

DÍNÓTOLL-ÉLŐSKÖDŐK • FÉMSZÜRET • SÖTÉT UTAZÁS • TÜKRÖZÖTT OSZTÁLY

LXXVIII. évfolyam ■ 18. szám ■ 2023. május 5.

Ára: 800 Ft

Előfizetőknek: 600 Ft

ELETTÉSTUDOMÁNY



Farkasok étke



Címlap: Illusztráció A szürke farkas kedvenc étkei című cikkhez

- 547 Első kézből
 • DÍNÓTOLLAK ÉLŐSKÖDŐI
 Sz. M.
 • KANNIBÁL SZALAMANDRAAPUKÁK
 Molnár Csaba
 • GYÉMÁNTOK AZ ÉGEN
 Kovács Gergő

- 550 Innovációk szemléje
VILÁGRASZÓLÓ SIKEREK KIÁLLÍTÁSA

Bódai Dalma

- 553 Ásványkincsek a vízből
FÉMSZÜRET

Dávid Tibor

- 554 250 éve született Bodor Pál
**AZ ELSŐ MAGYAR NYELVŰ
 GYÜMÖLCSFAJTAJEGYZÉK**



Surányi Dezső

- 557 2023. évi végeredmény
 XXXII. TERMÉSZET-TUDOMÁNY
 DIÁKPÁLYÁZAT

- 558 A Természet-Tudomány Diákpályázat
 különdíjasa

**UTAZÁS EGY FEKETE LYUK
 KÖZÉPPONTJA FELÉ**

Bodré Zalán

- 561 Életbiztosítások
 KULCS A BIZTONSÁGÉRZETHEZ
 MNB

- 562 Főként nem háziállatokra vadászik
A SZÜRKE FARKAS KEDVENC ÉTKEI
 Farkas Alexandra

- 564 Tudatosabb gyűjtéssel megelőzhető?
 HULLADÉKTÜZEK

Szegő Miklós

- 565 Felesleges mobiltelefonok visszagyűjtése
PASSZ VISSZA!

Sárközi Adél

- 566 Élet és tudomány képekben
 ÉT-GALÉRIA

Pásztor Balázs

- 568 LogIQs

- 569 Lélektani lelemények
 KOCKÁZATOK KÖZEL S TÁVOL

Mannhardt András

- 570 Új szemléletű módszer
 A TÜKRÖZÖTT OSZTÁLYTEREM

Széplaki Ádám

- 572 ÉT-Etológia
**A HOLDASSZÖVŐLEPKE FARKA
 SIKERESEN TÉRÍTI EL
 A DENEVÉRTAMADÁSOKAT**

Bilkó Ágnes

- 573 KERESZTREJTÉVÉNY

Schmidt János

- 574 ÉT-IRÁNYTŰ

Bánsághy Nóra

- 575 A hátlapon
POSPÍŠIL-FÉLE SZIGNÁLÓ KÉSZÜLÉK
 Vámos Gabriella

Kedves Olvasónk!

A fiatalok jelentik a jövő ígéretét a tudományban és a tudománykommunikációban egyaránt. A Bolyai Műhely Alapítvány (BMA) és a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat (TIT) ezért ismeretterjesztő esszépályázatot hirdet a Bolyai Önképző Műhely jelenlegi és alumnus tagjai részére, valamint a felsőoktatásban, bármilyen képzési formában, határainkon belül és túl részt vevő hallgatók számára.

A pályázat tematikus: a kiírók olyan pályamunkákat várnak, amelyek teljes terjedelmükben vagy egy jelentős részükben a *tágabb értelemben vett fenntarthatóság kérdéseivel foglalkoznak*. A kiírók hangsúlyosan várják ezen belül a *körforgásos gazdaság, a hulladékhasznosítás* témakörével foglalkozó írásokat. A pályázat célja, hogy az esszéírók e kérdéskörökről alkotott nézeteiket és azok tudományos összefüggéseit közérthető, olvasmányos módon közkinccsé tegyék.

A pályázatot a TIT *Élet és Tudomány* hetilapjának formai útmutatásai alapján kell elkészíteni: a pályázók a széles nagyközönség számára írott, figyelemfelkeltő, az *Élet és Tudomány* stílusában készülő népszerűsítő cikkel pályázhatnak. A cikk terjedelme: 6–12 ezer n (szóközökkel). Ehhez 2–6 színes kép vagy ábra, grafikon, illusztráció is csatolandó. Pályázni csak eredeti, máshol még nem közölt, illetve máshova közlésre be nem küldött,

egyszerűsített kézzel írttal lehet. A pályaműveket a www.termvil.hu oldalon található pályázati felületre kell feltölteni. A pályázat feltétele az ott található Pályázói adatlap hiánytalan kitöltése. A pályázatok beérkezési határideje: 2023. május 15.

