányaikat határainkon belül, valamint külföldön jelenleg folytató vagy tudományos fokozattal már rendelkező fiatal, 35 évesnél nem idősebb kutatóknak. A pályázat célja, hogy a pályázók saját, az élő és élettelen természettudományok területén, valamint határterületein végzett kutatásaikat közérthető módon közkinccsé tegyék.

A pályázatot három kategóriában lehet benyújtani:

Élet és Tudomány kategória: a pályázók ebben a kategóriában a széles nagyközönség számára írott, figyelemfelkeltő, az Élet és Tudomány stílusában készülő népszerűsítő cikkel pályázhatnak. A cikk terjedelme: 10–12 ezer n (szóközökkel). Ehhez 4–6 színes kép vagy ábra, grafikon is csatolandó.

Természet Világa kategória: a pályázók a természettudományok és a műszaki tudományok iránt érdeklődő olvasók számára írott, figyelemfelkeltő, a Természet Világa stílusában készülő ismeretterjesztő közleménnyel pályázhatnak. A cikk terjedelme: 15–17 ezer n (szóközökkel). Ehhez 4–6 színes kép vagy ábra, grafikon illusztráció is csatolandó.

E két kategória első három helyezettje díjazásban részesül I. díj: 100 000 Ft, II. díj: 75 000 Ft, III. díj: 50 000 Ft.

Valóság kategória: a pályázók a természettudományok elsősorban tudományfilozófiai, tudománytörténeti, továbbá humán tudományi módszerekkel feltárható, összefüggéseihez kapcsolódó vagy a természettudományi felfedezések társadalomtudományi vetületeit elemző, a Valóság stílusában készülő cikkel pályázhatnak. A cikk terjedelme: 35–40 ezer n (szóközökkel). A Valóság kategóriában a zsűri 1 db 50 ezer Ft-os különdíjat ítél oda.

Pályázni csak eredeti, máshol még nem közölt, illetve máshova közlésre be nem küldött cikkel lehet. A pályaműveket a három lap szerkesztősége, az MTA TTK, valamint a TIT által felkért zsűri bírálja el.

Az egyes helyezések megoszthatók. A pályamunkákat egy nyomtatott kéziratos és egy elektronikus (CD) példányban kérjük kizárólag postai úton benyújtani. A képeket, illusztrációkat a CD-n külön-külön kép fájlban kell elmenteni. A szerkesztőségek jogot formálnak arra, hogy a díjazásban nem részesült, de közlésre alkalmas cikkeket – szerkesztés után – ellenszolgáltatás nélkül megjelentessék. A pályázat beküldői a pályázaton való részvétellel egyben hozzájárulnak cikkük közzétételéhez is a lapok internetes változatában.

Kérjük, hogy a pályázó a cikk végén tüntesse fel nevét, levélcímét, e-mailcímét, telefonszámát, tudományos fokozatát vagy doktori iskolájának és témavezetőjének nevét!

A pályamunkákat a **TIT** címére kérjük küldeni: **1088 Budapest, Bródy Sándor u. 16.** A borítékra írják rá: **„MTA TTK–TIT cikkpályázat”** és a **kategória nevét.**

A pályázatok feladási határidejét az érdeklődésre való tekintettel meghosszabbítjuk: **2018. május 15.**

A Szerkesztőség

ŐSLÉNYTAN

Lábnyomok nyomában

A dinoszauruszok robbanásszerű eltűnése napjaink kedvelt és valószínűleg az egyik legtöbbet boncolgatott kutatási témája. Számos elmélet mellett a rajongók számára talán a legismertebb elképzelés szerint egy 66 millió évvel ezelőtt történt meteorbecsapódás nyomában fellépő kataklizma végzett a sokak körében népszerű, különleges őslállatokkal. De vajon mit tudunk az eredetükről? Egy új tanulmányban a kutatók rávilágítanak, hogy az őshüllők elterjedésének kulcsmozzanata szintén egy nagyszabású kihalási eseményhez köthető.

Az olaszországi Trentóban található Museum of Science (MUSE), a Ferrarai és a Padovai Egyetem, valamint az angliai Bristoli Egyetem munkatársainak közös kutatásából kiderül, hogy a dinoszauruszok elterjedését egy katasztrófa segítette elő.

Az új tanulmány, amelyet a *Nature Communications* tudományos folyóiratban publikáltak, több bizonyítékot is tartalmaz a karni pluviális eseményről (CPE: Carnian Pluvial Episode), mely a dinoszauruszok felemelkedésének kezdetét jelentette.

A feltárt nyomok alapján a dinoszauruszok jóval korábban, szinte már a középidő (mezozoikum) kezdetén, 245 millió évvel ezelőtt megjelentek, azonban 13 millió évig (triász időszak – karni korszak) nagyon ritkán fordultak elő, míg 232 millió évvel ezelőtt az imént említett kihalási esemény be nem következett.

A Dolomitokban a kutatók egyszerre gyönyörködhetnek a csodás panorámában és a dinoszaurusz lábnyomokban

A bizonyítékra – vagyis a dinoszaurusz lábnyomokat tartalmazó kőzetrétegekre az Alpok egyik legismertebb hegycsoportjában, az észak-olaszországi Dolomitokban bukkantak rá a kutatók. A részletes rétegsorban megőrződött nyomok tanúsága szerint egy ponton túl szinte a semmiből hirtelen megsokasodnak a lenyomatok. A Brazíliában vagy Argentínában található kőzetrétegek ősmaradványai ugyanezt a robbanásszerű elterjedést igazolják.

„Nagyon izgalmas, amikor a lábnyomok és a csontok ugyanazt a történetet mesélik el nekünk” – mondta *Massimo Bernardi*, a MUSE kurátora, a Bristoli Egyetem Földtudományi Iskolájának munkatársa és a tanulmány fő szerzője. *„Vizsgálgattuk a lábnyomokat és idővel nagyszerűen kirajzolódott a határvonal az előtte-utána állapotról.”*

A karni pluviális esemény során az addig száraz éghajlat hirtelen csapadékosabbra fordult, később pedig ismét szárazzá vált.

Már régóta gyanították, hogy az esemény nagy felfordulást okozott mind a szárazföldi, mind a tengeri élővilág számára, de a részletek egészen a közelmúltig tisztázatlanok maradtak. Aztán 2015-ben a rétegsorokon végzett mérések eredményei végre felfedték, mi is történt akkoriban.

A heves nyugat-kanadai vulkánkitörések – melyek nyomai ma is fellelhetőek – egyfajta globális felmelegedést idéztek elő, hatásukra többször felerősödő forró és csapadékos periódusok váltakoztak. Ez a közel 1 millió évig tartó megpróbáltatásokkal teli, pulzáló szakasz pedig ismétlődő kihalásokhoz vezetett.

A pusztító jelenség azonban nemcsak a dinoszauruszok számára taposta ki az ösvényt, hanem a bolygónkat jelenleg is benépesítő állatcsoportok, mint a gyíkok, krokodilok, teknősök és néhány emlősfaj korai egyedei számára is.

Szoucsek Ádám

232 millió éves életkép a dinoszauruszok egyeduralmának hajnaláról

(FORRÁS: HERITAGEDAILY.COM)

BIODIVERZITÁS

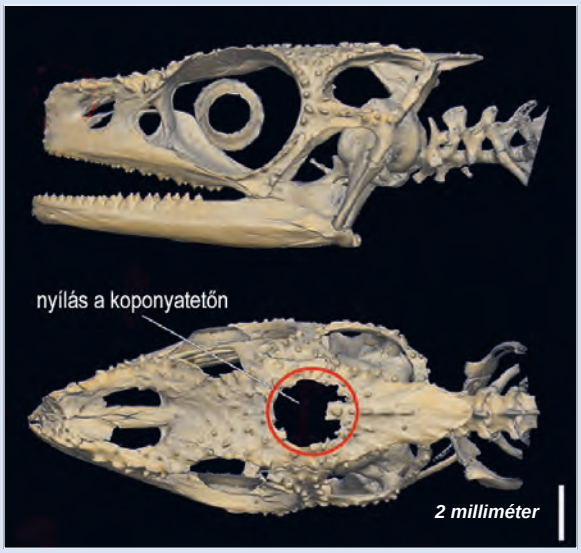
Új kaméleonfajok

Madagaszkár egy valóságos kaméleon-paradicsom, a szigeten rendszeresen újabb és újabb fajokra bukkannak. Zoológusok egy csoportja nemrégiben hasonló felfedezést tett, s a tudomány által ismert kaméleonfajok számát mindjárt hárommal bővítette. Az újonnan felfedezett fajok szigeten belüli elterjedési területe rendkívül kicsi, így valószínűleg fokozottan veszélyeztetett állatfajokról van szó.

Az itteni élőlényközösség sokfélesége egészen különleges, a terület kivételesen gazdag hüllőkben és kétéltűekben. A herpetológiai kutatások a XVIII. században kezdődtek a szigeten, és az utóbbi 25 évben valósággal reneszánszukat élik. Noha mára már több mint 420 hüllőfajt ismerünk erről a hatalmas szigetről, az azon végigfutó, trópusi esőerdőkkel tarkított hegyvidék még sok meglepetést tartogat az ide érkező biológusok számára. Mindeddig 87 endemikus, azaz kizárólag csak itt megtalálható kaméleonfajt ismerünk Madagaszkárról. A *Calumma* génusz maga is teljes egészében endemikus a szigeten, s a 34 fajából 11-et az elmúlt két évtizedben írtak le.

Egy, a müncheni Zoológiai Gyűjtemény munkatársai által vezetett expedíció során a kutatók nemrégiben felfedeztek egy csodálatosan színes kaméleonfajt, melyet *Calumma uetzi*-nek neveztek el. Az új faj élénk, kirívó színezete által könnyedén megkülönböztethető a rokon fajoktól, ez a színezet mégis akkor a leglátványosabb, amikor a két nem képviselői találkoznak egymással. Ekkor a hím megpróbálja elnyerni a nőstény tetszését azzal, hogy felvillantja csodálatos sárga, lila és piros színezetét. Ugyanakkor a színezet önmagában nem garantálja a sikert, a nőstény pedig képes kifejezni nemtetszését a hím felé azzal, hogy saját színezetét elsötétíti, majdnem feketére.

A Calumma uetzi *hímje (balra) és nősténye (jobbra)*



A Calumma lefona *koponyája, rajta a koponyatető jellegzetes nyílásával (piros karika)*
(KÉP: PRÜTZEL ÉS MTSAI., 2018)

A Calumma juliae *farkasszemet néz a fényképezőgéppel*

Míg a *Calumma uetzi* Madagaszkár viszonylag nehezen megközelíthető északi erdőrészein fordul elő, egy másik, ugyancsak új kaméleonfaj is előkerült a sziget legforgalmasabb útvonalai mellett elterülő erdőfoszlányból. Ez az izolált erdődarab nagyjából 15 hektáros, és jelenleg ez az egyetlen hely, ahonnan a második új faj, a *Calumma juliae* ismert.

„*Reméljük, hogy a terület védetté nyilvánítása a lehető leghamarabb megvalósul* – magyarázta *David Prötzel,* a müncheni Zoológiai Gyűjtemény munkatársa, a három faj publikálásából született tudományos munka főszerzője – *A Google Earth-ön végzett megfigyeléseink azt mutatják, hogy noha a faj első példányaira alig két éve figyeltünk fel, élőhelyének igen jelentős hányada azóta máris odaveszett a területen végzett erdőirtási munkálatok következtében.*"

A kutatók felfedezésük óta újabb látogatásokat tettek a területen, azonban a *Calumma juliae*-nak mindezidáig csak és kizárólag nőstény egyedeit találták meg. „*Nagyon izgalmas lesz végre látni, hogy néz ki a faj hímje, illetve megtudni, hogy az év mely időszakában aktív*" – tette hozzá Prötzel.

A harmadik új faj a *Calumma lefona* nevet kapta, és eddig csupán egyetlen példánya, egy hím egyed ismert. A koponya röntgenes vizsgálata egy nagy, ablakszerű nyílást tárt fel a fejtetőn, közvetlenül az agy felett. Az ismert *Calumma*-fajok közt még további hat ismert, melyeknek hasonló, a koponyatetőn elhelyezkedő csontablaka van. Érdekes módon az összes olyan faj, amelynek koponyáján ilyen képlet található, 1000 méteres tengerszint feletti magasság felett honos. Noha a koponyatető nyílásának pontos biológiai szerepe egyelőre ismeretlen, a kutatók úgy vélik, hogy talán az állat hőháztartásának szabályozásában lehet valamilyen feladata.

„*Ha összegezzük azt, amit eddig ezekről az új fajokról tudunk, akkor kitűnik, hogy rettentő kicsi az elterjedési területük* – tette hozzá *Frank Glaw* társszerző, a müncheni Zoológiai Gyűjtemény herpetológusa. – *Szerencsére egyre több terület kerül védelem alá Madagaszkáron, ami fontos tényező a sziget biodiverzitásának megőrzése szempontjából.*"

Szabó Márton

Új módszer a fülzúgás kezelésére

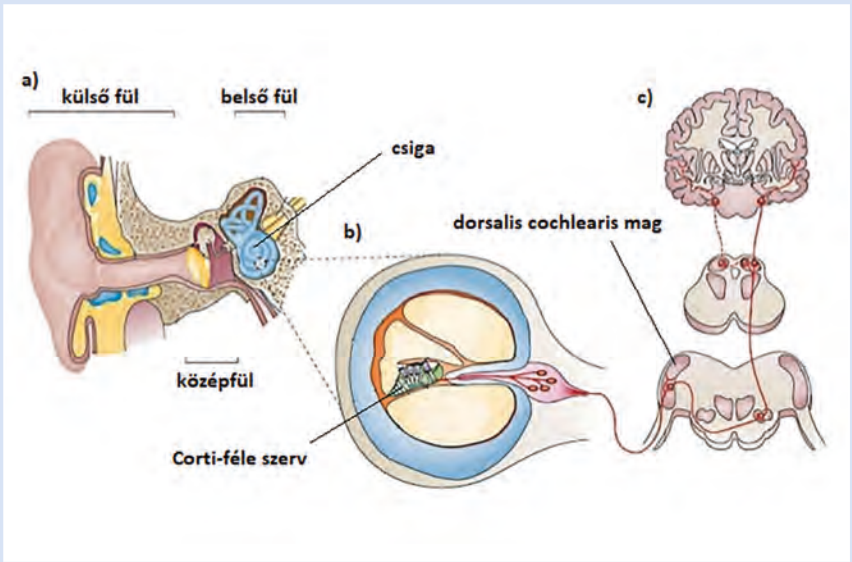
A tinnitus vagy fülzúgás egy neurológiai tünet, ami zavarhatja a koncentrációt, illetve akár depressziót vagy szorongásos zavart is okozhat. A lényege, hogy külső forrás hiányában hall valamilyen hangot a beteg. Ez a legtöbbször csengés, de lehet akár kattogó vagy sziszegő hang is, illetve néha beszédhang vagy zene. A tünet hátterében számos ok állhat, de leggyakrabban a zaj okozta halláskárosodás mellett jelenik meg. Egy becslés szerint az emberek 10 százalékát is érintheti, habár csak egy tizedüknél jelent komoly problémát. Egyelőre a kezelések a fülzúgásra adott reakciókat hivatottak csökkenteni, azonban egy idén januárban megjelent tanulmányban egy magát a fülzúgást enyhítő új módszerről számoltak be a Michigani Egyetem kutatói.

A fülzúgás okának a hallópálya spontán szinkronizált aktivitását tartják. A hallópálya azon idegsejtek összessége, amelyek a hallószervtől az agykéreg megfelelő neuronjaihoz szállítják az ingerületet. Ennek egyik eleme az agytörzsben elhelyezkedő dorsalis cochlearis mag. Ez a sejtcsoport nemcsak a hallószerv idegsejtjeivel, hanem a környező, tapintási információkat közvetítő neuronokkal is kapcsolatban van. A fülzúgásban szenvedők körülbelül 70 százalékának tünetei tükrözik ezt az anatómiai kapcsolatot: a nyak, illetve a fej mozgatása vagy nyomása hatással van a hallott hang magasságára vagy hangerejére. A kutatók szerint a dorsalis cochlearis mag sejtjeiben az időzítéstől függően, a hallási és tapintási információt hordozó ingerületek fokozhatják, illetve lecsökkenthetik a neuronok aktivitását. Ezen alapultak a kísérletek is, amelyekről a tanulmány beszámolt.

A kutatók tengerimalacokat használtak vizsgálataik során. Az állatokat nagy hangerejű hangoknak tették ki hosszú ideig, majd egy viselkedéses teszttel vizsgálták a fülzúgás meglétét. A teszt lényege, hogy egy hangos kellemetlen hang hatására a tengerimalacok megdermednek. Ha van egy monoton háttérzaj, amiben egy szünet jelzi előre a kellemetlen hangingert, az egészséges állatok jelentősen rövidebb ideig dermednek meg, azonban a fülcsengés „eltakarja” ezt a szünetet, ha a monoton zaj frekvenciája megfelel a fülcsengés frekvenciájának. Emellett a dorsalis cochlearis mag sejtaktivitását is rögzítették és ezek alapján az állatok nagyrészénél sikerült előidézni a fülzúgást és a fokozott szinkronizált aktivitást a dorsalis cochlearis magban. Ezután a tünetek enyhítésével próbálkoztak. Olyan frekvenciájú hanggal ingerelték az állatokat, amit jól hallottak, illetve a nyakizmokat is stimulálták elektromosan, a bőrön keresztül. Amikor a két különböző modalitású (jellegű) ingert 5 vagy 10 milliszekundum (ms) különbséggel adták, a dorsalis cochlearis magban csökkent a sejtkapcsolatok ereje és a szinkronizáció, azonban a 20 ms késleltetés nem volt hatásos.

A kezelést ezek után embereken is kipróbálták, 20 fülzúgástól szenvedő személy vett részt a klinikai teszteken, ami összesen 16 hetet ölelt fel. Az első 4 hétben bimodális (hang és tapintás) stimulációt és a második 4-ben csak hangalapú stimulációt alkalmaztak az egyik csoportnál, 4-4 hét szünettel, míg a másiknál fordított sorrendben követték egymást a protokollok. A betegek otthoni használatra kapták meg a készülékeket, amikbe be voltak programozva a megfelelő stimulációs programok. A készülékhez fülhallgató és nyakra helyezhető tapadókorongos elektródák is tartoztak. A bimodális stimuláció hatására jelentősen lecsökkent a fülzúgás hangereje és a zavaró hatása is. A szükséges eszköz olcsó és könnyen használható, így remélhetőleg hamar hozzáférhető lesz a betegek számára.