A pályaműveket a TIT és a BMA által felkért zsűri bírálja el. A zsűri *körforgásos gazdaság díjak* odaítélését irányozza elő 200.000 Ft összértékig: a díjazottak értékes vásárlási utalványban részesülnek. Különdíjként a BMA a Bolyai Önképző Műhely tagjai számára pénzjutalmat is előírnyoz – első különdíj: 100.000 Ft, második különdíj: 75.000 Ft, harmadik különdíj: 50.000 Ft. A díjazottak számáról és a díjak pontos mértékéről a zsűri dönt. A cikkpályázatot a KEHOP-3.1.5-21-2021-00003. sz. projekt révén támogatja Magyarország Kormánya és az Európai Unió.

Az *Élet és Tudomány* és a BMA által kiadott *Bon-BOM* című folyóirat szerkesztőségei a díjazott és a díjazásban nem részesült, de közlésre alkalmas cikkeket – a szerzőikkel egyeztetett szerkesztés után – ellenszolgáltatás nélkül megjelentetik. A pályázat beküldői a pályázaton való részvétellel egyben hozzájárulnak cikkük online közzétételéhez is a lapok internetes változatában.



Dínótollak élőködői

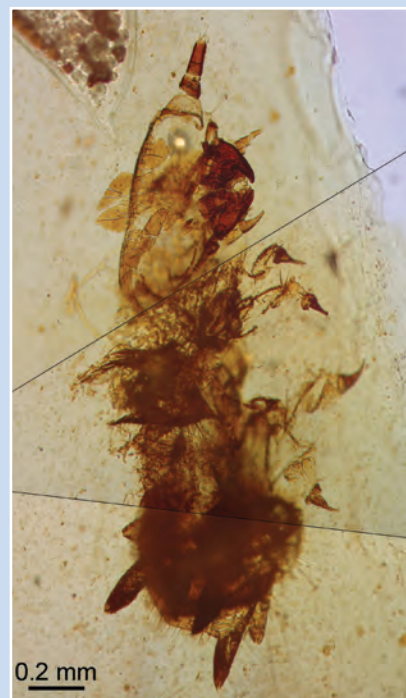
A kövületek világa első ránézésre olykor csak felszíni bepillantást enged a millió évekkel ezelőtti élővilág mindennapjaiba. A borostyánkővekben, zárványokként való megőrződés azonban egy olyan módja a fosszilizációnak, amely az élőlényeket képes a legüdébb állapotokban magába zárni, s velük együtt életkörülményeik és életmódjuk leg-sérülékenyebb aspektusait is.

A borostyánok értelemszerűen job-bára gerinctelen állatok zárványait őrzik, hiszen ezek a lények általában nem elég erősek vagy nagyok ahhoz, hogy önnön erejükből kiszabaduljanak a még friss, ragacsos fagyanta fogságából. Nagyritkán azonban gerinces állatok zárványai is elő-kerülnek a világ különböző borostyánjaiból, leghíresebb példányaik a miannari zárványok, ám érdekes módon most egy európai lelet szolgáltatott valami egészen izgalmasat. A borostyán Spanyolországban, San Just mellett került elő, kora megközelítőleg 105 millió év.

A borostyánkőben felfedezett zárványok elemzését *Enrique Peñalver*, a *Spanyol Központi Geológiai és Bányászati Intézet* kutatója vezette, az eredményekből született tudományos publikációt pedig a *Proceedings of the National Academy of Sciences* szaklap közölte.

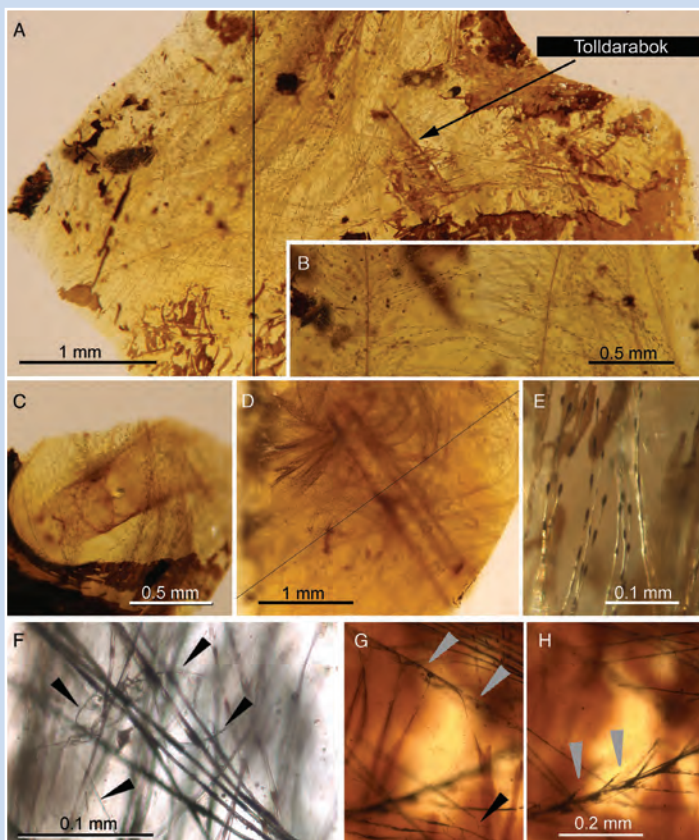
A spanyolországi kis borostyándarabban lárvák levedlett bőreit azonosították a kutatók, melyek körül különböző, tollak darabjaiként felismert képletek találhatók. A tollak egy ragadozó, theropoda dinoszauruszhoz tartoztak, ez utóbbiak igen elterjedtek voltak Európa-szerte a kora-kréta korban. Annyi bizonyos, hogy nem madártollakról van szó, hiszen a madarak csak 30 millió évvel később jelentek meg, a késő-kréta idején.

Ha alaposan körülnéziünk napjaink életközösségeiben, rengeteg olyan állat-állat kapcsolatot találunk, melyek gerinces és gerinctelen fajok közt állnak fenn. A bálnák bőrén tengerimakkok telepsznek meg, a különböző kullancsfajok melegvérű állatok egész populációit kínozzák. A gerincesek és gerinctelenek kapcsolata nagyjából 500 millió éves múltra tekint vissza, evolúciójuk



Bőrbogárlárva vedlett bőre a vizsgált kövek egyikében (FORRÁS: PEÑALVER ÉS MTSAI., 2023)

Tolldarabok a spanyolországi borostyánkővekben (FORRÁS: PEÑALVER ÉS MTSAI., 2023)



így tulajdonképpen már egymáshoz kapcsoltnak zajlik. Noha a koevolúció igen régre tekint vissza, minden fosszilis bizonyítéka tudományos kincs.

A borostyánban azonosított lárvavedléseket a mai porvafélékkel rokonítják. Ezek a bőrbogarakként is ismert rovarok napjainkban hírhedt kártevők, melyek élelmiszerkészletek és múzeumi gyűjtemények hívatlan megszállói. Táplálékuk nagy részét olyan szerves anyagok teszik ki, melyek más élőlények számára csak igen nehezen bonthatók le. Nem túl népszerű mivoltuk ellenére mégis igen fontos elemei az élővilágnak, hiszen fontos szerepet vállalnak a szerves anyagok körforgásának biztosításában, sokszor például madarak vagy emlősök fészkeiben vagy odúiban, ahol felhalmozódik a toll és a szőr.

„Mintánkban a tollrészecskék és a rovarvedlések mellett apró ürüledékdarabok is megfigyelhetők. Utóbbiak a rovarvedlésekkel érintkeznek, olykor eltéveszthetetlen testtájuk mentén, ráadásul némelyik kis ürüledékdarabon a bomlás bizonyos fázisai figyelhetők meg. Ez egy igen fontos bizonyítéka annak, hogy ezek a bogárlárvák a tollakkal táplálkoztak – magyarázta Peñalver. – Ezek a bogárlárvák a tollak között éltek, ott vedlettek és ürítettek. Valószínűleg egy gyantatermelő fa közelében levő fészkekben élhettek, így egy kisebb gyantafolyás egyben volt képes megőrizni és magába zárni az egész kis közösséget.”

„Három olyan borostyáandarabot is tanulmányoztunk, melyekben különböző lárvális stádiumból származó vedlések voltak. Ugyanazon faj lárvaírói van szó, csak más-más fejlődési szakaszban. A lárvális állapot fejlődési szakaszainak alaposabb megismerése igen ritka lehetőség az őslénytanban” – tette hozzá David Peris, a munka egyik társszerzője.

„Az nem világos, hogy a theropodák milyen hasznót húztak abból, hogy fészükükben a tollaikból táplálkozó rovarok éltek – mondta Ricardo Pérez-de la Fuente, társszerző, az Oxfordi Egyetem munkatársa. – A theropodákat azonban nagy valószínűséggel nem zavarta a lárvák jelenléte. Ebből arra következtetünk, hogy ismereteink szerint élő, még »használatban levő« tollazattal ezek a rovarok nem táplálkoztak, ráadásul a lárvák bőrén nem látunk olyan fajta függelékeket, amelyek a modern, toll-asszociált bőrbogárlárva esetén sokszor még irritálják is a tollak gazdájának bőrét.”

Sz. M.

ÖKOLÓGIA

Kannibál szalamandraapukák

A mocsári ördög (*Cryptobranchus alleganiensis*) már neve alapján is beleillik egy ötvenes évekbeli horrorfilmbe, hiszen az óriásszalamandra – mert hogy erről van szó – kinézetén alig kellene változtatni a főszereplő gumiruhájához. Sőt, a méretét sem kellene túlzottan felnagyítani, hiszen a hímek és a nőstények egyaránt elérhetik a hetven centiméteres hosszúságot is (farokkal együtt). Ezzel ez az Egyesült Államok területén őshonos faj a világ negyedik legnagyobb kételtűje. (A csúcstartó mellett azonban ő is eltörpül: a világ legnagyobb kételtűje az *Andrias sligoi* – angol neve alapján a dél-kínai óriásszalamandra –, amely 180 centiméterre is megnőhet.)