Reichardt Richárd

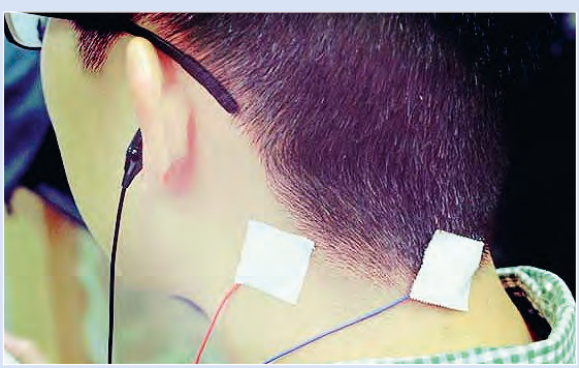


A hallószerv és a kapcsolódó idegrendszeri struktúrák: a) külső- és belsőfül, b) a csiga és benne a Corti-féle szerv, c) a hallópálya az agyban a dorsalis cochlearis maggal

(FORRÁS: HTTP://SLIDESHARE.NET)

A bimodális stimuláció eszközei: fülhallgató és a nyakra helyezett elektródák

(FORRÁS: MICHIGANI EGYETEM)



A VILÁGJÁRÓ PEREGRINUS

Az év madara bemutatása kapcsán a cikkek, tanulmányok rendszeresen megemlítik, hogy e faj kozmopolita, ám kevés szó **esik a világ más részein élő vándorsólyom-**rokonságról. Az Élet és Tudomány talán a leghivatottabb fórum ennek orvoslására.

A vándorsólyom valóban kozmopolita, a világ legelterjedtebb madárfaja: az Antarktisz területén kívül valamennyi földrészen előfordul és fészkel is. Igaz, állománysűrűsége sehol sem nagy, mivel szórványosan fészkelő ragadozó.

A jelenleg felállított rendszertan a vándorsólyomnak (Falco peregrinus) 19 alfaját tartja számon. Közülük kettő – a vörösbarna arcú *pelegrinoides* és a *babylonicus* – helyzete ugyan vitatott, ám ha ezekkel nem számolunk, akkor is változatos, méretben és színezetben lényeges eltérést mutató fajon belüli változékonyságról van szó a maradék 17 alfaj esetében. Nem áll módunkban ismertetni itt valamennyit, de néhányat bemutatunk közülük a világ távolabbi részeiről is.

Észak-Európától Iránig

A teljesebb áttekintés és a közérthetőség kedvéért induljunk ki az európai helyzetből, ami egyébként a Nyugat-Palearktisz természetes faunaterületére is érvényes. A mi állatföldrajzi térségünkben három alfaj található, melyek elterjedési területe az éghajlati öveknek megfelelően rendeződik. Eszerint Észak-Európában a hideg égövben él a *calidus* alfaj, mely igazi „vándor", hiszen a kemény telek és a hosszan tartó téli sötétség elől minden évben el kell vonulnia fészkelőhelyeiről. A Magyarország vizeinek közelében telelő vándorsólymok jórészt ebből az alfajból kerülnek ki.

Maga a törzsalak, azaz a *peregrinus* alfaj az iméntitől délebbre eső övezetben él, mely nagyjából a tajga zónát és az erdős-sztyepp övezetet fedi le. Európa nyugati felében s a térségünkben csupán részleges vonuló, nem igazi „vándor" – sokszor a fészkelőhelyük közelében is kitelelnek a felnőtt párok. A részleges vonulást lehetővé teszik az enyhe telek, ami hagyományosan a Golf-áramlat melegítő hatásának köszönhető. Ugyanezen mérsékelt övi zóna keleti felében viszont, ahol kontinentális az éghajlat, és a telek is sokkal keményebbek, ez az alfaj is igazi vonuló, a telet Közép-Ázsia országaiban vagy még délebbre tölti.

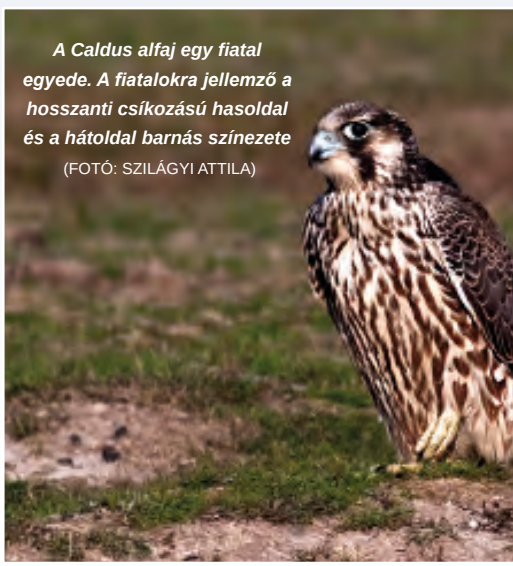
A harmadik európai alfaj, a méreteiben legkisebb *brookei* a Földközi-tenger térségét és a Közel-Keletet lakja, a Kaukázuson keresztül egészen Észak-Iránig felbukkan. Fészkelésre előnyben részesíti a tengerparti és a hegyvidéki szirteket, sziklákat.

Kipusztult és visszatelepedett

Ma már elmondhatjuk, hogy a vándorsólyom hazai populációtörténete – azon belül is a visszatelepedés folyamata – a magyar természetvédelem egyik sikertörténete. E faj helyzete, az emberrel való kapcsolata sohasem volt felhőtlen. Sokfelé üldözték mint ragadozót, még a katasztrófa éveiben is. Akad hely a világon, ahol alattomosan napjainkban is pusztítják egyes körök, mint erről cikkünk végén még szó esik.

A hazánkban az 1950-es években – világviszonylatban már 1948-ban – bevezetett rovarirtó szer, a DDT használata katasztrofális kárt okozott a vándorsólyom-állományban világszerte, de elsősorban a „fejlett" földrészeken: Észak-Amerikában és Európában. Kontinensünk középső területéről és az Egyesült Államok keleti feléből – azaz a Mississippitől keletre – 1964-re kipusztult a faj mint fészkelő madár.

A katasztrófaövezetbe beletartozott Magyarország is, ahol egy igazi mély hullámvölgy – vagy inkább harminc-éves „szakadék" – következett a vándorsólyom-populáció történetében. A válságot, mely során mint fészkelő madár az utolsó szálig eltűnt hazánk



A Caldus alfaj egy fiatal egyede. A fiatalokra jellemző a hosszanti csíkozású hasoldal és a hátoldal barnás színezete (FOTÓ: SZILÁGYI ATTILA)

Sólymászatra tartott egyed. A faj közkedvelt solymászmadár. (FOTÓ: BOROS ERZSÉBET - FODOR LAJOS)

területéről, egyebek mellett a már említett drasztikus természetromboló mezőgazdasági vegyszer, a DDT használata okozta, mely a reprodukció, a szaporodásbiológia folyamataiban lehetetlenítette el a madarakat. Az 1950-es évek közepén bevezetett és az 1960-as években még használatban lévő vegyszer hatására rövid tíz év alatt az utolsó fészkelő pár is kiveszett az ismert magyarországi élőhelyekről. S hogy mennyire vontatott volt a visszatérés, azt bizonyítja a hosszú kihagyási idő, mely jól rámutat a vegyszer alattomos lassú lebomlására – még ma is szennyezi talajainkat, környezetünket.

Egy, az előzőkkel kapcsolatos – ma már szintén csupán történelmi – eseményt hadd elevenítsek fel a magyar természetvédelem akkori gondjaiból. Az 1980-as évek elején, amikor még létezett a Herman Ottó által alapított *Magyar Madártani Intézet*, ahonnan az idő tájt a hazai állatvilág védelmét szerveztük és irányítottuk, számos megkeresést kaptunk, hogy mesterségesen nevelt, zárttéri tenyészetekből származó madarakkal pótoljuk a kipusztult vándorsólyom-állományt, ebben nagyban segítenének. Más elképzelések is akadtak: külföldi zárttéri tenyészetek is támogatnák ily módon a visszatelepítést. Mindezeket, ha elvállaljuk, talán a természetvédelem akkori pillanatnyi sikere lehetett volna. Ám összefogva – és egyetértésben az akkor már 10 éves *Magyar Madártani Egyesülettel* – elutasítottuk ezeket a felajánlásokat, hiszen már látszottak jelek a természetes úton való visszatelepedésre is.

Jó harminc év távlatából biztosan állíthatjuk, hogy helyesen döntöttünk. Tartózkodásunkban a legfőbb indok az volt, hogy a zárttéri tenyészetekben tartott különböző, sokszor ismeretlen származású madarak nem tükrözik tisztán a Kárpát-medence vándorsólymainak természetes genetikai vonalát. Hangsúlyoztuk, hogy érdemes a visszatelepítéssel várni, hiszen akkor, az 1980-as évek elején már látszott: megindult egy lassú javulási folyamat. A környező országok – Ausztria, Németország vagy Csehszlovákia – alkalmasabb élőhelyeire már kezdtek természetes úton is visszatelepedni a vándorsólyompárok, s várható volt, hogy ez a folyamat néhány éven belül eléri a Kárpát-medencét. Mindez pontosan úgy, ahogyan akkor gondoltuk, valóban be is következett. Huszonegy évvel ezelőtt, 1997 tavaszán fészket rakott az első visszatelepedett pár hazánk területén is, a Pilisben.

A pontosság kedvéért nem szabad azonban elhallgatnunk azokat az erőfeszítéseket, melyeket a világ más részein a vándorsólyom természetes visszatelepedésének elősegítésére tettek zárttéri tenyészetekből származó madarak szabadoneresztésével. Mind Észak-Amerika, mind Nyugat-Európa területén mesterséges tenyészetekből származó példányokkal is segítették a vándorsólyom-állomány helyreállítását. Az USA nyugati államaiban, ahol a krízis idején 322 pár fészkelőhelye volt ismert – és ez az állomány nem pusztult ki teljes mértékben –, a természetes folyamat és annak segítése hatására 1992-re már csaknem duplájára, 607 párra nőtt az állomány. A növekedés nagyrészt a természetes visszatelepedési folyamatnak köszönhető, de az évek során szabadon eresztett 2541 zárttéri példány is hozzájárult a kedvező eredményhez. Az ország keleti felében, ahol a vándorsólyomnak 275 pár fészkelőhelyét tartották számon

FÉSZEKÉPÍTÉSSEL NEM BÍBELŐDIK

A vándorsólyom fészket nem épít. Sziklafalak felülről védett párkányain, sziklaüregekben, más ragadozók által fákra épített gallyfészkekben, magas épületeken, tornyokban költ. Nálunk többnyire március végén, április elején rakja le 3 vagy 4 tojásból álló fészekalját. Kotlási ideje 29–32 nap, s nagyrészt a tojó kotlik. A kikelő fiókák fehérpelyhesek, hathetes korukban válnak röpképessé. Ezt követően mintegy két hónapig a szülők még velük vannak, s vadászni tanítják az utódokat. Főleg madarakkal táplálkozik, melyeket a levegőben, röptében vág le. Egyes példányok kimondottan szeretnek vizes élőhelyek környékén tartózkodni, s ott leggyakrabban valamelyik réce vagy partimadár a zsákmányuk. A kiskunsági védett területek közé tartozó Böddi-széken több alkalommal észleltük, hogy őszi vonulása idején csörgő récéket zsákmányolt. A vizsgálatok szerint az északi féltekén mintegy 300 madárfaj szerepel a táplálékállatai között, s ezek mintegy harmada partimadár: cankó, bíbic, partfutó vagy más egyéb. Ritkábban kisebb emlősöket, így üregi nyulat, patkányt, ürgét vagy pockot is zsákmányol, melyeket a föld fölött, alacsony siklórepülésből utánuk nyúlva emel fel.

Akár egy torpedó – röpképe, amint zuhanórepülésben zsákmánya felé nyílall
(FOTÓ: BOROS ERZSÉBET - FODOR LAJOS)

a krízist megelőzően, teljesen kipusztult az állomány, s a visszatelepedés is lassúbb volt, 1992-ig mindössze 99 új fészkelő revír létesült.

Távoli földrészeken

Sajátos a helyzet Dél-Amerikában, Ecuadorban. Az Észak-Amerikában költő vándorsólyom-populáció vonuló alfajainak rendszeres telelő helye van itt, főként a Csendes-óceán part menti síkságain, de mindemellett csekély helyi fészkelő állománya is létezik. Az egyetlen ismert fészkelő pár néhány éven át az Andok nyugati vonulatának egyik sziklafalán költött a fővárostól, Quitótól északra. Amazónia esőerdő borította síkságairól hiányzik a vándorsólyom, ez igaz Ecuador amazóniai területére is az ország keleti felében. Az Ecuadorban fészkelő populáció feltehetően a déli féltekén, az Andok vonulatán költő *Falco peregrinus cassini* alfajt képviseli, míg az átvonuló-telelő állomány észak felől érkezik és az Észak-Amerikában fészkelő *Falco peregrinus anatum*, illetve a tőle még északabbra költő *Falco peregrinus tundrius* alfajokhoz tartozik. Ez utóbbiak alfaji azonosságát 4 gyűrűzött, s Ecuadorban kézrekerült (valamennyi lelőtt) példány is igazolja. Az északi vándorok a szomszédos Peruban is rendszeresek, az Andok magaslatainak nyílt térségeiben töltik a telet.

Kolumbiában a vándorsólyom úgyszintén a tengerpart mentén, a síksági choco övezetében és az Andok magaslatain fordul elő mint átvonuló és telelő faj, általában december és április között. Ezek az északi féltekén télen nyilvánvalóan északi, nearktikus vonuló és ugyancsak az *anatum* és a *tundrius* alfajokból kerülnek ki, miként ezt Ecuador és Peru esetében láttuk. Az iméntieken kívül viszont az északi félteke nyarán, vagyis az április és augusztus közötti időszakra eső megfigyelések is vannak, melyek a Dél-Amerika déli részén fészkelő, s az ottani tél elől északra vonuló egyedekre vonatkozhatnak. Ez utóbbiak a *cassini* alfajhoz tartozó messzi déli vándorok, melyek szintén az Andok vonulatán érkeznek, s maradnak is fenn telelésre a magas paramón, elkerülve Amazónia zárt esőerdőkkel borított síkságait.

Ausztráliát két alfaj is meghódította, a *macropus* a kontinens nagy részén előfordul, valamint Tasmánia szigetén is megtalálható. Az 1912-ben leírt *submelanogenys* csakis a földrész délnyugati részén él.

Egy különleges alfajról mindenképp említést kell tenni, a Pakisztánban élő „shaheen"-ről (*Falco peregrinus peregrinator)*, mely téglavörös hasoldalával különbözik az összes többi vándorsólyom-formától. Ez is egy tipikus, zömök testfelépítésű, széles vállú sólyom, igazi vándorsólyom, bár az északibb alfajoktól eltérően méreteiben kisebb. Elterjedési területe kiterjed Indiára, Sri Lankára és Dél-Kínára is.

Vérdíj

A ragadozó madarakkal kapcsolatos ellenérzület Európában az 1500-as években kapott szárnyra, s ezt a hozzáállást a kivándorló lakosság magával vitte Észak-Amerikába is. Kártékony „féregnek" nevezték a ragadozókat, s válogatás nélkül irtották valamennyit. A Skót-felföldön például – a feljegyzések szerint – 1837 és 1840 között egyetlen birtokon 98 vándorsólymot, 78 kis sólymot és 462 vörös vércsét pusztítottak el. Finnországban 1900-tól egészen 1960-ig díjazták, ha valaki ragadozó madarat lőtt. Ennek alapján a statisztikák az előbbi mintegy 60 év alatt 35 267 sólyomféle elpusztítását regisztrálták.

Tévednénk, ha azt gondolnánk, hogy mindennek napjainkra már vége. Az Ausztráliához tartozó Tasmánia szigetén a sportgalambtenyésztők még 1972-ben is jutalmat fizettek egy-egy vándorsólyom lelövéséért. Ötven–száz példányt pusztítottak el évente a Tasmánián élő mintegy száz fészkelőpárt számláló állományból. Ha ma már nem is tesznek közzé hivatalos statisztikát, ez a pusztítás a galambtenyésztők részéről illegális formában ma is folyik – becslések szerint tucatnyi vándorsólymot és mintegy száz barna sólymot ejtenek el évente csak ezen a szigeten.

Ám a világ nagy részén – úgy tűnik – az intenzív pusztításnak mára már vége. A természetvédelemnek azonban meg kell találni azt az ideális egyensúlyi állapotot, hogy az egyes ragadozó madárfajok feljavított állománya oly mértékű legyen, mely még nincs kárára az adott ökoszisztémák egyéb védett értékeinek.

BANKOVICS ATTILA

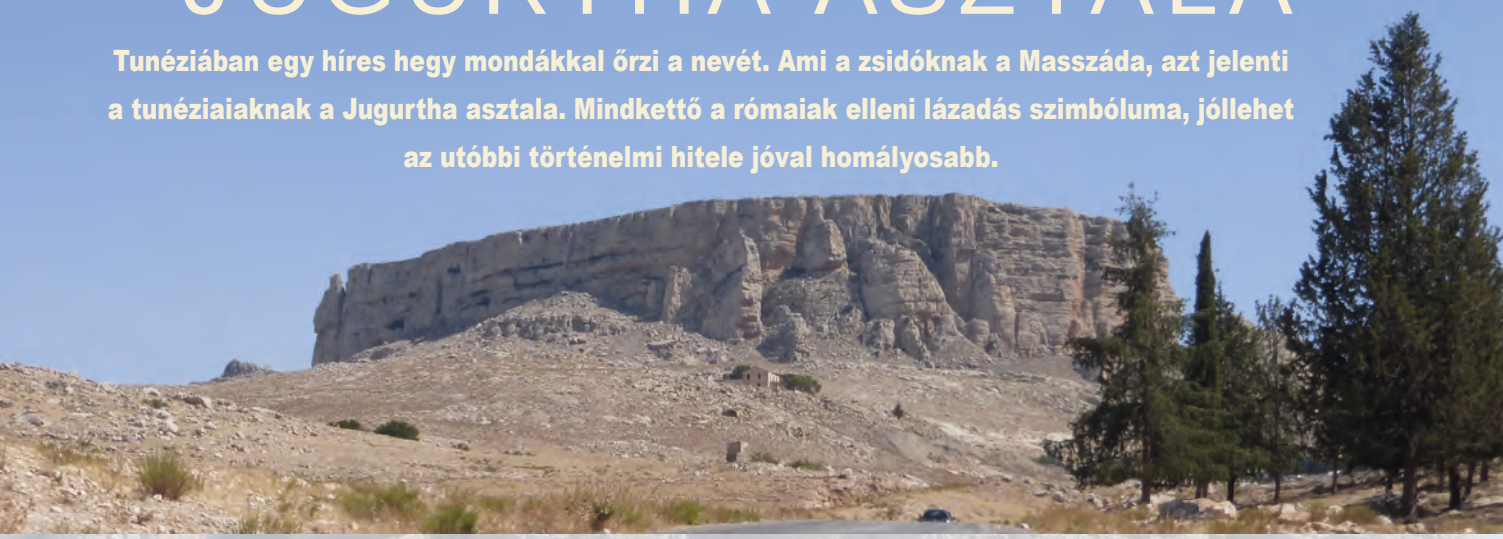
A HAZAI ALFAJ

Az Észak-Európa tundra vidékéről érkező *Falco peregrinus calidus* **alfaj nálunk csupán őszi–tavaszi átvonuló vagy telelő. Közép-Európában, így Magyarországon is a törzsalak, azaz a** *Falco peregrinus peregrinus* **költ, melyről a faj első tudományos leírása is készült** 1771-ben. **Újbóli megtelepedése óta, 1997-től szépen gyarapodott a vándorsólyom-állomány. A Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület keretein belül működő Vándorsólyom-védelmi Munkacsoport folyamatosan nyomon követi az állomány alakulását. Adataik szerint a 2015 évi fészkelési időszakban 42 pár nevelt fiókákat eredményesen a hazai élőhelyeken. Ha figyelembe vesszük, hogy a megelőző évben, tehát 2014-ben csupán 29 pár költött sikeresen, máris látható, hogy a vizsgált egy év alatt 13 fészkelő párral nőtt a populáció, ami nem kis szám egy, az „eltűnt" kategóriából visszatért faj esetében.**

AFRICA PROVINCIA LÁZADÓI

JUGURTHA ASZTALA

Tunéziában egy híres hegy mondákkal őrzi a nevét. Ami a zsidóknak a Masszáda, azt jelenti a tunéziaiaknak a Jugurtha asztala. Mindkettő a rómaiak elleni lázadás szimbóluma, jóllehet az utóbbi történelmi hitele jóval homályosabb.



A családfakutató Tunéziában mindig is meggörnyedhetett a feladat súlya alatt. Az ókorban ez a munka különösen nehéz feladványnak tűnt, az Africa provincia földrajzi pozíciójából eredően a határok igencsak képlékenyek voltak, s dinasztikus terveket sem lehetett reálisan szőni. A rómaiaknak már a vidék meghódítása is nehezen ment, Hannibál történeteit sem jegyezték a birodalom aranykönyvében. A föníciai eredetű punok véres harcai később költészetté szelídültek, a legendák sok poétát, zeneköltőt megihlettek. Dido történetét Vergilius foglalta mesterien szavakba, Purcell Dido és Aeneas című operájában a zenekedvelőket is megríkatta a szerelmesek szomorú sorsa. Róma döntő győzelme után a Pax Romana sem igazán hozott megnyugvást, a büszke berber törzsek sokszor törtek borsot a hódítók orra alá. Már a pun háborúk idején egyik csoportjuk a rómaiakkal, másik részük a punokkal tartott, így uralkodóik a kamarilla-politikában is szereztek némi gyakorlatot. Aki e kétkulacsos hatalmi küzdelmet mesterfokra emelte, az a hadvezér Jugurtha volt. Alakja eltörpül ugyan a renitens Hannibál vagy a flauberti hős, Salammbo mögött, de legendája máig él.

Uralkodó a lőporos ládán

2008-ban filmet forgattam Tunézia római emlékeiről, s kísérőnk vitt el a híres képződményhez. Idő hiányában nem időzhettünk sokat a fennsíkon, de látványa megmaradt bennem. Amikor 2017-ben ismét a vidéken jártam, meglátogattam az emlékhelyet.

Feleségemmel Sousse-ban kocsit béreltünk, s kora reggel vágtunk neki a hosszú útnak. Némi adminisztrációs gondok is felvetődtek, mivel úti célunk közvetlenül az algériai határ mellett fekszik. A hajnali időben a zsúfolt utakon viszonylag gyorsan haladtunk, s az első kávét a híres romvárosban, Sbeitlában fogyasztottuk el. Az antik Sufetula ideális kezdet a rebellisekről érdeklődő újságíró számára, ugyanis itt élt a VII. században Gergely bizánci pátriárka. Alakját a híres bizánci szent, Theophanes, a hitvalló is említi. Gergely, mai szóval élve, lőporos ládán uralkodott, egyrészt a messzi távolban, a helyi konfliktusokat nemigen érzékelő II. Kónsztasz császárral gyűlt meg a baja, másrészt már az arab invázió is a küszöbön állt. Teológiai viták is élezték a konfliktusát Bizánccal, míg a császári teológia Krisztus emberi és isteni természetét hirdette, addig az észak-afrikaiak monofiziták voltak, az egységes természet elvét fogadták el. Gergely elvágta a gordiuszi csomót, császárrá kiáltatta ki magát, s székhelyét Karthágóból Sufetulába helyezte át. Nem sokáig élvezhette a hatalom ízét, mivel egyiptomi arabok jelentek meg a láthatáron a kormányzó-hadvezér, Abdallah ibn Sa'd vezetésével, s súlyos vereséget mértek az újdonsült uralkodóra. Bizánc nem is bánta ekkor még a megleckéztetést, talán még segítette is az új hódítókat.

Az egykori dicsőség és bukás szemtanúját, a romterületet, szépen karban tartják, a kis múzeum segít eligazodni az ókori élet labirintusában. A bizánci időkből a Jucundus-kápolna romjai és a Vitalis-templom mozaikokkal kirakott keresztelőmedencéje maradt meg az utókorra.

Bőséges vízivás után folytattuk utunkat Jugurtha asztalához. A térség békétlensége túránkra is kihatott. Kísérőnket óránként hívták telefonon, s gyakran állítottak meg járőrök, mindezt a mi biztonságunk érdekében. Mindenütt kíváncsian néztek ránk, napjainkban turisták nemigen látogatják e kietlen vidéket.

Jugurtháról, a numida despotáról megemlékeznek a lexikonok, de elég szűkszavúan, s a nevek és események hosszú listájából az olvasó nehezen szűri ki az igazságot. Így az ELTE Ókortudományi Intézetében a tiszta forrást, Gaius Sallustius Criptus Jugurtha háborúja című művét lapoztam fel. A köztársasági kor végének legjelentősebb történetírója autentikusnak tekinthető, hiszen Kr. e. 46-ban Numidia helytartójaként kiválóan megismerte a területet, s a történeti források között is jól eligazodhatott. Nyugalomba vonulása után – világosan, tárgyilagosan, és viszonylagos nagy körültekintéssel – írta le a római történelem eme érdekes szakaszát. A tények megosztása mellett az erkölcsi tanulságokat is levonta, és mai szemmel is igen olvasmányos művet alkotott.

Véres história

Lapozzuk fel tehát Sallustius könyvét! Kr. e. 120-130 körül kezdődik a véres történet. A mai Algéria-Tunézia területét felölelő Numidia királyának, Micipsának két fia volt, s elhunyt testvére „természetes" fiát, Jugurthát is ő nevelte. A gyermek eszes, erős ifjúvá serdült, s az öreg király úgy érezte, tehetségében túltehet édes gyermekein is. Némi hátsó gondolattal, Hispániába küldte harcolni, ahol viszont vakmerőségével és bátorságával tűnt ki. Jó barátságba került P. Scipio hadvezérrel, aki kegyeibe fogadta. Nyitott szemmel járta a csatatereket, elsajátította a római hadviselés fortélyait, megismerte a rómaiak jellemét és gyengéit.

Amikor a király a végét érezte, végrendelkezett, s halála után fiai Hiempsal és Adherbal, felmérve Jugurtha erejét, elharmadolták az országot, s vele a kincstárat. Ekkor következtek el a törvénytelen ifjú napjai, először a kisebbik fiút, Hiempsált csalta tőrbe, s ölette meg. A másik testvér a „hűbérúrhoz" Rómához folyamodott segítségért, de a Jugurtha követei által megvesztegetett szenátus inkább a pénznek, mintsem a valóságnak hitt. Ettől a cselvető vérszemet kapott, s ostrom alá vette a cirtai római erődöt, ahová a másik fivér menekült. A rómaiak, irhájukat mentve, kiadták Adherbált, akinek sorsa ezzel megpecsételődött.

A fondorlatos afrikai az ellene küldött római sereg vezéreit ismét megnyerte magának, s mikor a nép követelésére – büntetlenségét szavatolva – Rómába hívták, nyugodtan tett eleget a parancsnak. Ismét sikeresen nyitotta ki a pénztárcáját, s az öklét rázó tömegek előtt emelt fővel vonult ki Rómából. Az örök városra tett jellemző megjegyzése: *„Eladó város ez, s el is kel hamarosan, ha vevője akad"* – szállóigévé vált.

A rómaiak, a nép nyomására tesséklássék módjára támadták a vezért, aki ismét a korrupcióval érte el célját. Ekkor lépett a színpadra Quintus Caecilius *Metellus* Numidicus, a római politikus és hadvezér. Robesperre-i, megvesztegethetetlen jellem volt. Kemény kézzel állította helyre az erkölcsileg szétzilált római hadsereg harckészségét, s a csalárd Jugurtha saját harci taktikáját látta viszont az új parancsnok műveleteiben, aki a Muthul folyónál aratott fényes győzelmet. Zama és Thala városának elfoglalása ismét gyengítette az afrikai önkényúr pozícióit. Ekkor a csalárd vezér váratlan szövetségest kapott vejében, Bocchusban, a Numidiától nyugatra fekvő Mauretania királyában. A másik oldalon a harcokba belefáradt Metellust Marius konzul váltotta, aki tettre készen lépett a porondra, hiszen római karrierje függött a győzelemtől. Harci erejét legátusa, Sulla lovascsapatai is növelték, s ármányért sem ment a szomszédba. Titkon megegyezett Bocchussal, aki kiszolgáltatta

(CSERMÁK JUDIT FELVÉTELEI)

a rómaiaknak a numid hadfit. Jugurthát bilincsben vonszolták végig Rómán, életét az állami börtönben, a Tulliánumban dicstelenül fejezte be: állítólag megfojtották. Jugurtha legendája mégis tovább élt, hiszen erején felül dacolt a hódító rómaiakkal. Mivel a terepet jól ismerte, igazi gerillaháborút folytatott, s rendre ügyesen kisiklott a reguláris erők markából. Mariusban viszont emberére akadt, a saját fegyverével, fondorlattal győzték csak le.

Jugurtha asztala igazi természeti csoda. Egy homokkőtömb, amely a sekély tenger fenekén feküdt, majd több millió évvel ezelőtt – a földmozgások következtében – emelkedett a felszínre. A lágyabb környezete erózió miatt pusztult le, s megmaradt a mai impozánsan emelkedő masszívabb mészkő. Az 1255 méter magas, 80 hektáros táblahegy meredek szikláival megközelíthetetlenségével már messziről uralja a vidéket, napfényben, alkonyatban ezer színben pompázik. A hegy méltán mozgatta meg a környéken lakók képzeletét. Egy rejtett, bizánciak által vájt lépcsőn lehet feljutni a fennsíkra, minket is megizzasztott a 136 lépcsőfok, a nálunk idősebb kísérőnk viszont kis vietnámi papucsában mászta meg a hegyet, s még csak nem is lihegett. Ő volt az élő példája a „Ha sokáig akarsz élni, menj a hegyre lakni" ősi mondásnak. Cserzett arca bizalmat ébresztett, s mi tikkadtan lépkedtünk nyomában. Felérve elénk tárult a vidék, minden szépségével. Széjjeltekintve a fennsík valóban bevehetetlen, minden oldalról 200 méteres sziklafalak szakadnak a mélybe, tágas barlangrendszerei nagyobb tömegnek adhattak menedéket, a fennsíkon víztározók tucatjai őrizték a csapadékot, s föld is alkalmas volt a művelésre, legeltetésre. Annak a hadvezérnek, aki az itt állomásozók kiéheztetésére építette fel stratégiáját, csalódnia kellett. Mára néhány bizánci rom maradt a dicső múltból. Egy szebb időket látott mecset udvarán vidám, Franciaországban élő tunéziaiak piknikeztek. Parázson sül a hús, a krumpli, s rögtön az asztalhoz invitáltak minket is.

A csigaszedő és a diadal

Igazak-e a legendák, erre a megmaradt forrásokból nehéz következtetni. Viszont az idézett könyv 92. szakaszának leírása ráillik a helyre: *„Nem messze a Mulucha folyótól, amely Jugurtha és Bocchus országát elválasztotta, a síkság közepén egy hatalmas sziklás hegy emelkedett; csak egy kicsi erőd fért el rajta; egyetlen szűk ösvényen lehetett megközelíteni, s a hegy természettől annyira meredek, mintha csak szándékkal, mesterségesen faragták volna ilyenre. Minthogy a király itt őrizte kincseit, Marius minden erejét latba vetve el akarta foglalni az erődöt."*

Az erőd bevételénél végül a véletlen segített, egy liguriai katona csigákat szedve egy rejtett ösvényre tévedt, s véletlenül jutott fel a tetőre. A sikere nyomán, az éj leple alatt, egy bátor csapat nesztelenül mászta meg a meredek sziklákat, Marius a másik oldalon pedig támadást színlelt, így az ellen két tűz közé került, a bevehetetlen erőd a rómaiaké lett.

Sallustius helymeghatározása régóta foglalkoztatja a tudósokat. A Jugurtha.com honlap igen hosszú értekezést szentel a problémának. Megkérdőjelezi a Muluccha folyót (a marokkói Moulouïa) mint határt, a két ország elválasztó vizét keletebbre teszi, és a Mellégué-vel azonosítja. A folyó Algériában ered, s folyik át Jugurtha asztalától húsz kilométerre Tunéziába.

Sallustius írásában többször szerepel Cirta városa. Viszont Cirta az algériai Constantine ókori neve volt, s ugyanígy hívták a Jugurtha asztalától nem messze fekvő települést, Le Kefet is. Nos, a régészeknek és a történészeknek életre szóló feladatot adott Sallustius eszmefuttatása.

Jugurtha asztala, mint tájékozódási pont később bekerült a római földméréstanba, és a római földmérők alappontként tekintették, a centuriatio, más néven limitatio rácshálózatát igazították hozzá. Ez nagyon fontos volt az antik világban, hiszen nemcsak a birtokviszonyokat tisztázta, de az adóbehajtás fontos támaszát is jelentette. A hegy a bizánci korban állítólag a vandál királynak Gelimernek adott menedéket, innét füstölte ki, vitéz Belizár, a bizánciak leghíresebb hadvezére, akinek hőstetteit Robert Graves is megörökítette regényében. Később más vérzivataros időben is bújóhelyül szolgált, a francia uralom alatt az idegenlégiósok használták. Mára megszűnt stratégiai jelentősége és a legendák világában él tovább a múlt.

Csermák Zoltán

BOJTORJÁNTÓL AZ ŰRHAJÓIG

Napjaink egyik fontos kelléke a tépőzár. Nemcsak ruházati termékeken, háztartási- és lakástextíliákon alkalmazzák gyors, tartós, biztos megfogású zárásra. Az alsó- és felső szalag-félből felépülő tapadó kellékek előfordulnak ágyneműn, cipőn, bőrdíszmű-árukon, sportruházatokon és felszereléseken is. Használják még szerszámok rögzítésére, járművek belső burkolatainak felhelyezésére. Ezek után szinte természetes, hogy az űrhajózás szolgáltatta az első alkalmazási területeket, a súlytalanságban tépőzárral rögzítették tárgyaikat, sőt időnként önmagukat is az asztronauták.

A tépőzár feltalálója egy svájci mérnök, Georges de Mestral (1907–1990). 1941-ben többedszerre is bosszankodva tért vissza egy vadászatról: nadrágja és zoknija valamint kutyájának bundája tele lett a köznyelvben helytelenül bogáncsnak nevezett növényi képződménnyel.

Valójában a bojtorján terméséről van szó, amelynek hátragörbülő fészekpikkelyei okozzák a kellemetlen tapadó-képességet. Az érdeklődő szakember mikroszkóp segítségével jól látta, hogy a termés apró kampóiba akadt textil elemi-szálak miatt került a képződmény a ruházat „fogságába", s hasonló módon rögzült a pikkelyes felületű állati szőrökön is.

A természetben a növény termőterületének kiterjesztését szolgálja e képesség, a beértett termést az arra járó élőlény vigye minél messzebbre. Ezt igyekezett de Mestral az élettelen világban is kamatoztatni. Poliamidból sikerült a „horgos-hurkos" rendszert mesterségesen előállítani. A plüss-szerű szalagfél terméket a francia velours (bársony), ill. a másik tapadó-felület jellegzetességét jelentő chrocet (horog) kifejezések kombinálásával „velcro"-nak nevezte. A feltaláló Svájcban céget alapított a tépőzár előállítására. A Nyugat-Európában és Kanadában történt bevezetés után 1957-ben az USA-ban megalapította a Velcro Industries céget.

Hogyan működik a tépőzár?