Vagyis a mocsári ördög egyébként is igen különleges faj, de egy nyolc évig tartó kutatás aggasztó (ugyanakkor lebilincselő) viselkedésváltozást tárt fel náluk, amelyet közvetetten az élőhelyük pusztítása válthatott ki. Azokon a területeken ugyanis, ahol intenzív az erdőirtás, a hím óriásszalamandrák egyre növekvő étvágyal fogyasztják el saját porontyaikat. Vagyis bébievő kannibálok is nevezhetnénk őket, ha nem állna távol tőlünk a hangulatkeltő kifejezések puffogatása. Mint-hogy az utódnemzés és a következő generáció felnevelése meglehetősen

erősen összefügg a fajfenntartással, talán érthető, hogy a viselkedéscsökkenés miatt szemlélik egyre növekvő aggodalommal ezen önsorsrontó magatartás terjedését.

A *Virginiai Műszaki Egyetem Hal- és Vadvédelmi Tanszék* kutatója és munkatársai által a *The American Naturalist* folyóiratban publikált eredmények konklúziója szerint az utódok elfogyasztását az váltja ki, hogy a környező erdők kiirtása után egyre több környezetszennyező anyag mosódik a felszíni vizekbe. Ez megváltoztatja a víz kémiai összetételét, ami eddig nem értett módon befolyásolja a mocsári ördögök szülői gondoskodó viselkedését (ami eredetileg nem az utódokkal való táplálkozásra irányult volna).

„A kannibalizmus ilyen magas aránya már önmagában is magyarázatot ad a populációk egyedszámának csökkenésére, amit szerinte a faj elterjedési területén megfigyelhetünk” – nyilatkozta Bill Hopkins, a *Virginiai Műszaki Egyetem* ökológusa. A mocsári ördög egykoron igen elterjedt volt az Egyesült Államok keleti és középső térségében: 15 államban éltek óriásszalamandrák Mississippitől egészen New Yorkig és Pennsylvániáig. Csakhogy a mocsári ördög egyedszáma már fél évszázada folyamatosan csökken, a kutatók azonban nem értik, hogy miért.

Mindebben valószínűleg számos tényező játszik szerepet, ahogy általában: az élőhelyük pusztulása, a betegségek, a vadorzás és közvetett módon a klímaváltozás is – viszont az óriásszalamandrák esete azért különleges, mert úgy tűnik, az egyedszámuk csökkenéséért legfőképpen a kicsinyek megevése a felelős. E viselkedés nem ismeretlen az állatvilágban, és *filialis kannibalizmusnak* nevezik. Leginkább azoknál a fajoknál elterjedt, amelyeknél – hasonlóan a mocsári ördöghöz – meglehetősen szokatlan módon, az ivadék gondozás terhei jórészt az apára hárulnak.

Az óriásszalamandrák szaporodási időszaka ősszel van, ilyenkor a nőstény mocsári ördögök lerakják petéiket, majd távoznak. A hímek külsőleg termékenyítik meg a petéket, majd hónapokig szinte el sem mozdulnak mellőlük, és védik azokat – legalábbis általában ez a helyzet. Gondoskodnak róla, hogy a ragadozók ne férjenek hozzá a cseperedő ivadékokhoz, és egészen a kikelésükig egészségesen tartják a petéket.



Egy szalamandraapa, petékkel a szájában
(FOTÓ: BRIAN CASE/VIRGINIA TECH)

De ez csak azokra az időkre igaz, amikor az óriásszalamandrák életkörülményei ideálisak. Ha inszérésre fordul a helyzet, és a peték túlélésére egyébként is kicsi lenne az esély, akkor a apa szalamandrák inkább megesszik az utódokat. Nyilvánvaló, hogy emögött milyen energetikai „megfontolás” áll: ily módon a petékbe allokált energia bizonyos részét visszanyerhetik az apák, így a szaporodási erőfeszítés nem teljes egészében megy veszendőbe, ha a peték egyébként is halálra lennének ítélve. Ezzel a hím mocsári ördög növeli a saját túlélési esélyeit, és ezzel együtt a jövőbeli szaporodási próbálkozásai sikerét is segítheti, abban bízva, hogy a következő években javulnak a környezeti körülmények, és így erősebb petéket termékenyíthet meg.

A mocsári ördög utódkannibalizmusa korábban is ismert volt a kutatók előtt, mint viszonylag ritka és szélsőségesnek tekinthető viselkedés. Ugyanakkor a mostani kutatás szerint e jelenség gyakorisága folyamatosan növekszik, amiért az ember okozta környezeti változások tehetősek felelőssé. A vizsgálatok során több száz fészkelődobozt helyeztek ki a délnyugat-virginiai Tennessee folyó völgyében 2013 és 2020 között.

Mocsári ördög (FOTÓ: JORDY GROFFEN/ CLEMSON UNIVERSITY)



Minden egyes dobozt monitoroztak, így nyomon tudták követni szinte az összes pete sorsát.