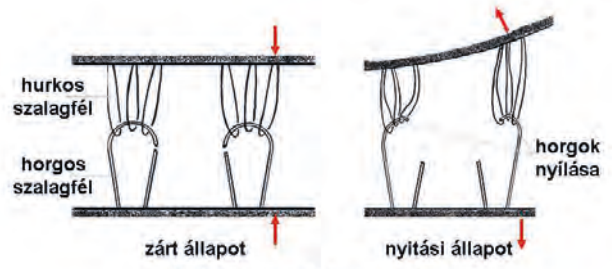
A szakirodalmi utalások szerint egy 12x12 cm-es aktív felületű speciális tépőzár akár 1 tonnás tömeget is képes megtartani. A rendkívül nagymértékű, nyíróerőkkel szembeni ellenállás még egyes kötőelemek szegecselést helyettesítő, egyszerűbb szerelését is lehetővé teszi. A tépőzárat számtalanszor rendkívül nagy értékű árukba építik be, így a kifogástalan minőség és elvárt tartósság garantálása szinte az értékesíthetőség alapkritériuma.

A gyártók garanciája szerint minimum 5000 nyitást ismétlődően és roncsolásmentesen kibíró tapadószalag egy speciális szalagszövött termék. A kampós tépőzár ún. alsó- és felső szalag-félből épül fel. Az egyik a speciális monofil beépítésével (ill. különleges felvágásával) kialakított horgos felület (a kampós rész), a másik plüss-szerű multifilamentek segítségével létrehozott hurkos ellendarabrész.

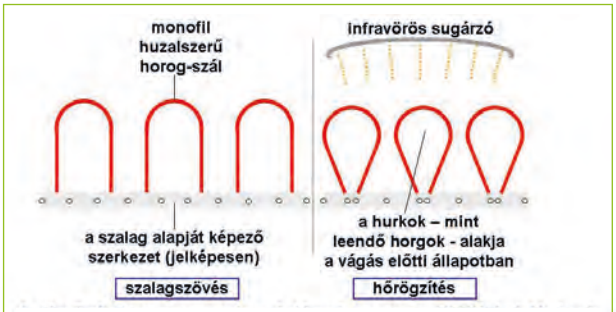
Az így kialakított két tapadó-felület közelítésekor először a nagyobb kiálló hurkok kerülnek érintkezésbe a horgokkal. Összenyomásra eleinte a horgok ívén elcsúszva a hurkok besimulnak a kampós részek közé, vagy ideális esetben többségük bejut a horognyílásba. A nyitáskor két fő erőirány érvényesülhet. A horgok hossz-tengelyével párhuzamos szétválasztó igénybevételre (hámozóerő) a szalag soronként választódik szét. A horgok hossztengelyére merőlegesen ható erőhatások során olyan igénybevételek hatnak,

horgos végű, hátragörbülő fészekpikkelyek, mint kiszélesedő fellevelek

A bojtorján virágzata és termése



A tépőzár elvi működése



A tépőzár horgos szalag-felének egyes előállítási fázisai

amelyek az ív kinyitásához vezetnek, ill. egy részük az elmozdításhoz szükséges erőkre oszlik meg. Ezután a horgok ismét felveszik eredeti szabályos alakjukat.

A tépőzár előállításának főbb műveletei

A tépőzár tapadó-szalag ágai legjobban a plüss-szalagszövéshez hasonlítható speciális termékek. A flóros felületek kialakítását ideiglenes fémláncokkal valósítják meg a szalagszövés során.

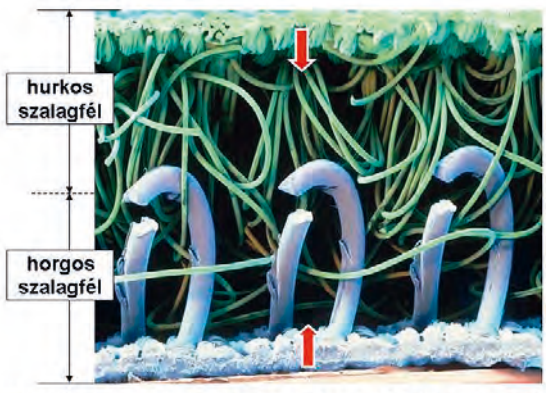
A felvágás után a horgokat alkotó ívek, az ún. hurokszem-jellegű képződmények szabályos kialakítása kiemelt fontosságú. Az optimális hurokalak egyöntetű biztosításával érhető el a tapadószalag flórfelületének azonos magassága, amely a szabályozott vágás (amikor a hurokból horog lesz) alapkritériuma. Az aktív felületet létrehozó horgok alakjának precíz kialakítását fokozatos hőrögzítéssel érik el. Ennek megvalósítása és optimalizálása szintén Georges de Mestral nevéhez fűződik. Ha a poliamid hurkokat infravörös sugárzással felmelegítjük, majd gyorsan lehűtjük, a képzett hurkok alakjukat megtartva rögzülnek, ugyanakkor rugalmasságuk megmarad. Ha a tapadó-szalagok fonákoldalát megfelelő műgyanta-készítmény alapvegyületével vonják be, az a hőkezeléssel kialakuló makromolekulás réteg a színoldalon kiálló hurkok/horgok még jobb megtartását eredményezi. A végső rögzítést külön műveletben, speciális apró fémszemcsés közegen, homokban végzik.

Hurkos és horgos szalagfél készítése

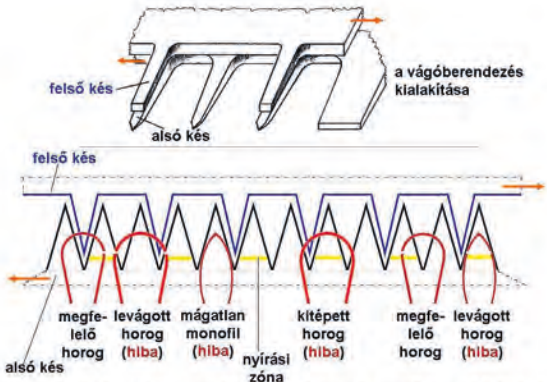
A hurkos-szalag aktív felületén a flór-rendszert mechanikai hatásokkal maximálisan fel kell lazítani. A tépőzár hurkos tapadó-szalagja ezért látszik szabad szemmel rendkívül borzolt plüss-szerű felületnek.

A horgok felvágása igényli a legnagyobb odafigyelést, hiszen ennek végrehajtási színvonala hat alapvetően a kész tépőzár minőségére. A vágás során arra kell koncentrálni, hogy csak az egyik horogszár kijelölt helyén következzen be szabályozott vágás. A két helyen bekövetkező nyíró hatás a horogfej levágásával jár, nem lesz kapcsolódási felület. Amennyiben adott hurok kicsúszik a vágószerkezet hatásvonalából, úgy nem jön létre horog.

A vágást egymással ellentétesen elmozduló, hurkonként kialakított vágó-élek hajtják végre: a kések felső fogosztása fele az alsónak (ezzel küszöbölhető ki elviekben a hurok levágása). Természetesen a megengedett tűrésen belül kis számban előfordulhatnak felvágatlan, ill. esetleg levágott hurkok.



A tépőzár szalag-feleinek kezdődő kapcsolódása



A horog vágása és a rendellenes horgok esetleges kialakulása

Tehát a szalagféltől függően változik a flór felület kialakítása, így a huzalszerű, vastagabb monofil (horgos), vagy a vékony ágakból álló multifilament (hurkos) lesz a különleges láncrendszer. A felvetéskor (a hosszanti fonalak hengerre történő egymás melletti felsodrásakor) külön tekercselik fel az alapláncot és a szélső láncokat (utóbbiak biztosítják a bomlásmentes szalagszéleket). A szalag-szövött termék munkafelületeit a speciális láncrendszer hozza létre a hurokképző segédeszközök segítségével. Természetesen a keresztirányú vetülékfonalakkal jön létre a textilfelület.

Kutasi Csaba

KASZÁSOK AZ ÉJSZAKÁBAN

Ez a példány rendszeresen ennél az ághajlatnál leste zsákmányát. A felvétel készítése közben – éppen amikor elvillant a vaku – egy éjjeli lepke szállt el a háttérben.

Nyáresti forróság, besötétedett az ártéren: nappal nem látott hatalmas lábak kopognak a fák törzsein és az objektívemen. Kaszáspókok indulnak meg éjjeli portyájukra.

Spórazuhany. Egy kaszáspók spórát eregető gombakalap alatt fogyasztja táplálékát. Főként ragadozók, rovarokkal, ászkákkal, különböző lárvákkal, csigákkal valamint elhullott állatokkal is táplálkozhatnak. A fatörzseken élő fajok főleg kétszárnyúakat zsákmányolnak. Jochen Martens szakértő megfigyelte, ahogy hatalmasra nőtt tapogatólábaikkal és rendkívül gyors mozgásukkal akár repülésük közben is képesek elkapni a rovarokat.

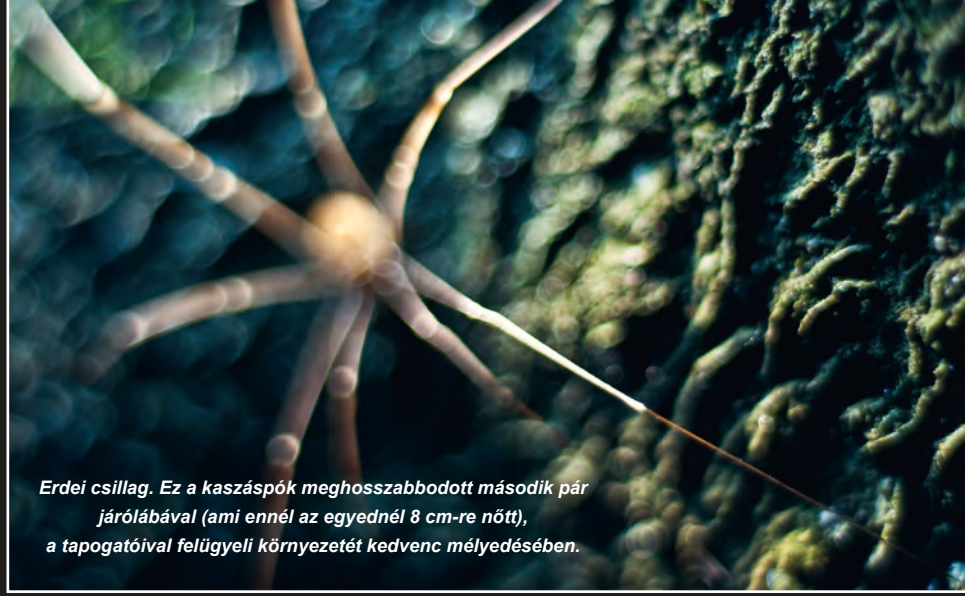
Hatalmas kaszáspók lépeget egy megbillent öreg fa törzsén.

A természetfotósok gyakran szögre akasztják fényképezőgépeiket a meleg nyári hónapokban, azonban ilyenkor is találni izgalmas témát. Amint beesteledik, millió-nyi apró vagy éppen méretes élőlény elevenedik meg az erdőben, ártereken. A fák törzsein, leveleken, korhadt tuskókon és a talajon a legkülönfélébb ízeltlábúak mozdulnak, reppennek. Kórusban zsong tőlük az éjszaka, csigák rágcsálnak, irizáló pókhálók lebegnek a finom szellőben. A hatalmas lábakon cirkáló kaszáspókok (Opiliones) a legláthatóbbak közé tartoznak.

Kaszáspókokkal sokféle élőhelyen találkozhatunk, de általában a magasabb páratartalmú árnyékosabb részeket kedvelik és a legtöbb faj csak a sötétség beálltával kezd aktívvá válni. Nappal fatörzsek repedéseibe, kövek alá és egyéb nedvesebb helyekre bújnak el. Elnevezésük az öncsonkítás (autotómia) jelenséghez kapcsolható: lábaik jellegzetes, kaszálásra emlékeztető mozdulatokat végeznek, ha azt menekülésük érdekében leválasztják magukról. A leszakadt, ficánkoló, megnyúlt láb elvonja a támadó figyelmét az eliszkoló állatról.

Hazánkban több mint 30 fajuk ismert, azonban az egyes fajok elkülönítése sok esetben nehéz, illetve pontos vizsgálatot követel. A határozásban használt legfontosabb ismertetőjegyek a hím párzószervének alakja, a meghosszabbodott tapogatólábakon található tüskék és a karom felépítése, illetve jelenléte vagy hiánya, a csáprágó és a habitus. Fotózásuk nem könnyű feladat, gyakran sebesen szaladgálnak, majd hirtelen megállnak és rugózva, nagy tempóban fel-le mozgatják gólyalábukon cipelt testüket. Azonban amint megnyugodnak, egészen közelről csodálhatjuk meg varázslatos világukat.

Potyó Imre



Erdei csillag. Ez a kaszáspók meghosszabbodott második pár járólábával (ami ennél az egyednél 8 cm-re nőtt), a tapogatóival felügyeli környezetét kedvenc mélyedésében.

A kaszáspókok 2-12 milliméter testhosszú állatok, azonban nyolc lábuk igen hosszú és vékony, méretük sokszorosan felülmúlja testük hosszát.

A pókszabásúak (Arachnida) osztályába tartozik, azonban nevük ellenére nem a pókokkal állnak a legközelebbi rokonságban, hanem egyes tanulmányok szerint inkább a rovarpókokhoz, álskorpiókhoz és a skorpiókhoz köthetőek. Testfelépítésük ugyanis eltér a pókoktól: utótestük az előtesttel teljes szélességében összeforrt, nem figyelhető meg a pókokra jellemző szűkület, valamint az utótest erőteljesen szelvényezett. Továbbá a kaszáspókok előtestén a kiemelkedő szemdombon egyetlen szempár ül, a pókokra jellemző 6-8 szem helyett.

(A SZERZŐ FELVÉTELEI)

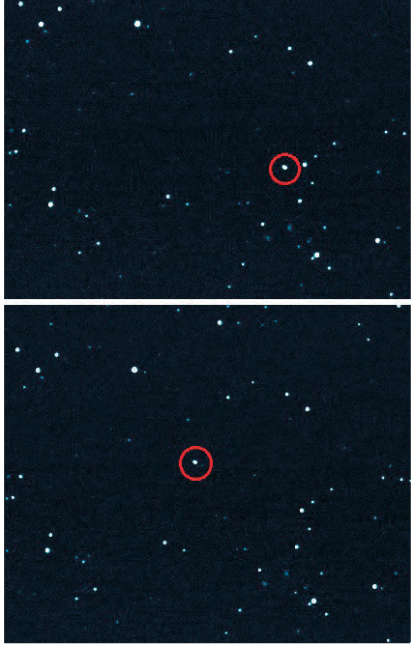
MEGLEPETÉS-ASZTEROIDA

Április 15-én vasárnap magyar idő szerint reggel 8 óra 41 perckor egy nagyjából futballpályányi kisbolygó húzott el viszonylag közel bolygónk mellett (pályájának legközelebbi pontja éppen az átlagos Föld-Hold-távolság felére, nagyjából 193 ezer kilométerre volt tőlünk). A közvéleményt nem is a közelsége aggaszthatja, hanem az, hogy mindössze 21 órával elhaladása előtt fedeztük föl. Minthogy a 2018 GE3 néven „törzskönyvezett” objektum mérete megegyezik a 110 évvel ezelőtti szibériai tunguzkai katasztrófát előidéző aszteroidával, jogosan vetődhet fel a kérdés, hogy képesek lennénk-e elhárítani a fenyegetést, ha történetesen ütközőpályán közelítene a következő?

Szinte minden ember percről-percre ismeri a hasonló események forgatókönyvét, hiszen a földet veszélyeztető aszteroidák elleni élet-halál küzdelem a hollywoodi szuperprodukciók talán leginkább elhasznált kliséje. A *Deep Impactben* például egy fiatal, Elijah Wood alakította amatőr csillagász fedezi fel először az üstököst több mint egy évvel várható becsapódása előtt. Ezután az értesített csillagász – a drámai hatást fokozandó – még azelőtt autóbalesetet szenved, hogy személyesen vihetné a veszély hírét a világnak (a csillagászok köztudomásúlag nem szoktak telefonálni).

A következő lépésben általában az amerikaiak villámgyorsan felállítanak egy mentőcsapatot olajfúró szakemberek vezetésével, akik felmennek, és még azelőtt felrobbantják a kisbolygót, hogy az a dinoszauruszok sorsára juttatna minket. Amint azt sejthetjük, mindez nem túl reális rekonstrukciója az esetleges jövőbeli eseménysorozatnak. A tévedések pedig korántsem ott kezdődnek, hogy a lehető legrosszabb, amit egy a föld felé süvítő objektummal tehetünk, hogy darabokra robbantjuk, hiszen így csak megsokszorozzuk pusztító erejét. Amint ugyanis nemrégiben megtapasztalhattuk, a detektálás sem olyan magától értetődő.

Az arizonai Catalina Égbolt felémérő Program (Catalina Sky Survey) Steward Obszervatóriumhoz tartozó állomásának automata érzékelői április 14-én, magyar idő szerint 11 óra 23-kor fedeztek fel egy eladdig ismeretlen földközeli aszteroidát, amelynek később a 2018 GE3 nevet adták. Az objektum



A mostani (2018 GE3) aszteroida két eltérő időpontban készített felvételen (pirossal bekarikázva) FORRÁS: CATALINA SKY SURVEY

bolygónkhoz, és alig 21 órával az észlelés után már el is haladt a Föld mellett, a Hold pályájánál is jóval közelebb. Az aszteroida méretét egyelőre csak becsülni tudjuk távolsága és fénye alapján. Eszerint 48–110 méteres lehet, alakja pedig vélhetően szabálytalan. A felszíni fényvisszaverő képességétől (albedójától) nagyban függ az, hogy végül milyen nagynak is bizonyul. A sötétebb objektumok ugyanis kevesebb fényt vernek vissza, így fényességük alapján kisebbnek tűnhetnek. Sebessége a mellettünk való elhaladásakor pedig 29,5 kilométer lehetett másodpercenként.

Lopakodó az űrben

Noha a mérete nem tűnik túl nagynak, azt érdemes tudni, hogy az öt évvel ezelőtti, több mint ezer ember sebesülését okozó – a szakembereket ugyancsak meglepetésként érő – cseljabinszki meteornál ötször-hatszor nagyobb lehetett. A XXI. század technológiai közegében már mindenki természetesnek veszi, hogy a tudomány pontosan ismeri a minket körülvevő univerzumot (sőt azt is elvárják néhányan, hogy folyamatait irányítani is tudjuk). Vajon hogyan kerülhette el mégis a csillagászok figyelmét a legutolsó pillanatig egy ilyen közel merészkedő aszteroida?