Azt találták, hogy a dús erdővel borított élőhelyeken a szalamandraapák az esetek 14 százalékában falták fel a petéiket. Viszont ott, ahol kiirtották az erdőt, e kannibalizmus gyakorisága több mint háromszorosára emelkedett. A jelenséget a kutatók „evolúciós csapdának” nevezik: e viselkedés régen adaptív lehetett, mára azonban olyannyira felgyorsultak a környezeti változások, amivel a szalamandrák viselkedése nem képes lépést tartani. Így a sokkal gyakoribbá vált kannibalizmus már nem tekinthető adekvát viselkedésnek az adott környezeti körülmények között, épp ellenkezőleg: a túlzásba vitt utódgyilkosság lett a populációk egyedszámcsökkenésének fő hajtóereje.

Ugyanakkor az, hogy közvetlenül mi váltja ki náluk ezt a viselkedést, egyelőre nem tisztázott. Vérmintát vettek az erdős és az erdőirtott területeken élő szalamandrától, és hormonális vagy egyéb okot kerestek a jelenségre, de nem találtak. A kétféle élőhelyen élő mocsári ördögök minden vizsgált tulajdonságukban ugyanolyanok. Most újabb erőfeszítéseket tesznek, hogy a szalamandrák élőhelyeül szolgáló patakok mentén védő erdősávokat alakítsanak ki. Eközben petéket is gyűjtenek, hogy azokat a laboratóriumban kikeltetve, már a kis szalamandrákat engedjék vissza a természetbe. Ameddig azonban nem tudják, hogy a szalamandraapukák miért fordulnak ivadékaik ellen, e lépések hatékonysága is kérdéses marad.

MOLNÁR CSABA

CSILLAGÁSZAT Gyémántok az égen

Létezik két aszteroida, melyeknek nemcsak a pályájuk, összetételük, méretük, de megjelenésük is meglepően hasonló: ezek a *Ryugu* és a *Bennu*. Mindkettő az Apollo-családba tartozik, továbbá a Földre potenciálisan veszélyt jelentő kisbolygók. Ugyancsak mindkét égitest gazdag vízben, szénben, és szerves anyagokban. Ráadásul mindkettőnek jellegzetes oktaéder formája van. Az Okinawa Institute of Science and Technology Graduate University (OIST) és a Rutgers University tudósainak a szemcsefizika egyszerű modelljeivel sikerült megmagyarázni a két földközeli aszteroida különös gyémántalakját.

A Bennuról a NASA *OSIRIS-Rex* űrszondája, míg a Ryuguról a japán *Hayabusa2* készített felvételeket. A fotókon két dolog is szembevető: mindkét égitest számtalan, apró darabból épül fel mint egyfajta „kozmosz kórákás”; másrészt mindkét kisbolygó igen hasonló formát vesz fel, mely leginkább egy lekerekített oktaéderhez hasonlítható. A kutatók szerint e két tulajdonság közt kapcsolat áll fenn. Az a tény, hogy ezek az égitestek egymáshoz lazán kapcsolódó, kisebb anyagdarabokból állnak, azt jelenti, hogy olyanok, mint valami szemcsés anyag. Így ezen égitestek modellezésére szemcsefizikai modelleket használtak, mely esetben a homokszemcsék áramlásának modellje segített megmagyarázni e két kisbolygó szokatlan alakját.

Nem ez az első kísérlet arra, hogy a kutatók megértsék ezen aszteroidák alakját. Az első modellek az égitestek forgására fókuszáltak, ezek azonban nem mentek át a teszteken. „A korábbi modellek ezeket a gyémántalakokat a forgás következtében létrejött erőknél tulajdonították, ami azt eredményezte, hogy az anyag a pólusoktól az egyenlítő felé sodródott. De amikor az aszteroidákat ezekkel a modellekkel szimuláltuk, a forma lapított vagy aszimmetrikus volt, nem pedig gyémánt, így tudtuk, hogy valami nem stimmel” – mondta Tapan Sabuwala, a tanulmány vezető szerzője egy sajtóközleményben.

A tanulmányt kísérő sajtóközlemény egy tölcserén keresztül áramló homokot használt példaként. Ahogy a homokot beleöntik, az kúp alakúvá válik. Természetesen egy aszteroidán sokkal több minden történik, mint egy egyszerű homokkupacon, és a gravitációs erők is eltérőek. „Ezt is bele kellett kalkulálnunk a modellünkbe, azzal együtt, hogy az aszteroida forgása is jelentős szerepet játszik.” – mondta Sabuwala.

A kutatók szerint a *Bennu* és a *Ryugu* alakjában nagy szerepet játszott a centrifugális erő, mely az aszteroidák pólusai közelében gyengébb, ezért ott több anyag halmozódik fel. Ez adja ezen égitestek jellegzetes megjelenését. „Kimutattuk, hogy ez a felhalmozódás a pólusoknál nagyobb kiemelkedést eredményez, míg a centrifugális vándorlás az egyenlítőnél növeli a magasságot. E felhalmozódás nélkül a pólusok nem rendelkeznének a



Ryugu és a Bennu esetében látható magaslattalokkal” – írják a szerzők tanulmányukban.