„Borzasztó nehéz az ilyen halvány és kicsi objektumokat megfigyelni. Noha a 2018 GE3 nem a Nap felől jött, hanem a Föld éjszakai oldala felől, még így is viszonylag közel kellett érnie ahhoz, hogy fényessége meghaladja az észleléshez szükséges mértéket” – válaszolta lapunk kérdésére Tóth Imre, a Magyar Tudományos Akadémia (MTA) Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézetének tudományos tanácsadója. – *„Viszonylag sötét aszteroidáról (egy üstökös kihunyt magjáról) van szó, a beérkező fény 10-15 százalékát verheti vissza. A földközeli kisbolygók Apollo osztályába soroljuk, amelyek „fölülről nézve” metszik a Föld pályáját.”*

A csillagász kifejtette, hogy ez az esemény korántsem olyan különleges, pláne nem ad okot az aggodalomra. Szinte hetente előfordul, hogy kisbolygók a Hold távolságánál is közelebb húznak el a Föld mellett. Az igaz azonban, hogy ez közülük a nagyobbak közé tartozik, hiszen esetleges száz métert is meghaladó átmérőjével épp meghaladja a meteoroidok egy–száz méter közötti mérettartományát (így már hivatalosan is nevezhetjük kisbolygónak). Ugyanakkor már a nagyobb meteoroidok is „kellemetlenek” lehetnek – Tóth Imre szavaival –, hiszen az 1908. június 30-i úgynevezett tunguzkai eseményt előidéző objektum mérete sem feltétlenül haladta meg a száz métert (a becslések 60–190 méterről szólnak). Annak idején azonban senki nem lepődhetett meg azon, hogy az emberiséget teljes meglepetésként érte az aszteroidabecsapódás.

Azon a száztíz évvel ezelőtti reggelen a helyi evenki népcsoporthoz tartozó vadászok és sok orosz telepes a nappal összemérhető fényességű tűzgömböt látott áthúzni az égen a Bajkál-tótól északnyugatra. A meteoroid végül a Köves-Tunguzka folyó mellett robbanhatott fel a légkörben, mintegy öt-tíz kilométeres magasságban. Belegondolni is rossz, milyen katasztrófa történt volna, ha a becsapódás nem a szibériai lakatlan tajgán, hanem – a filmekben ábrázoltakhoz hasonlóan – az Eiffel-torony vagy a New York-i Szabadságszobor felett következik be. 1908-ban azonban a csodával határos módon senki sem sérült meg.

Ezer hirosimai atombomba a tajga felett

A robbanás lökéshullámainak erejét azonban jól mutatja, hogy mintegy kétezer négyzetkilométeres területen sugárirányban kidőltek a tajga évszázados fenyőfái, és még több száz kilométeres távolságban is ledöntötte az embereket a lábukról a lökéshullám. A robbanás erejét a különböző becslések 3–15 megatonna TNT energiájával egyenértékűnek tartják, amely akár elérheti a Hirosimára dobott atombomba erejének ezerszeresét is. A becsapódás akkora lökéshullámot keltett, amelyet szerte Európában és Ázsiában érzékeltek a szeizmikus detektorok, erőssége néhol elérte a Richter-skála szerinti ötös szintet is. A következő néhány napon esténként furcsa fényjelenséget lehetett látni az égen, amelyet valószínűleg a robbanás következtében keletkezett jégszemcsék okozhattak.

A terület nehéz megközelíthetősége, majd a hamarosan kitörő első világháború évekig hátráltatták, hogy tudományos vizsgálatok kezdődhessenek a tunguzkai esemény mibenlétét illetően. Végül, tizenkilenc évvel az esemény után 1927-ben a területen járt szovjet mineralógus, Leonyid Kulik állapította meg a helyiek beszámolói és a meglehetősen összetéveszthetetlen

A hawaii Haleakala hegyen lévő Pan-STARRS-1 teleszkóp, a NASA kisbolygókutatásának egyik fő eszköze (Forrás: NASA)

nyomok alapján, hogy a katasztrófát egy meteorit becsapódása okozta. Az igazán alapos expedícióig azonban még további hat évet kellett várnia (a hivatalos szervek végső meggyőzésében pedig fontos szerepet játszott Kulik azon ígérete, hogy a megtalált meteorit vastartalma nagyot lökhet a szovjet nehézipar teljesítményén).

A tunguzkai meteoritról felrobbanása előtt senki sem tudott, és ez még ma sem lenne olyan meglepő.

„1993-ban megtörtént, hogy a 1993 KA2-nek nevezett 3-11 méteres objektumot csak órákkal azután vettük észre, hogy elhaladt a Föld mellett. A Földet megközelítő kisbolygók általában a fő aszteroidaövből, a Mars és a Jupiter pályája közül érkeznek pályamódosításokkal. De olyan üstökösök is léteznek, amelyek a Naphoz közel kerülve elveszítik gáztartalmukat, kihunynak és ezután állnak földközeli pályára – folytatja Tóth Imre. – *A becslések szerint száz-háromszáz évente (más becslések szerint viszont két-háromezer évente) ütközik a Földdel – teljesen szétaprózódik a légkörben vagy becsapódik – egy a tunguszkai eseményt kiváltó aszteroida méretével összevethető kisbolygó."*

Az utolsó, nagyobb médiafigyelmet kapott incidens nem is olyan rég, alig öt évvel ezelőtt történt. 2013. február 15-én az oroszországi Cseljabinszk térségében a délelőtti órákban egy nagyjából húszméteres átmérőjű, 12-13 ezer tonna tömegű (az Eiffel-toronynál is nehezebb) meteorit lépett be alacsony szögben az atmoszférába. A beszámolók szerint fénye elhomályosította a Napot. Végül ez sem érte el egyben a talajt (legfeljebb kisebb-nagyobb darabjai), a tunguszkai objektumhoz hasonlóan felrobbant a légkörben, nagyjából harminc kilométer magasan. A robbanás energiájának nagy része elnyelődött az atmoszférában, mégis vagy ezerötszáz ember sérült meg a városban és környékén, mindannyian a lökéshullám következtében betört ablakok szilánkjaitól.

A 60-69 ezer kilométer/órás sebességgel érkező meteor robbanása keltette szeizmikus hullámok és az infrahang intenzitása alapján úgy becslik, hogy az energiája nagyjából négyötszáz kilotonna TNT erejének volt megfeleltethető. Hat városban keletkeztek anyagi károk és emberi sérülések. 7200 épület rongálódott meg, a mentési és helyreállítási erőfeszítéseket a fagyos időjárás is nehezítette. A tunguzkai eseményt okozó meteoroid óta ez volt a legnagyobb, Földnek csapódott égitest. Erről sem tudtunk egészen addig, míg be nem lépett a Föld atmoszférájába (tehát még a mostani, 2018 GE3-nál is később detektáltuk). Ennek az a fő oka, hogy a Nap felől érkezett, valamint túl kicsi, ezért túl halvány volt.

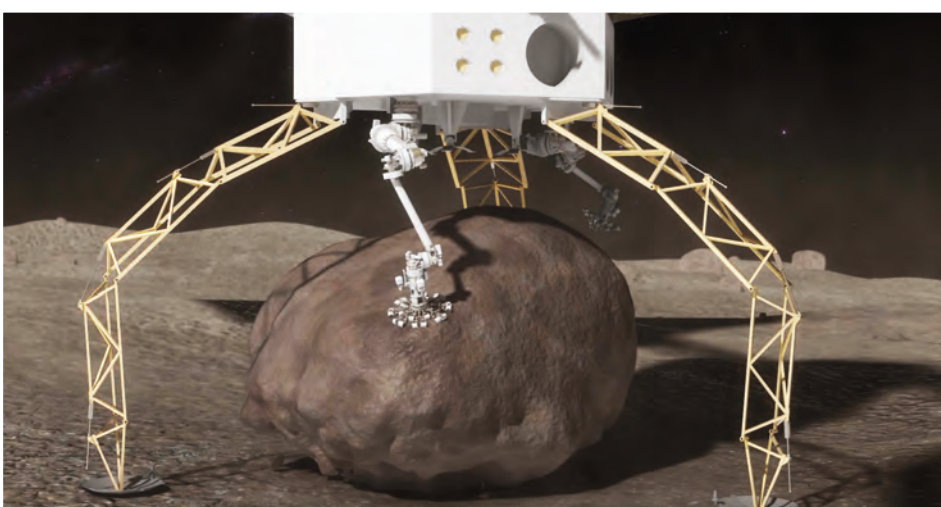
Érdekes egybeesés, hogy ugyanazon a napon, 16 órával később egy másik, a cseljabinszkitől teljesen független meteoroid is elhaladt a Föld mellett. Ez volt a 30 méteres átmérőjű 367943 Duende, amelyet szinte pontosan egy évvel korábban fedeztek fel. Nevét a spanyol és latin-amerikai folklórban élő manószerű duende alakjáról kapta, minthogy a granadai La Sagra Obszervatóriumban fedezték föl. A Duende egészen közel húzott el mellettünk, legközelebbi pozíciója mindössze 27 700 kilométerre volt a Föld felszínétől, amely alig kétszerese bolygónk átmérőjének.

Magyar kisbolygók ezrei

Ahogy általában az űrkutatásban, a kisbolygók felfedezésében is Amerika viszi a prímet (főként jelentős anyagi erőforrásaik okán). A NASA néhány évvel ezelőtt a potenciálisan veszélyes kisbolygók követésére elindította a világmentő scifiket idéző elnevezésű bolygóvédelmi (Planetary Defence) programját. Ugyanakkor ne gondoljuk, hogy csak ők találnak újabb és újabb égitesteket. Az elmúlt húsz évben Sárneczky Krisztián és munkatársai összesen kétezer aszteroidát azonosítottak.

„A kisbolygókat elmozdulásuk alapján azonosítjuk, így minimálisan két, különböző időpontban rögzített felvétel szükséges felfedezésükhöz. Mindez nem nevezhető nagy szakmai kihívásnak, mindössze elegendően érzékeny (nagy) távcső szükséges hozzá, hiszen a még

Fantáziarajz a NASA 2021-re tervezett aszteroidaeltérítő küldetésében (Asteroid Redirect Mission) használt, egy kisbolygóból mintát vevő automata szondáról (FORRÁS: NASA)



felfedezésre váró kisbolygók már nagyon halványak" – monda el lapunknak Sárneczky Krisztián, aki ugyancsak az MTA Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézetének munkatársa. – *„Eddig már 7-800 ezer kisbolygót fedeztünk fel, de a magyarországi távcsövekkel már nem igazán lehet újakat találni, hiszen az ismeretlenek már ehhez túl halványak."*

Néhány éve a magyar csillagászok még évente százával fedeztek fel kisbolygókat. Azóta azonban megépült Hawaii-on a legérzékenyebb, kifejezetten a kisbolygók kutatására szolgáló távcső, és ezzel rendszeresen előbb tudják azonosítani az új objektumokat, mint a hazai tudósok (az ottani távcső ugyanis majdnem háromszor akkora, mint a Magyarországon hozzáférhető legnagyobb). Egy-egy felvételen az égbolt jelentős részét meg tudják jeleníteni, így akár egyetlen éjszaka alatt is rengeteg lehetséges kisbolygót tudnak átvizsgálni.

Az 1908-as tunguzkai esemény után maradt kidőlt fák

„Az összes nagy kisbolygókutató programot az motiválja, hogy megtalálják a Földet megközelítő aszteroidákat. Emellett azonban sok ezer másikat is felfedeznek – folytatja Sárneczky Krisztián. – *Mi is találtunk ilyeneket, az én kétezer kisbolygóm közül hat-nyolc földközeli. 2010 és 2012 között sok százat fedeztünk fel a piszkéstetői csillagvizsgálóból, azóta kevesebbet találunk. Noha azt hihetnénk, hogy a kétezredik kisbolygóban már nincs semmi izgalmas, ez egyáltalán nincs így. Minden egyes felfedezés különbözik a korábbiaktól és újabb kérdéseket vet fel."*

A nagy kérdés természetesen ilyenkor mindig az, hogy ha olyan kisbolygót fedeznénk fel, amely tényleg el fog találni minket, és elegendően nagy ahhoz, hogy akár globális kataklizmát okozzon, akkor mit tudnánk vele kezdeni (most, hogy Bruce Willis már igencsak kiöregedett). Egyáltalán reálisan tudnánk bármit is tenni a katasztrófa elkerülése érdekében?

„Először is le kell szögeznünk azt, hogy nem ismerünk ma olyan természetes égitestet, amely ütközni fog a bolygónkkal. De természetesen ez a jövőben megváltozhat, sok kisbolygó pályája kaotikus változásokon mehet át. 2029-ben az Apophis kisbolygó nagyon közel fog jönni, de elkerül minket, a geostacionárius mesterséges holdak pályájának szintjében, 36 ezer kilométeres magasságban el fog húzni mellettünk." (Ha ismerős az Apophis név olvasóinknak, az nem a véletlen műve, hiszen felfedezői nagy rajongói voltak a *Csillagkapu című* scifi-sorozatnak, ezért nevezték el az aszteroidát annak főgonoszáról – *a szerk.*) – érvel Tóth Imre. *„– Hogy mit tehetnénk az ütközés elkerülése érdekében? Ha ilyen későn, néhány órával a becsapódás előtt fedezzük fel, akkor már semmit. Ha viszont hamarabb, akár évekkel korábban, akkor számos lehetőség is adódik. Darabokra robbantani nem szabad, de arrébb húzhatnánk gravitációs vontatással: ha melléhelyeznénk egy jelentős tömegű tárgyat (egy megfelelő űrszondát), annak tömegvonzása eltéríthetné ütközőpályájáról a kisbolygót. Ugyanez lenne az eredménye annak, ha egyik felét befestenénk, ezáltal a megváltozott fényvisszaverődés miatt ugyancsak megváltozhatna az iránya. A NASA jelenleg is tervezi, hogy egy kis objektumot befog például úgy, hogy egy nagyobb aszteroidából lecsippent egy néhány méteres darabot, és azt holdkörüli pályára állítja, hogy azon tesztelhessük az elképzeléseket."*

Molnár Csaba

Öveges és Didaktomat

„Tanítsátok ezeket a kedves gyerekeket bölcsességre" – ez a felirat egy, a közelmúltban zárult kiállításon ötlött szemembe a Budapest Történeti Múzeumban. *A Hitre, tudásra: A piaristák és a magyar művelődés* című tárlat e híres tanító szerzetesrend négy évszázados múltját tekintette át. A bevezetőben idézett mondat egy zenélő csillagászati óráról olvasható le.

A mottó két szava is rendkívül kifejező. Az egyik, hogy az óra feltehetően selmecbányai alkotója a fiatalokat „kedves"-nek nevezi: tehát a tanárok, lelki vezetők szeretetét sugározza a diákok felé. A másik pedig, hogy a piarista tanárokat a „bölcsesség" átadásának a fontosságára figyelmezteti. A kiállítás a piaristák által felhalmozott ezernyi oktatási ötletet vonultatott fel. Így láthattuk például Öveges József tévéadásokban megőrzött zseniális fizikakísérleteit. A Laczkó Dezső által a veszprémi Jeruzsálem-hegyen 1899-ben talált kavicsfogú álteknős koponyáját, amelyet sokáig a leghíresebb magyar őslénytani leletként tartottak számon. Vagy éppen a *Didaktomatot*, mely piarista szabadalomként az 1960-as években oktatási ellenőrző berendezésként szolgált, úgy, hogy a tanár által feltett kérdésre a tanulóknak négy válaszlehetőség közül kellett a helyeset kiválasztaniuk egy elektromos kapcsoló megfelelő helyzetbe állításával, s a helyes választ a kigyulladó égők jelezték.

Am miközben a piarista rend kulturális szerepével ismerkedhettek a látogatók, illetve a tárlat zárulta után a katalógus-olvasók, aközben egyben végig azt érezhették, nyugodtan általánosíthatnak is, parabolává szélesíthetik a látottakat. Általában az egyházi iskolák, tehát a piaristákon túl például a ciszterciek, a jezsuiták vagy éppen a bencések közművelteségért végzett munkájának az apoteózisává.

Gózon Ákos

Hitre, tudásra: A piaristák és a magyar művelődés: Kiállítási katalógus, I. kötet, szerk. Koltai András; társszerkesztők Borbás Péter, Szekér Barnabás, Rákossy Anna. Piarista Rend Magyar Tartománya, Budapest, 2017; 544 oldal. Ára 4935 Ft.

KÉNYSZERMUNKA A SZOVJETUNIÓBAN

A Magyar Nemzeti Múzeum új állandó kiállítása a II. világháború után orosz fogságba, málenkij robotra elhurcolt emberek életét mutatja be. A tárlat helyszíne a Ferencvárosi pályaudvarnál egykor a **Magyar Államvasutak tisztviselőinek légvédelmi óvóhelyeként és vezetési pontjaként szolgált** a hidegháború évei alatt.

„Csupasz csontig elapadva
nem bírták a robotot,
messze földön a lágerben
de sok férfi maradt ott.”

Lágerballada

A 1,5–2 méter vastag falú, 4 emelet magas vasbeton kocka eredetileg egy esetleges katonai támadás esetén 3000 fő befogadására volt alkalmas. A XX. század során azonban ilyen célra sohasem használták. Ma 10–20 fős látogatói csoportok ismerhetik meg benne a GUPVI lágerekbe málenkij robotra hurcolt emberek történetét.

A 2017-ig teljes érintetlenségben álló épületet a GULAG-emlékév zárásaként február 26-án avatták emlékművé. Az egykori betonbunkerből és az azt kiegészítő szobrászati alkotásokból átszerkesztett épület a málenkij robot áldozatainak állít emléket. A betontömb frontoldaláról láncokból és szögesdrótokból alkotott rozsdás “fémzuhatag” hull alá, melynek egyes elemei eredetileg is az épülethez tartoztak. A Párkányi Raab Péter szobrász és Birkás Gábor építész által készített épületdísz-kompozíció két fő eleme két fél vagon. Az alsó, domborművekkel díszített darab a komplexum középpontja. Egy elgyötört arcú emberekkel zsúfolt vasúti kocsi, az elején látható arctalan, csuklyás alakokkal, akik a soha vissza nem térő, semmibe vesző emberek sorsát jelenítik meg.