A *Bennu* és a *Ryugu* alakjának létrejöttére egy másik elképzelés is létezik. E szerint mindkettő néhai üstökösök „kiszáradt” maradványa. Ezek a kisbolygók régen illóanyagokban gazdag üstökösök lehettek, mely anyagok kipárolgása folytán az égitestek zsugorodásnak indultak, forgási sebességük megnőtt, alakjuk pedig ennek köszönhető. Sabuwala és csapata munkája azonban eltér e modelltől. Azt mutatja, hogy ezek az aszteroidák nem más alakban alakultak ki, majd ezután váltak fokozatosan gyémántalakúvá. Ehelyett a gyémántalak az aszteroida kialakulása és az anyag felhalmozódása során jött létre. A *Ryugu* és *Bennu* alakja csak minimálisan változott az idők során.

„A modell a pörgő, törmelékpucacos aszteroidákon lerakódott, hulló szemcsék által felvett kritikus dőlésszög elvére támaszkodik. Mivel a modellt a lerakódás vezérli, eredményeink arra utalnak, hogy egyrészt a *Bennu* és a *Ryugu* már a korai időkben elnyerte jellegzetes alakját, másrészt pedig arra, hogy a későbbi, más hatások általi átalakulás minimális lehet.” – írják a tanulmány összefoglalójában.

A kutatók legközelebb más, lassabban forgó törmelékhalmozott aszteroidákat szeretnének megvizsgálni. Az ilyen típusú aszteroidáknak gömbölyűbb alakot kellene kialakítaniuk, mivel a centrifugális erő is gyengébb. Amikor a modellezésükben csökkentették a forgási sebességet, pontosan ez lett az eredmény. Könnyen lehet azonban, hogy a *Ryugu* és a *Bennu* nem az egyedüli gyémántformájú kisbolygók a Naprendszerben. Mivel az *Arroth* kisbolygóra vagy a *67P/Churyumov-Gerasimenko* üstökösre is jellemző „összetapadt gömböcök” forma sem ritka, úgy elképzelhető, hogy e gyémántalak, mint konkrét morfológiai típus meglete sem kizárható a Naprendszerünkben.

KOVÁCS GERGŐ



VILÁGRASZÓLÓ SIKEREK KIÁLLÍTÁSA

2023. augusztus 20-ig látogatható a Magyar Nemzeti Múzeum *Magyar expo sikerek 1851–2021* című kiállítása. **Az egyedi hangulatú tárlat készítői arra vállalkoztak, hogy a magyar művészet, iparművészet, építészeti, kis- és nagyipar, mezőgazdaság, élelmiszeripar, valamint oktatás és tudomány 170 év alatt felhalmozott tárgyi emlékeit egy különleges nézőponton keresztül mutassák be. A kiállítás azokat a tárgyakat sorakoztatja fel, amelyek a legnagyobb sikerrel képviselték Magyarországot a világkiállításokon.**

A világ újításainak egy helyen való bemutatására az igényt a XIX. század közepén az iparosodás, a technikai újítások és az ezzel járó, egyre gyorsuló ütemű modernizáció teremtette meg. A korabeli emberek által szédületesnek leírt fejlődés és fellendülési tempó nyomán szükségyszerűvé vált egy helyre összegyűjteni a legújabb művészeti és technológiai eredményeket a világ minden tájáról. Ennek az igénynek

a nyomán Viktória brit királynő 1851. május 1-én nyitotta meg az első világkiállítást Londonban. A rendezvény mellett, hogy a korabeli világ szellemi és anyagi kultúráját vonultatta fel, s így módon az emberiség fejlődésének korabeli indikátora volt, a birodalom gazdasági erejének erődemonstrációjaként is szolgált. A világ egyes országainak információs és kapcsolati hálózata találkozott itt, a Brit Birodalom

hatalmi reprezentációs terében. A világkiállítások így módon amellett, hogy a különböző történelmi korszakokban fontos szerepet játszottak és játszanak ma is az egyes országok reprezentációjában, igen fontos tényezők a nemzetközi információáramoltatásban is. A világkiállításra érkező látogatók ugyanis innen tájékozódhattak a legújabb művészeti irányzatok, a technikai újítások és sok egyéb innováció témájában.

◀ Az 1855-ös londoni világiállítás hangulata

Az angolok által azóta is csak a „Nagy Kiállítás”-ként emlegetett tárlat, és így a világiállítások műfajának ötletgazdája Viktória királynő férje, Albert herceg volt, aki egy vállalkozó szemléletű üzletember kíváncsiságával figyelte maga körül a felgyorsult világ fejlődését. A kiállítás alapvető célkitűzése az volt, hogy egyfajta kohéziót teremtsen, és megmutassa a világ legkorszerűbb újításait, ezáltal inspirálja és formálja a művészetet, a kultúrát, valamint meghatározza a gazdasági fejlődés lehetséges új irányvonalait. Bár a tárlatnak eredetileg nem volt hagyományteremtő célja, mindössze 4 évvel később, 1855-ben Párizsban is rendeztek hasonló kiállítást, ugyanezekkel a célokkal, sőt, egészen 1911-ig tucatnyi kiállítás követte. Ezután az első világháború következtében egészen 1929-ig, a barcelonai világiállításig nem volt hasonló tárlat, a második világháború után pedig 1958-ban, Brüsszelben rendeztek ismét világiállítást.

A budapesti tárlat első terme alapvetően a világiállítások „hőskorában”, a XIX. században megrendezett tárlatok hangulatát adja vissza. Az installációban megelevenedő világiállítási hangulatot a korabeli beszámolók teszik igazi életképpé, amelyben sétálva a látogató úgy érezheti, hogy valamifajta időutazás segítségével résztvevőjévé vált a korabeli kiállítások nézőközönségének.

A világiállítások művészei

A második terem a világiállításokon bemutatott művészeti anyagokra koncentrál. Ez az elrendezés egyszerre követ kronologikus és tematikus rendet is, hiszen a kiállítások tematikája az évszázadok során folyamatosan változott: eleinte a képző- és iparművészet dominált, később a technikai újítások kaptak egyre nagyobb szerepet, napjainkban pedig egy-egy hívószó vagy előre megjelölt tematika köré épülnek fel. Az 1939-ben New Yorkban megrendezett világiállítás például a *Holnap világát* kívánta bemutatni, az 1958-as brüsszeli világiállítás mottója pedig a következő volt: *A világunk értékelése egy humánusabb világért.*

Magyarországot az első világtárlatokon elsősorban egyénileg képviselte egy-egy magasan képzett művész.



Képzőművészeti alkotások a világiállításokon

1851-ben például Szentpéteri József *Porus király fogságba esése* című eziüst domborműve kapott nagy figyelmet. Emellett a magyar vadászfegyverek és a porcelánok is nagy érdeklődést és elismerést értek el. A Herendi Porcelánmanufaktúra is részt vett az 1851-es londoni világiállításon. Viktória királynő látogatásai során egy alkalommal vásárolt a standjuknál egy kínai hatású lepkés-virágos porcelánkészletet, amelyet aztán utólag Fischer Mór (jó üzleti érzékkel) róla nevezett el, és máig világszerte az egyik legkedveltebb és legkeresettebb mintának számít.

A XIX. század második felében a luxusfogyasztókat kiszolgáló manufaktúrában dolgozó kézműiparos réteg folyamatosan jelen

volt a világiállításokon. Az elért nemzetközi sikereiket ismertségük, és ezáltal piacuk kiterjesztésére igyekeztek felhasználni, ami nagyban hozzájárult a magyar porcelánok nemzetközi népszerűségéhez. A kiállításokon elnyert díjakat például rendre feltüntették reklámanyagaikban. A világiállításokhoz köthető továbbá a pécsi Zsolnay gyár felemelkedése is, mely a századforduló szecessziós stílusának divatját és a technológiai újításokat vegyítve az 1900-ban Párizsban megrendezett világiállításon indult el világhódító útjára.

A tárlaton a világiállításokon felvontatott iparművészeti tárgyak többsége egy nagy vitrinben, mintegy látványtárra emlékeztető megoldással,



Művek és művészek



Pavilonok. Középpontban Makovecz Imrének az 1992-es sevillai kiállításra tervezett pavilonjának makettje

a magas darabszám által keltett hatás és látvány élményére alapozva jelenik meg.

Pavilonépítészet

A kiállítás harmadik terme Magyarország világkiállítási pavilonjaira koncentrálna. Az elmúlt bő másfél évszázadban számos építész és mérnök dolgozott a kiállításokon bemutatott pavilonokon. Ezek emlékét azonban mára jobbára már csak tervrajzok, fotók, képeslapok és (kisebb részben) makettek őrzik. Az egykori pavilonok a kiállításon is ilyen formában jelennek meg. A tárlat tanulsága szerint

a pavilonok szerkezetét és megjelenését alapvetően meghatározta az, hogy a bemutatott tárgyak eleinte tematikus csoportokba rendeződtek, és azokon belül jelentek meg az egyes országok. 1878-ban Párizsban például egy nagy csarnok szolgált a kiállítás tereként, amelyhez az egyes kiállítók részhomlokzatokat tervezhettek.

Később azonban ez megváltozott: minden ország külön pavilon(oka)t kapott, amelyeken belül mutathatták meg magukat, akár az építészet ereje által is. Az egyik legikonikusabb magyar pavilon 1900-ban készült el, a párizsi világkiállításon, amelyen

Magyarország először vett részt önállóan, és nem Ausztriával egy államközösséget alkotva. A historizáló stílusú épület az 1896. év millenniumi kiállítására elkészült Vajdahunyadvár koncepciójára emlékeztetett. Az 1900-as párizsi világkiállításon a Magyar Nemzeti Múzeum egyébként 600 tárgyat mutatott be, közülük számos megtekinthető a tárlaton is. Magyarország másik igazán emlékezetes, és jelentős nemzetközi visszhangot kiváltó pavilonja 1992-ben Sevillában volt látható, Makovecz Imre tervei alapján.