A kiállítás a második világháború végétől összesen 7 termen át vezeti végig a látogatókat a málenkij robot történetén. A második világháború végén Magyarországról a megszálló német hadsereget a szovjet Vörös Sereg szorította ki, s azonnal saját uralmának kialakításához látott. A fegyverszüneti egyezmény széles lehetőségeket biztosított a szovjetek számára az ország gazdasági erőinek felhasználására, valamint a politikai életbe való beavatkozásba saját érdekeiknek megfelelően, egyben a lakossággal szembeni önkényes fellépésre is. Ez teremtette meg az alapot a civil lakosság tömeges elhurcolására és munkára való kényszerítésére, GUPVI lágerekbe való szállítására. A GUPVI a hadifoglyok és más külföldi állampolgárok (jobbára indoklás és jogalap nélkül elhurcolt emberek) számára létrehozott szovjet munkatábor-rendszer elnevezése.

A megszállt területekről történt tömeges elhurcolások egyik célja a Szovjetunió háború utáni újjáépítéséhez szükséges munkaerő gyűjtése volt, emellett a megtorlást és a lakosság megfélemlítését is szolgálta. Magyarországon a „kollektív bűnösség” elvén elsősorban a német lakosságot érintette a málenkij robotra való hurcolás, illetve a kárpát-aljai németeket és magyarokat. Sztálin ezen területet közvetlenül a Szovjetunióhoz kívánta csatolni. 1944. november 12-én kiadott titkos parancsa adott utasítást a magyar és a német lakosság tervszerű kitelepítésére, GUPVI lágerekbe való deportálására. Az embereket gyalog hajtották a kijelölt lágerekbe. Ezt követően a megfélemlített megmaradt lakosság, „maga kérte” a szovjet birodalomhoz való csatlakozást.

Az elhurcoltak közül sokan az éhezés, az erőltetett menet és a rossz higiéniai körülmények miatt a táborokig sem jutottak el. Egyes becslések közel 1 millióra teszik a szovjet táborokban ily módon dolgoztatott magyarok létszámát. Legtöbbjüket a Donyec-medence szénbányáiban, a Krím-félszigeten, Odessza környékén, az Urál-hegység vidékén, valamint Moszkva, Kijev és Minszk környékén kényszerítették munkára, kisebb részük kaukázusi táborokba került. A GUPVI táborokban élő emberek mindennapjait a 12–14 óra hosszú kemény fizikai munka, az éhezés, a zsúfolt barakkok, poloskák és tetvek kínzó csípései, járványok és a halál állandó fenyegetése töltötte ki.

(KOZÁK-KIGYÓSSY SZABOLCS LÁSZLÓ FELVÉTELEI)

Az elhurcoltak sorsában az 1947. február 10-én aláírt békeszerződést követően állt be változás – elméletben, ha érdemben nem is. Ekkortól ugyanis hadifoglyok hivatalosan nem maradhattak a Szovjetunió területén, így megindult az emberek hazaszállítása. A debreceni Hadifogoly Átvevő Bizottság 2 év alatt 207 000 foglyot regisztrált, ezt követően azonban nem maradtak fent pontos adatok a hazatértek létszámáról. Az ott maradottak 1947 után „önkéntesen" munkálkodtak Szovjetunió és a kijelölt ideológia építésén.

A kommunista hatalomátvételt követően Magyarországon nem lehetett többé málenkij robotról beszélni, a túlélőket megfigyelték, gyanakvás vette őket körül. Ez csak a rendszerváltást követően oldódott. Az elhurcolt emberek 2012-ben emléknapot kaptak.

A kiállítás erős érzelmeket idéz elő, emocionális reakcióra épít. Ezt maga az épület is kiváltja (számos térben láthatók az eredeti berendezés egyes elemei), és maguk a kiállítási terek, illetve a téma bemutatásának módja is. A tárlat elsősorban kinagyított fotómásolatokból, visszaemlékezésekből és személyes tárgyi emlékekből áll. Szövegdrótok mindenütt, szélpostával hazaküldött levelek részletei olvashatók a falakon, melyekben az elhurcoltak családtagjaikat igyekeztek értesíteni helyzetükről. Gyermekrajzok, téglába vésett nevek, memoárok és leírások sora keretezi a kiállítást. S egy

külön terem, amely talán mind közül a leginkább felkavaró. A tárlatra jellemző, a témát megidéző sötétséghez képest egy vakító fehér tér egyenletes szívdobogással. Egy elhagyott, fagyos temető téli tájban, jelöletlen sírokkal, a falakon névsorok.

A kiállítás ily módon rendkívül összetett: helyszíne és a bemutatás módszertana a szovjet munkatáborok történetének tényszerű feltárását az érzelmekre való erős hatással teszi egyedivé. Megtekintése tárlatvezetéssel összekapcsolt, amely segít a téma feldolgozásában. Ezért, bár a látogatók irányított módon haladhatnak végig a kiállításon, a téma indokolja az így történő bemutatást.

A múzeum emellett mobiltelefonos applikációval, multimédiás alkalmazásokkal és múzeumpedagógiai foglalkozás-kínálattal is segíti a téma feldolgozását. A csoportok fogadásáról és az előre meghirdetett időpontokról bővebben: *http://malenkij.hu.*

Bódai Dalma

AZ ERSZÉNYESFARKAS **FEJLŐDÉSE** ÉS KIHALÁSA

Erszényesfarkas az őslakosok művészetében, a Kakadu Nemzeti Parkban lévő Ubirr több ezer éves sziklarajzai közt
(FORRÁS: WIKIMEDIA COMMONS)

Az utolsó erszényesfarkas vagy másik nevén tasmán tigris (Thylacinus cynocephalus) 1936. szeptember 7-én pusztult el a hobarti állatkertben. Az erszényes **ragadozó a konvergens evolúciónak köszönhetően farkasra hasonlító testalkatú, tigrisszerűen csíkos** bundájú állat volt, s az ember, majd a dingó terjeszkedésével szorult vissza utolsó menedékébe, **Tasmániába. Végül az európai juhtenyésztő telepesek** adták meg az utolsó döfést a fajnak.

Az erszényesek és a méhlepényes emlősök (így a kutyafélék, és a hozzájuk külsőleg hasonlító erszényesfarkas) közös őse mintegy 150-160 millió éve élt. Az erszényesek a ma Dél-Amerikát jelentő egykori területen keresztül, még a Gondwana teljes feldarabolódása előtt, az Antarktiszon át jutottak el a mai Ausztrália-Óceánia régiójába. Ma már csak Dél-Amerikában és Ausztrálázsia területén élnek, s Ausztráliában a közelmúltig egyeduralkodók is voltak, mivel a kontinens a méhlepényesek elterjedését megelőzően elkülönült. Az erszényesfarkas tasmániai állománya a sziget és az ausztrál kontinens kb. 14 000 évvel ezelőtti tengervíz-szintemelkedés miatti elkülönülésekor szakadt el a kontinensen rekedt fajtársaktól. Ausztrália állománya kb. 3000 éve halt ki. Ezt követően csupán a tasmán állomány létezett.

Az erszényesfarkas genomját viszont egy 1909-ben elpusztult, és alkoholban konzervált kölyök egyedből kivont DNS segítségével tudták elemezni, amiből e különleges faj múltjára is fény derült. Korábban csupán egy múzeumi példány szőréből tudtak lényegesen kevesebb információt nyújtó mitokondriális DNS-mintákat elemezni, most azonban az állat teljes genomját vizsgálhatták ausztrál, német és amerikai kutatók.

Az erszényesfarkas genomját a ma élő erszényesek, így a dél-amerikai szürke rövidfarkú oposszum (*Monodelphis domestica*), a tasmán ördög (*Sarcophilus harrisii*), és a derby-kenguru (*Macropus eugenii*) genetikai adataival vetették össze. Ezen elemzések az ismert rokonsági távolságot megerősítették genetikai oldalról is. Ezt követően az erszényesfarkas és az erszényesnyestfélék (ide tartozik a tasmán ördög) ma élő fajainak összehasonlítása következett, annak érdekében, hogy az erszényesfarkast az erszényes ragadozók családfáján pontosabban elhelyezhessék. Az összehasonlítást a filogenetikai kapcsolatok feltárására különösen alkalmas retropozonok alapján végezték. 25 ilyen retropozont vizsgáltak. Ezek közt 11 támogatta azt, hogy az

Erszényesfarkas és dingó alkati hasonlóságai a konvergens evolúciónak köszönhetően; illetve a DNS-elemzésnek alávetett erszényesfarkas-kölyök
(FORRÁS: NATURE)

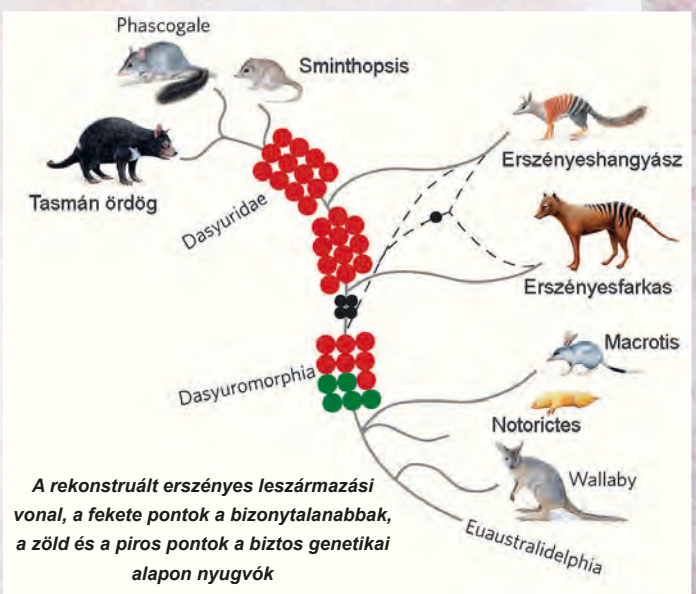
Az utolsó, 1936-ban elpusztult erszényesfarkas a hobarti állatkertben
(FORRÁS: TASMANIAN MUSEUM AND ART GALLERY)

erszényesfarkasok az erszényes ragadozókon belül – alapi elágazásként – korábban kialakult családot képviselnek, s később következett az erszényeshangyászok, majd még később az erszényesnyestek kialakulása. Négy retropozon alapján, az erszényesfarkas és az erszényes-nyestfélék közvetlen rokoni kapcsolatban állnak, egy szerint pedig az erszényes-hangyászok a testvéreik.

A genom alapján az erszényesfarkas múltbéli egyedszámára vonatkozó becsléseket is végeztek, s hasonló módszerrel rekonstruálták a szintén Tasmániában elkülönült tasmán ördögök egykori egyedszámát is. Mindkét faj esetében kb. 120-70 ezer évvel ezelőtt megkezdődött a szaporodóképes egyedszám csökkenése. Ez a kb. 125 ezer évvel ezelőtti klímaváltozáshoz és az ezzel együtt járó csapadék-csökkenéshez köthető Ausztráliában. Az ember kb. 50 ezer évvel ezelőtti megérkezése idején egy már csökkenő egyedszámú állatpopulációval találkozott, s Tasmánia elkülönülése és az itt rekedt állatok további sorsa már a genetikai változatosság hiányából adódóan vált problémássá. (A tasmán ördög esetében pont ez a genetikai egyhangúság okozza a fertőző arcrák nagyfokú terjedését.)

A kutatók az erszényesfarkas, a farkas (*Canis lupus*) és a vörös róka (*Vulpes vulpes*) közti morfológiai hasonlóságok genetikai alapjait is vizsgálták. Ezzel szerettek volna az igen távoli rokonságban álló, és a közös őstől nagyon régen elkülönült fajoknál a konvergens evolúcióban szerepet játszó genetikai nyomokra is rátalálni. A 26 millió éve kialakult erszényes farkas esetében a morfológiai jegyek kb. 20 millió éve stabilizálódtak, vagyis kb. 6 millió év kellett ahhoz, hogy a táplálkozás hatására a kutyafélékhez hasonló testfelépítés kialakuljon. A kutatók 81 közös eredetű, fehérjét kódoló gént találtak, amelyek esetében mindkét állatcsoportban változott a DNS – ezek közt a ragadozók testfelépítését, például a koponya fejlődését, vagy az orr hosszát meghatározókat is. Azonban ezek legnagyobb része nem a természetes szelekció hatására változott meg, mindössze öt volt, ami igen. Összehasonlításul elvégeztek egy olyan elemzést is, amelyben a tasmán ördögöt a szarvasmarhafélékkel vetették össze (vagyis a kutyafélékkel egy időben elvált leszármazási vonalat használtak, azonban teljesen más életmódú állatokkal), és ugyanilyen arányú volt ez esetben is a természetes szelekció hatására kialakult közös génváltozások aránya. A kutatók véleménye szerint nem a fehérje-kódoló génekben, hanem inkább a génkifejeződésben rejlik a konvergencia oka.

Landy-Gyebnár Mónika



A rekonstruált erszényes leszármazási vonal, a fekete pontok a bizonytalanabbak, a zöld és a piros pontok a biztos genetikai alapon nyugvók

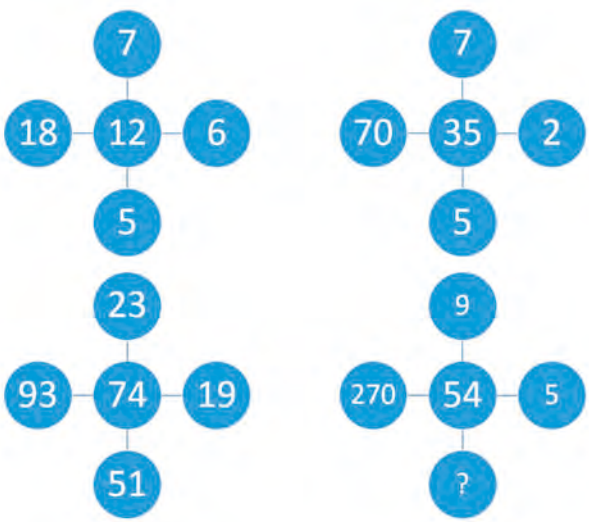
Fejtörő rovatunk feladványai Olvasóink általános feladatmegoldó képességét teszik próbára. A kérdések tetszőleges sorrendben oldhatók meg, nem épülnek egymásra, mindegyik más és más készség fejlesztésére vagy tesztelésére alkalmas. Jó töprengést, briliáns ötleteket, eredményes gondolkodást kívánunk!

1. fejtörő – Feleki Zoltán feladványa

1. NEVET
2. VISÍT
3. BESZÉL
4. KACAG

A számmal jelölt szavak közül melyik illik a többi közé?

2. fejtörő – Benked Anett feladványa



Melyik szám illik a kérdőjel helyére?

Az előző számunkban megjelent fejtörők megoldásai

1. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Megoldás:

A) KÖTÉNY

(A szavakba V betűt illesztve újabb értelmes szavakat kaphatunk: nyelv, vakar, szerv, megvitat, véletlen, hitves, dudva + kötvény.)

2. fejtörő – Csonka Dávid feladványa

Megoldás: 4

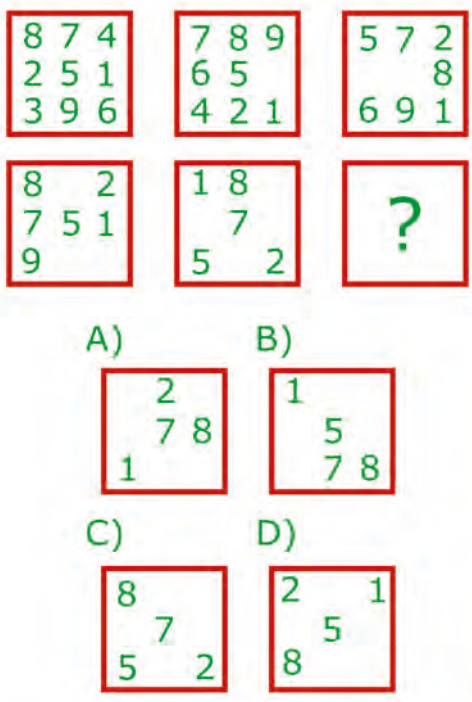
(A számcsoportok közötti kapcsolat a következő: 9×6=54, 4×8=32, 3×5=15 és 6×7=42. A hiányzó számjegy tehát a 4.)

3. fejtörő – Mikó Laura Hanna feladványa

Megoldás: **d**

(Egy-egy ábrán egymás alatt 3 egyenes vonal látható, melyek az előző ábrához képest 45 fokkal, az óramutató járásával megegyező irányban elmozdulnak a felezőpontjuk mentén.)

3. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa



Melyik négyzet folytathatja a sort?

Az Emberi Jogok Európai Bírósága

Az Emberi Jogok Európai Bírósága egy nemzetközi bíróság, amelyet 1959-ben alapítottak. Székhelye a franciaországi Strasbourgban van. Panasszal magánszemélyek és államok fordulhatnak hozzá, amennyiben úgy vélik, hogy megsértették az Európa Tanács (a továbbiakban: ET) által 1950-ben elfogadott Emberi Jogok Európai Egyezményében foglaltakat. Az Egyezményt napjainkig 47 ország ratifikálta, mindegyik európai uniós tagállam és 21 unión kívüli európai ország. A tagországok köréből is látszik, hogy az Emberi Jogok Európai Bírósága nem európai uniós szerv, az ET megalapítása (1949) pedig 8 évvel megelőzte az EU elődszervezetét létrehozó Római Szerződés megkötését.

A Bírósághoz csatlakozott országok lakossága meghaladja a 800 millió főt, de beadványt nem csak a tagállamok polgárai nyújthatnak be. A Bíróság hivatalos nyelve az angol és a francia, de kérelem bármely tagállam hivatalos nyelvén megfogalmazható. Az ítélkezési folyamatban lehetőséget biztosítanak arra, hogy a bepanaszolt tagállam megvédje az álláspontját. Az ítélkezésnek több fóruma van, úgymint egyes bíró, a három bíróból álló bizottság, a hét bíróból álló Kamara, amelynek ítéletei ellen bármelyik fél a tizenhét bíróból álló Nagykamarához fordulhat. Minden tagország egy bírót küld a Bíróságba, a magyar bíró jelenleg Paczolay Péter, akit az ET Parlamenti Közgyűlése tavaly januárban választott meg a magyar kormány által ajánlott három jelölt közül. Nem megújítható mandátuma 9 évre szól.

A Bíróság 1959 és 2017 között több mint 20 ezer ítéletet hozott. Ezek a tagállamokra nézve kötelező érvényűek, és gyakran vezetnek a nemzeti törvények megváltoztatásához, valamint reformokhoz a közigazgatás területén. A beadványok túlnyomó többsége azonban nem jut el odáig, hogy ítélet szülessen. Ennek okaiként említhetőek a formai hiányosságok, a kései benyújtás, a jelentős érdeksérelem hiánya, vagy az, hogy a kérelmező nem merítette ki a bepanaszolt tagország valamennyi jogorvoslati lehetőségét. Magyarországgal kapcsolatban 2017-ben a Bíróság 7379 beadványt vizsgált meg, közülük 7353-at elfogadhatatlannak ítélt vagy elvetett. A maradék 26 kérelemmel kapcsolatban 24 ítélet született, amelyek közül 20 marasztalta el Magyarországot legalább egy jogsértés miatt.

2017-ben az ET költségvetése 328 millió euró (101 milliárd forint), a Bíróságé 71 millió euró (22 milliárd forint) volt. Magyarország az Egyezményt 1992-ben illesztette saját jogrendszerébe, az ET működéséhez történő 2017. évi hozzájárulása pedig mintegy 2,2 millió eurót (689 millió forintot) tett ki. A Bíróság háttérszemélyzete – mint például jogászok, fordítók, adminisztratív és műszaki személyzet – mintegy 670 fős, közülük 11-en magyarok.

Herzog Tamás

Románia	10,5
Oroszország	8,05
Ukrajna	7,40
Törökország	7,10
Olaszország	4,65
Magyarország	3,55
Azerbajdzsán	2,05
Grúzia	1,90
Örményország	1,85
Lengyelország	1,50
A további 37 ország	9,25

Az egyes országok ellen függőben lévő ügyek száma az Emberi Jogok Európai Bíróságánál (2018. január vége)

ÉLET és TUDOMÁNY

Megrendelhető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Igazgatóságánál

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

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

Sajátsejtes eljárással gyógyul igor

Sajátsejtes ízületkezelési eljárással gyógyul Igor – a Szegedi Vadaspark szibériai tigrise – aki évek óta ízületi fájdalmakkal küzd. A 13 éves nagyragadozót az emberi ízületek kezelésében már Magyarországon is sikerrel alkalmazott új Lipogems eljárással kezelik. Az eljárás a „páciens" saját zsírszövetéből vett regeneratív (ős)sejteket is tartalmazó szövetállománnyal gyógyítja a sérült ízületeket. Épp úgy, mint az ízületi betegségben szenvedő embereknél, Igor csípőízületét is egy 45-60 perces „egynapos" beavatkozás keretében kezelték az orvosok.

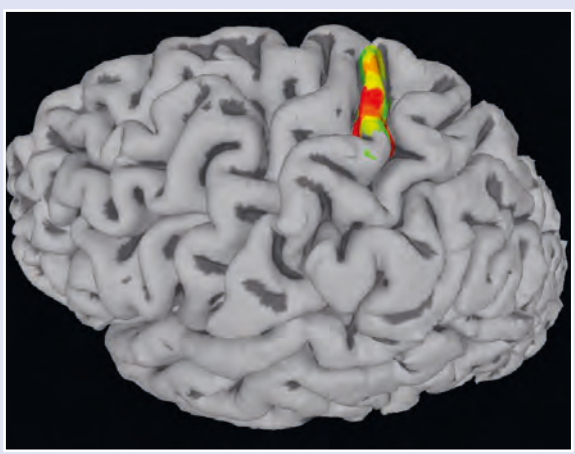
A világon minden 5. ember szenved valamely nagyízületet – váll, csípő, térd, boka, könyök, csukló – érintő porckopási problémától. Az ízületi betegségek nemcsak az embereket, hanem sajnos az állatokat is érintik: úgy mint házi-kedvenceket, lovakat és egzotikus állatokat, például Igort, a tigrist.

Az ízületi betegségekben szenvedők életminőségének javítását szolgáló technológiát 2010-ben fejlesztették ki Olaszországban. Olyan ízületi problémákkal küzdőknek nyújt 100%-ban természetes segítséget, akiknek más konzervatív kezelések (fájdalomcsillapítók, szteroidok) már nem, a protézis beültetés pedig még nem javasolt, nem lehetséges vagy nem vállalják. Életminőségüket már csak folyamatos fájdalomcsillapítással lehet fenntartani, mint Igor tigris esetében is.

„Igor csípőízületét pont úgy kezeljük, mint egy emberét. A sajátsejtes ízületkezelési eljárás keretében, a páciens – jelen esetben Igor – testéből kis mennyiségű zsírszövetet veszünk, amit mechanikusan megtisztítunk, majd ugyanazon 45-60 perces eljárás keretében visszaültetjük a kezelésre szoruló ízületbe" – nyilatkozta *Gippert Róbert*, a kaposvári Ro-Vet Kisállat Rendelő vezető állatorvosa. *„A megkopott ízület gyógyulása csakúgy mint az embereknél, Igor tigris esetében is a saját sejtek regeneratív, öngyógyító hatásának köszönhetően, külső anyag használata nélkül történik"* – tette hozzá a szakember.

Újra érzi karját a mozgáskorlátozott beteg

Először a világon a California Institute of Technology (USA) munkatársainak sikerült egy mozgáskorlátozott páciens lebénult karjában életre kelteni a mozgás és érintés természetes érzékelését azzal, hogy az agy érintett részébe elektródákat ültettek. Az eredmény az első lépésnek tekinthető ahhoz, hogy a megbénult végtaggal élők fizikai visszajelzést kaphassanak a szenzorokat tartalmazó protézisek használatakor. A páciens súlyos gerincvelő károsodással élt, és azon kívül, hogy a végtagjait nem tudta mozgatni, nem is érezte őket.



A kutatást *Richard Andersen* neurológus professzor laboratóriumában végezték. Az eredményekről az *Elife* című folyóiratban számoltak be.

A szomatoszenzoros kéreg egy olyan agysáv, mely a testérzeteket vezérli, mind a proprioceptív érzeteket (a mozgás érzékelése és a test térben elfoglalt helyének érzékelése), mind a bőrérzékelést (nyomás, rezgés, érintés, fájdalomérzet).

A kísérletben résztvevő személy három évvel ezelőtt vált mozgáskorlátozottá válltól lefelé, miután gerincvelő sérülést szenvedett. Két sor apró elektródát helyeztek el műtéti úton a szomatoszenzoros kéregben. Az elektródasorok használatával a kutatók rendkívül gyenge elektromos impulzusokkal stimulálták az agyterület idegsejtjeit. A páciens arról számolt be, hogy különböző természetes érzeteket tapasztalt, például préselést, ütögetést, felfelé tartó mozgás érzését, és számos más érzést, melyek változatosak voltak típusukat, intenzitásukat és helyüket tekintve, attól függően, hogy a stimuláció milyen frekvenciájú és amplitúdójú volt, és az elektródasorokon hol történt.

Bár a különböző típusú stimulációk valóban különböző érzeteket idéznek elő, az idegi kódok, melyek a specifikus fizikai érzeteket vezérlik, még ismeretlenek. A kutatók azt remélik, hogy a jövőben meghatározhatják az elektródák elhelyezésének és a szomatoszenzoros területek stimulálásának a pontos módját, hogy egy-egy specifikus érzetet

„A sajátsejtes Lipogems ízületkezelési eljárással eddig világszerte mintegy 30.000, Magyarországon pedig már több mint 550 pácienst kezeltek” – mondta *Veres József*, a Lipogems eljárás hazai kereskedelmi partnere, a Medropolitan Consulting Kft. ügyvezető igazgatója. *„Bízunk benne, hogy ezen páciensekhez hasonlóan Igor csípőfájdalmai is hamarosan jelentős mértékben csökkennek vagy akár meg is szűnnek, és hogy a vadaspark látogatóinak örömére, Igor újra ízületi fájdalmak nélkül élheti hétköznapjait”* – tette hozzá.

A Lipogems eljárás Magyarországon már évek óta elérhető a humán gyógyászatban, de állatgyógyászati alkalmazása csak a közelmúltban vette kezdetét. Ezen terápiás területen való alkalmazása még aránylag új. Nyugat-Európában és Észak-Amerikában is egyelőre viszonylag kevés klinikán zajlik ilyen eljárás. Közép-Kelet-Európában pedig jelenleg kizárólag hazánkban érhető el. Alkalmazásával itthon *Jármy Miklós* és kollégái eddig néhány lovat, *Gippert Róbert* mintegy 30 kutyát és hazánkban először, kuriózumként egy tigrist, Igort kezeltek.

Tölgyi Krisztina

megfelelően tudjanak felkelteni. Szeretnének egyfajta szótárat létrehozni, melyben szerepelnének az egyes stimulációk módozatai, és az ezeknek megfelelő érzetek.

A kutatás következő nagy lépése Andersen szerint az, hogy integrálják az új technológiát a már létező idegi protézisekkel. 2015-ben Andersen laboratóriumában agy-gép interfészeket fejlesztettek ki, amelyekkel egy robotikus kart olyan elektródákkal kötöttek össze, amelyeket az agynak azon területére ültettek be, mely a szándékokért felelős. Így a mozgáskorlátozott ember számára lehetővé vált, hogy a karprotézist arra használja, hogy kinyúljon egy pohárért, megfogja, és a szájához emelje, hogy inni tudjon. Ha ezt az eszközt sikerülne összekötni a szomatoszenzoros kéreggel, akkor kétirányú agy-gép interfészeket lehetne létrehozni, amely lehetővé tenné a mozgáskorlátozott ember számára, hogy érezzen, miközben végtagprotézist használ.

Szilágy-Nagy Ildikó

Jubileumi Hevesi-díj

Harmincadik alkalommal adták át a Hevesi Endréné Kalmár Magda által 1988-ban alapított Hevesi Endre-díjat. A kiírás szerint, azok az újságírók – indokolt esetben újságírói munkát végző szakemberek – részesülhetnek benne, akik az előző évben a tudomány és a technika új lehetőségeinek, eredményeinek népszerű ismertetése érdekében a legtöbbet tették, illetve a legérdekesebb és közérthető magyarsággal fogalmazott cikkeket írták. Ezúttal az alapítvány új kuratóriuma a „hagyományos” kategóriákon kívül leköszönő tagjait is elismerésben részesítette, így kerülhetett sor a századik Hevesi-díj átadására is.

A csoportképen balról jobbra: Varga Máté, Herczeg János, Tószegi Zsuzsanna, Almár Iván, Nagy József

(FOTÓ: TRUPKA ZOLTÁN)

Az új kuratórium döntése értelmében 2018-ban Tószegi Zsuzsannának és Varga Máténak ítélte a díjat, az életműdíjat pedig Almár Iván vehette át. Tószegi Zsuzsa informatikus könyvtáros és Varga Máté genetikus neve nem lehet ismeretlen olvasóink számára, hiszen többször jelentek meg írásaik az Élet és Tudományban és a Természet Világában.

Az Életműdíjat Almár Iván csillagász-űrkutató kapta, akiről Herczeg János – lapunk korábbi főszerkesztője - úgy fogalmazott, hogy nem Almár Iván kapott Hevesi-díjat, hanem a Hevesi-díj egy Almár Ivánt. Az ő könyveiből ismertük meg, hogy mi dolgunk a világűrben, mit jelent a SETI szépsége, s ha a jövőről beszélünk, miért kell a világűrről beszélnünk. Tapasztaltabb olvasóink még emlékezhetnek arra, hogy ő közvetítette a Magyar Televízióban az első holdraszállást és a Szojuz-Apollo űrrandevút. Nem csak közérthetően, pontosan és hitelesen tud mesélni tudományos kérdésekről, de ha kell, röviden is. Szívesen hívják rádióba, tévébe, mert a vele készült anyagok vágásával nem nagyon kell bíbelődni. Mind a mai napig aktív kutató és ismeretterjesztő. Rendszeresen jelennek meg cikkei nyomtatott kiadványokban éppúgy, mint az internetes oldalakon, például az Úrvilág hírportálon és lapunkban is.

Az eseményen a kuratórium leköszönő tagjai is elismerést kaptak. Herczeg János 2006-tól látta el az elnöki tisztet. Áldozatos munkájáért örökös tiszteletbeli elnöki címben részesítették. Nagy József 1988-tól volt a kuratórium titkára, munkáját 30 éven át lelkesen, nagy tudással és professzionálisan látta el. Múlhatatlan érdemeiért az alapítvány – a díj 30 éves történetében először – Honoris Causa Hevesi Endre-díjat adományozott.

Trupka Zoltán

ÉT-ETOLÓGIA

Hangya feromon szimbionta baktériumok segítségével

Ahogy a legtöbb hangyafaj, a Braziliában honos levélvágó hangyák egyik faja *(Atta sexdens)* is kémiai jeleket használ útjelzőként. Ez a nyomferomon a heterociklusos vegyületek ún. pirazinok csoportjába tartozik.

Ezek a rovarok a levéldarabokat termőtalajként viszik a fészekbe egy bizonyos gomba termesztéséhez, ami azután táplálékul szolgál számukra. Ez a fajta farmergazdaság nem egyedülálló a szociális rovarok körében. A rendszer azonban nagyon érzékeny, könnyen befertőzödhet, és az egész fészek parazita gombák áldozatává válhat. A táplálékgombán ugyanis egy másik parazita gombafaj is megtelepedhet, ami súlyosan veszélyezteti a hangyákat. Brazil kutatók azt a mikrobionta rendszert tanulmányozzák, ami a hangyákban él és a befertőződést hivatott megakadályozni a parazita gombákat elpusztító anyagok termelésével. Kutatásaik során egészen véletlenül meglepő jelenségre bukkantak. A hangyákon lévő mikroorganizmusokat izolálták és laboratóriumban táptalajon tenyésztették. Feltűnt nekik, hogy az egyik baktérium *(Serratia marcescens)* tenyészete a hangyakolóniához nagyon hasonló szúrós szagot áraszt. Az elemzések szerint a szag a pirazinból áradt. Ebből kiindulva már könnyen kimutatták, hogy a hangyák "méregmirigyében" mind a baktériumok, mind a pirazin megtalálható, tehát a termelésért vélhetően a baktériumok felelősek. A kutatók most a baktériumok szelektív kiirtását tervezik, tesztelve, hogy megmarad-e a sterilizált hangyák feromontermelő és ezáltal nyomkövető képessége.

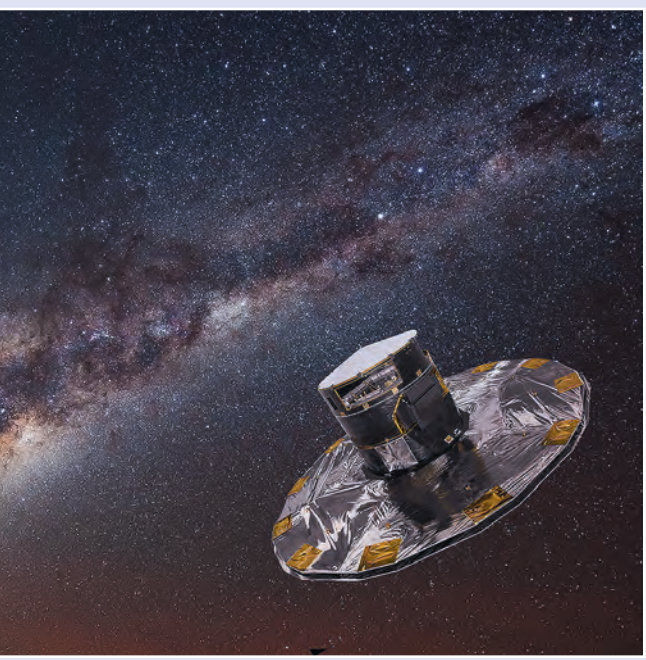
Bilkó Ágnes

Elkészült a világ legteljesebb csillagkatalógusa

Az Európai Űrügynökség (ESA) közzé tette a Gaia űrtávcső legújabb mérési eredményeit. Az űreszközt 2013 decemberében juttatták a Nap–Föld rendszer L2 librációs pontjába. Azóta vizsgálja a Tejútrendszer csillagainak pozícióját, távolságát és egymáshoz viszonyított mozgását. *(Az előzetes várakozásokról lásd a Szabados Lászlóval készült interjút 2014/4. lapszámunkban.)* Az első eredményeket 2006 őszén publikálták, akkor mintegy kétmillió csillag adataival. A legfrissebb katalógus immár 1,7 milliárd csillag pozícióadatait tartalmazza, a csillagok háromnegyedének pedig a sajátmozgása is ismert. Mérési pontossága a mikroívmásodperces nagyságrendbe esik (egy emberi hajszál vastagsága 10 000 kilométer távolságból szemlélve mutatkozna ennyinek). A látóirányú sebesség pontossága néhány km/s. A nagy távolság miatt a temérdek adat (Petabyte nagyságrendű) Földre sugárzása sem volt egyszerű feladat.

A mérési eredmények felhasználásával lehetőség nyílik galaxisunk minden korábbinál pontosabb térbeli modelljének elkészítésére. A sebességadatok ismeretében pedig az időbeli változások, csillagvárosunk dinamikája is kalkulálhatóvá válik.

A csillagok fényessége változik az idő múlásával. Ha a fényváltozás lefutása az időben emberi léptékű, változócsillagnak hívjuk az égitestet. A Gaia adatbázisa félmilliónál is több változócsillag adatait tartalmazza. (Eddig mintegy kétszázezret ismertünk közülük.) A fényváltozás különbözőképpen történik az egyes csillagok esetében. Egyesek kiszámítható módon fényesednek ki és halványulnak el időről időre, míg mások váratlan felfényléseket mutatnak. A hasonlóan viselkedőket egy típusba sorolják a szakemberek. A vizsgálatban a MTA CSFK Konkoly Thege Miklós Csillagászati Intézet munkatársai is részt vesznek: az egyik kutatócsoport a cefeida és az RR Lyrae típusú pulzáló csillagok adatainak elemzésében, egy másik a hirtelen kifényesedő fiatal csillagok fényváltozásának követésében.



A csillagadatokon kívül 14 ezer kisbolygóról is beszámoltak az adatbázis összeállítói. A küldetés végére körülbelül 20-szor ennyi aszteroida Naprendszerbeli helyzetére derülhet fény.

A csillagok többsége nem magányos égitest, kettesével, hármasával (néha még többen) keringenek egymás (pontosabban a közös tömegközéppont) körül. Az ilyen objektumok vizsgálata több éves rendszeres megfigyelést igényel. A következő Gaia-adatadag megjelenése újabb két év múlva esedékes. Addigra a kettőscsillagokról is kellő mennyiségű információt gyűjt majd az űrtávcső.

A Gaia működéséről és eredményeiről az mta.hu oldalán olvashatnak részletesen. Szabados László cikke április 26-án jelent meg.

A teljes adatbázis pedig itt böngészhető: *https://gea.esac.esa.int/archive/*

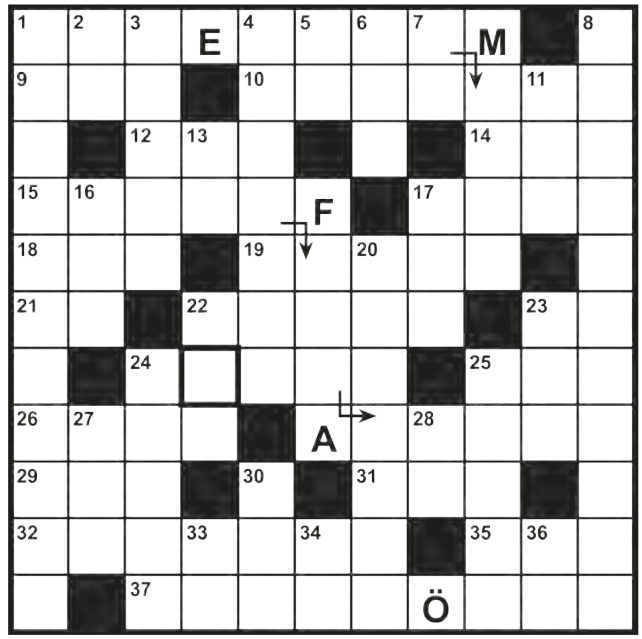
J. S. A.

KERESZTREJTVÉNY

Míg a C-vitamin felfedezése hallatán a legtöbben automatikusan hozzárendelik Szent-Györgyi Albert nevét és a pirospaprikát, a fehér paprika zöldségként való fogyasztásának elterjedéséről kevésbé ismert, hogy azt egy magyar paprikanemesítőnek köszönhetjük *(vízszintes 1.)*. Kutatómunkája során ugyanis az ereje miatt addig csak fűszernövényként használt zöldségfajtából sikerült létrehoznia a csípősségmentes étkezési paprikát *(vízszintes 15.)*, amelyet (és „leszármazottait") azóta is tömegesen termesztenek világszerte. Hazánkfia a világon elsőként alkalmazta e zöldségfajták nemesítésében a determináltság génjét, melynek során az általában folytonnövő paprikatövek meghatározott számú elágazás után már csak virágot (s így csak termést) képeznek. A termések elhelyezkedése alapján egyszerűen csak csokros paprikának nevezett fajták *(vízszintes 37.)* alacsonyságuk révén alkalmasak a fóliasátrak, fóliaalagutak alatti hajtatásra is. Jó fejtést!

Minden rejtvényünkben található egy-egy bekeretezett négyzet. A 12. heti számunkban elkezdődő 15 hetes rejtvényciklusunk végére a négyzetek betűi – helyes sorrendbe rakva – egy 200 éve született, 130 éve elhunyt orvos, anatómus, antropológus nevét adják meg. A név megfejtői között az Élet és Tudomány negyedéves előfizetését sorsoljuk ki.

VÍZSZINTES: 1. A paprikanemesítő neve. 9. Bulcsú és Súr vezértársa Augsburgnál. 10. Őszi hónap. 12. Kárpátaljai folyó. 14. Izom is kifejti. **15. A csípősségmentes étkezési paprika.** 17. Tóth Árpád és Jávor Pál szülővárosa. 18. Iskola, röv. **19.** Zárt indiai társadalmi csoport. 21. Építőanyag. 22. Blaha ...; a „nemzet csalogánya". 23. Az asztácium vegyjele. 24. A ribiszkével és a köszmétével rokon bogyósgyümölcs. 25. Fogadására. 26. A tettesről árulkodhat. **29.** Igen, angolul. 31. ... de Boer; kortárs holland diplomata, volt ENSZ-szakpolitikus. 32. ... Botev; a bolgár költészet nagyja. 35. Santa, röv. **37. A csokros paprikák legismertebb fajtája.**



FÜGGŐLEGES: 1. Arany János verses vásári képe. 2. Fél négy! 3. Az ő operája az Iphigénia Tauriszban (Christoph Willibald). 4. Észszerű. 5. Szikla közepe! 6. Limited, röv. 7. Ajtókeret! 8. A XVII. században a haditudományok egyik ágává fejlődött. 11. Erácska. 13. Tiltószó. 16. A májusi aranyat ér! 17. Júda királya, Abija fia (palindrom név!). 20. Bevásárlóeszköz. 22. Kacat. 23. Könnyűfém rövid neve. 24. A József egyik idegen alakja. 25. Hősköltemény. 27. Jemeni riál (pénznem), röv. 28. Papírmérték; árkus. 30. Szóláshasonlat, röv. 33. Szintén ne. 34. Végtelen tér! 36. Tönk fele!

Múlt heti rejtvényünk megfejtése: *Kucses Károly, csuklós borona, Janikovszky Éva.*

Kedves Olvasóink!

A 2007 és 2016 között megjelent lapszámaink kedvezményesen, 200 forintos áron vásárolhatók meg **a szerkesztőségben.**

Jó szórakozást kívánunk lapunk olvasásához!

telc LANGUAGE TESTS

VÁLASSZA ÖN IS AZ EURÓPAI NYELVVIZSGA-BIZONYÍTVÁNYT!

TELC nemzetközi és államilag elismert nyelvvizsgák 7 nyelvből 4 szinten

Következő vizsgaidőpont:

2018. május 26.

Pótjelentkezési határidő: 2018. május 14.

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

Vizsgák A2, B1, B2 és C1 szinteken

TIT-TELC Nyelvvizsgaközpont

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

telc@telc.hu

Bátor automobilisták

Április végén nyílt meg a Balassi Intézet – Isztambuli Magyar Intézet – közreműködésével a Közlekedési Múzeum új, **Kalandra fel!** című kiállítása. Az Isztambuli Magyar Intézetben és a Koç Museumban egyidejűleg megnyílt tárlatok a több mint száz évvel ezelőtt zajlott Budapest–Isztambul autós túraútnak, az automobilizmus hajnalán egy kiemelkedő futamnak állítanak emléket. A kiállítás később Szófiában és Bukarestben is látható lesz.

1912 nyarán, a Királyi Magyar Automobil Club szervezésében közel húsz bátor magyar és külföldi automobilista egy hét alatt jutott el Budapestről Konstantinápolyba. Az 1910-es évekre olyan masszív, „valódi" automobilok jöttek létre a korai motoros hintókból, melyek elődeikkel ellentétben jól állták a kevéssé kímélő korabeli útviszonyokat. Így az is lehetővé vált, hogy létrejöjjön Magyarországon az első nagyobb szabású autós túraút. Erről az eseményről emlékezik meg a Közlekedési Múzeum nemzetközi vándorkiállításával.

Az első világégés

Az 1914–1918 között zajló világháború az emberiség történetének első, az egész bolygóra kiterjedő háborújaként vonult be a történelembe. A már a kortársak által is „Nagy Háború"-ként emlegetett világháború kiérdemelte ezt az elnevezést. Soha még ilyen nagyságrendű földrajzi térben nem folyt háború. Soha nem vett részt még ennyi ember háborúban. Soha nem voltak még ilyen méretű csaták. Soha nem csaptak még össze ekkora hadseregek és soha nem szenvedtek el ekkora veszteségeket. Soha addig nem vetettek be ekkora tűzerőt. Soha nem vált hadszíntérré minden földrajzi dimenzió: szárazföld, tenger, a tenger alatti térség s a levegő… és még hosszasan lehet sorolni. Egészen addig, míg ezt a kétes dicsőségű elsőséget szinte minden tekintetben meg nem dönti majd a második világháború.

De mintegy két évtizedig ez volt „a" világháború. Hazánk számára ez sok szempontból több is volt. Nemcsak a 660 000 hősi halottat siratták a túlélők, hanem az elveszett történelmi magyar területek is fokozták a gyász, a hiábavaló erőfeszítés érzését. Mindezek mellett az első világégés maradványaként testi-lelki rokkantak, árvák, özvegyek, csonka családok százezrei életük végéig hordozták súlyos terheiket. A világ elvesztette ártatlanságát, megroppantak a korábbi elvek, értékek és jöttek a világfelforgató ideológiák, az igazukat kereső vesztesek és jött az újabb világháború.

Az Ópusztaszeri Nemzeti Történeti Emlékpark **A Nagy Háború emlékezete – képekben és tárgyakban** című kiállítása tárgy- és képanyagát Hegyi Endre, Radics Béla, Szanka József magángyűjteményei adják, korhű egyenruha-rekonstrukciókkal kiegészítve. A tárlat **augusztus 31-ig** látogatható.

Csehov 328-szor

Kortársunk Csehov címmel nyílt kiállítás az orosz drámaíró műveinek magyarországi előadás-történetéről a Bajor Gizi Színészmúzeumban. A tárlat létrehozói arra törekedtek, hogy bemutassák, hányféleképpen lehet értelmezni egy-egy színdarabot és feleleventsék azoknak a művészeknek az alakját, akik a különböző rendezői elképzeléseket megvalósították.

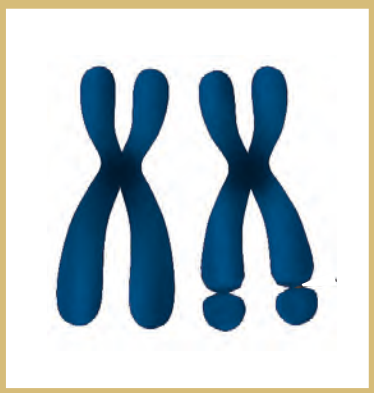
A magyar színpadra igen hamar eljutottak Csehov darabjai, és az első, nem túl sikeres hazai bemutató óta minden nemzedék színre viszi az orosz drámaíró műveit. Az Országos Színháztörténeti Múzeum és Intézet színházi adattára 1945-től napjainkig 328 Csehov-előadást tart számon, az adaptációk és az átiratok nélkül. A **november 11-ig** látható kiállítás nem idéz fel minden egyes produkciót, de törekszik arra, hogy egy-egy korszak olyan emblematikus, színháztörténetünk szempontjából csomópontnak számító előadásait bemutassa, amelyek elsősorban jelentős hatással bíró rendezőkhöz kapcsolódnak.

Érzések montázsai

Először kerülnek a közönség elé *Benda Iván* fotográfus fotómontázsai, melyekkel a művész a szövegek és a képek újfajta egységét megvalósítva, a digitális technológia segítségével öltötte képi formába régóta megfogalmazni kívánt érzéseit és gondolatait a holokauszttal kapcsolatban.

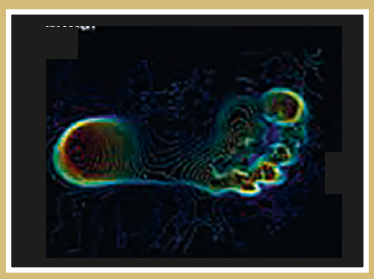
Benda négy évtizedet felölelő életműve tematikailag és technikailag is szerteágazón mutatja be a fényképezésben rejlő lehetőségeket, az alkotó tevékenysége a portré és reklámfotótól kezdve a színházi és koncertfotográfiákon át különböző filozófiai és történelmi indíttatású sorozatok megalkotásáig terjed. A fényképezés eszköz számára, hogy elmeséljen egy-egy emberi történetet. Az **Emlékezz! (Zachor)** című kiállítás montázsai **május 16-ig** várja a befogadókat a ZSILIP – Roth Lenke és Simon Kulturális Központban, melyhez előzetes regisztráció szükséges.

KÖVETKEZŐ SZÁMUNKBÓL



Új lehetőség a törékeny X szindróma kezelésére

A törékeny X szindróma egy genetikai rendellenesség, ami gyakran értelmi fogyatékosságot okoz. A betegek társas képességei gyakran az átlagos alatt vannak, amit többnyire a túlzott félénkség okoz. A betegséget egyébként az X kromoszóma mikroszkóppal megfigyelhető elváltozása alapján nevezték el, ugyanis a kromoszómán látható egy elvékonyodott, „törékeny" régió.



3,6 millió éves lépés

Az emberek igazi túrabajnokok. Más élőlények is képesek ugyan két lábon járni, mint például a csimpánz, de nem egyenes törzzsel és nyújtott lábbal. Paleoantropológusok világítottak rá arra, hogy a járás képessége megelőzte az agy fejlődését, adta hírül a Washington Post.

Eggyel több ok a könnyelmű döntésre

A pénzügyi, orvosi, jogi döntések akkor megbízhatóak, ha tárgyilagosak. Egy új kutatásból azonban kiderült, hogy egy nem várt tényező befolyásolja a szakemberek döntését: az, hogy magas épületben, annak felsőbb szintjein dolgoznak, azzal jár, hogy a szakemberek könnyebben vállalnak pénzügyi kockázatot.

ÉLET ÉS TUDOMÁNY A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA

Főszerkesztő: **Gózon Ákos** • Szerkesztőség: 1088 Budapest, Bródy S. u. 16. • Titkársági telefon: 327-8950; Fax: 327-8969. • E-mail: eltud@eletestudomany.hu • Postacím: TIT 1431 Budapest, Pf. 176 • Honlap: http://www.eletestudomany.hu • Lapunk megtalálható a Facebookon is • Kiadja: Tudományos Ismeretterjesztő Társulat • Felelős kiadó: Piróth Eszter, a TIT Szövetségi Iroda igazgatója • Postacím: 1431 Budapest, Pf. 176 • Nyomás: Pauker Nyomda • Felelős vezető: Vértes Gábor • Index: 25 245 • ISSN 0013-6077 (nyomtatott) • ISSN 1418-1665 (online) • MagyarBrands 2014 és Magyar Örökség-díjas hetilap • Tudományos Tanácsadó Testület: Almár Iván, Antalóczy Zoltán, Bendzsel Miklós, Bod Péter Ákos, Botos Katalin, Csányi Vilmos, Csépe Valéria, Falus András, Forgács Iván, Freund Tamás, Grétsy László, Hámori József, Herczeg János, Horváth Tibor, Juhász Árpád, Kerner István, Kroó Norbert, Makara B. Gábor, Marosi Ernő, Pléh Csaba, Sólyom László, Szabó Miklós, Szalay Péter, Szentgyörgyi Zsuzsanna, Szörényi László, Takács László, Tátrai Zsuzsanna, Vámos Tibor, Varga Benedek, Vásárhelyi Tamás • Rovatvezetők: Albert Valéria (földtudományok, mezőgazdaság), Papp Csilla (történelem), Pásztor Balázs (kémia, fizika, informatika) • Lőrincz Henrik, Nyerges Gyula (csillagászat) • Tervezőszerkesztő Kiss Nemeskéri Zsuzsanna • Címlap és nyomdai előkészítés: Lévárt Tamás • Szerkesztőségi irodavezető: Deme Lívia • Minden jog fenntartva! • A meg nem rendelt fényképekért és kéziratokért nem vállalunk felelősséget. • Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Zrt. Postacím: 1900 Budapest Előfizetésben megrendelhető az ország bármely postáján, a hírlapot kézbesítőknél, www.posta.hu webshopban (https://eshop.posta.hu/storefront/), e-mailen a hirlapelofizetes@posta.hu címen, telefonon 06-1-767-8262 számon, levélben a MP Zrt. 1900 Budapest címen. Külföldre és külföldön előfizethető a Magyar Posta Zrt.-nél: www.posta.hu webshopban (https://eshop.posta.hu/storefront/), 1900 Budapest, 06-1-767-8262, hirlapelofizetes@posta.hu továbbá személyesen a postahelyeken és a kézbesítőnél. • Megvásárolható a LAPKER árusítóhelyein. Lapunk korábbi számai megvásárolhatók a szerkesztőségben is.

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

A hátlapon

Simasüvegű kucsmagomba

A kucsmagomba szó hallatán a legtöbb embernek a jóízű, ehető ízletes kucsmagomba jut az eszébe, amelynek megtermett süvege sárgás színű, méhsejtszerű gödörkékből épül fel.

Ám a hazai kucsmagombafajok között olyan is akad, amelynek süvege nem méhsejtszerűen gödörkés, alig ráncolt, legfeljebb kissé egyenetlen felületű. Ez a ritkasága és mérete miatt étkezési szempontból egyáltalán nem jelentős simasüvegű kucsmagomba *(Verpa conica)*. A gyűszű vagy harang formájú süvege barnás színű, külső oldalán található a termőréteg, ahol tömlőkben, nyolcasával képződnek a spórák. A világosabb, halványsárgás belső oldal meddő. A süveg széle fiatalon kissé behajló, idősebb korban azonban visszahajolhat, mintha a gomba épp a „kalapját" készülne megemelni előttünk. A hengeres formájú fehéres, krémszínű tönk csak a csúcsi részén, egy ponton kapcsolódik a süveghez (a cseh kucsmagombához hasonlóan), belseje vattás, idősebb korban üregesedő, felülete kissé szemcsés vagy pelyhes lehet.

Jó vízellátottságú, erdős területeken terem. Többnyire lomberdőben, patakpartokon, folyóparti ligeterdőkben találkozhatunk vele. A többi kucsmagombához hasonlóan síkvidéken kizárólag tavasszal, általában április hónapban terem. Időben egy-két héttel követi közeli rokonát, a cseh kucsmagombát. Azonos termőhelyen is nőhet a két faj, de a simasüvegű kucsmagomba jóval ritkább, általában csak egy-egy példányt találunk belőle. Néha egymás mellett, egyidőben is előjöhetnek, elkülönítésük azonban ilyenkor sem jelenthet gondot, ugyanis a cseh kucsmagomba süvege hosszirányban mindig erősen ráncos, redős. Az összes kucsmagombafaj alkalmas étkezésre, de csak alapos hőkezelés után fogyaszthatók.

Kép és szöveg:

LOCSMÁNDI CSABA

Nemzeti Kulturális Alap