Ipar és technológia

A kiállítás negyedik terme a világkiállításokon bemutatott ipari újdonságokra koncentrálna. Magyarország egyik legjelentősebb sikerét a világkiállításokon megjelenő technológiai újítások területén 1855-ben Párizsban érte el. A tárlaton Jedlik Ányos akkumulátorai keltettek nagy érdeklődést, és később hatást is az iparág fejlődésére. 2010-ben Sanghajban pedig Magyarország teljes megjelenése Várkonyi Péter és Domokos Gábor találmánya: a Gömbök köre épült, annak tudományos különlegessége miatt, hogy egy konvex, homogén háromdimenziós test, melynek összesen két – egy stabil és egy instabil – egyensúlyi helyzete van. A két kiállítás között eltelt 155 évben más hangsúlyt kaptak Magyarország világkiállításokon való megjelenései. Az egyéni alkotók önköltségen való bemutatkozása helyett az ország igyekezett egységes imázst építeni, és egy-egy szakminisztérium szervezésében megjeleníteni legújabb innovációit.

A tárlat előnye összességében, hogy számos tárgytípust egymás mellett, mintegy kavalkádként felvultatva átfogó képet ad a világkiállítások történetéről. Előzetes ismeretek nélkül az egyes termek főfeliratai alapján több kérdés is megválaszolatlanul maradhat a látogatók számára. Ezt a kiállítás úgy próbálja áthidalni, hogy a témában való elmélyülést érintőképernyők segítik, így a tárlat láthatóan törekszik arra, hogy többféle látogatói igényt is kiszolgáljon. Az egyes tárgyak feliratai a kiállításvezető füzetben olvashatók, amelybe pecsétet is elhelyezhetünk, ezzel fokozva azt a hatást, amelyre az egész tárlat törekszik: mintha időben és térben utazva végiglátogattuk volna a történelem világkiállításait.

BÓDAI DALMA

Iparművészeti alkotások a világkiállításokon (A SZERZŐ FELVÉTELEI)



ÁSVÁNYKINCSEK A VÍZBŐL

FÉMSZÜRET

A ritkaföldfémek az elmúlt két évtizedben civilizációnk kritikus alapfémjeivé váltak. A neodímium és diszprózium például erős mágnesek létrehozására használatosak, amelyek végül elektromos járművekben vagy szélturbinákban kötnek ki, a lantán és a cérium pedig katalizátorként vesz részt kémiai folyamatokban.



A ritkaföldfémek iránti kereslet egyre nő, azonban forrásaik, (gazdaságos) kitermelhetőségük korlátozott, az utánpótlás keresése folyamatos. Kinyerésük jórészt kémiai folyamatok során történik, amelyek ugyan hatékonyak, de költségesek is, nem beszélve a velük járó környezeti terhelésről. Lenne még hova fejlődni.

Az *Environmental Technology & Innovation* tudományos folyóiratban megjelent tanulmány szerzői a ritkaföldfémek hatékony kinyerése érdekében a kétségkívül legjobb módszerekkel rendelkező „eszközkhöz” fordultak: az élő szervezetekhez. A japán *Osaka Metropolitan University* kutatói élesztőgombákra bízta magukat, és kenyér helyett ritkaföldfémek sülték ki a kutatásból.

A mikroorganizmusok egyes csoportjainak (baktériumok, gombák, algák) ismertek olyan képviselői, amelyek normális élettevékenységük során felhalmoznak sejtjeikben vegyületeket, köztük fémionokat is. A megfelelő alany kiválasztása, és annak kémiai úton vagy genetikai rekombinációval történő módosítása után e mikroorganizmusok felhasználhatók a környezetükben lévő ritkaföldfémek felhalmozására, mely anyagok némi feldolgozást követően hozzáférhetővé válnak.

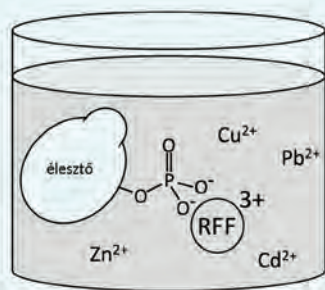
A világtengerek szinte tönve vannak ritkaföldfémekkel, a diszprózium- és az itterbiumionok egy kilogramm tenger vízben nagyjából egy nanogrammmal (10^{-12} kg) nagyságrendben képviseltetik magukat. A kísérlet ezért mesterséges tengervizet használt, melyben a ritkaföldfémek koncentrációja ezerszeres nagyságú volt. A „művíz” mellett a fémekben valamivel dúsabb Tamagawa-hévízforrásból származó vízben is tesztelték a gombák gyűjtőgötező képességét.

A kutatók kísérletükben kémiai úton módosított élesztőgombát használtak. Teljesen átlagos, sütőiparban használt élesztőgombát foszforiláció útján foszfátcsoportokkal (PO_4^{3-}) ruháztak fel, amelyek hatékonyabbá teszik a különféle ionok, így például a ritkaföldfémek ionjainak felvételét. A mesterséges tengervízben nátrium-, kálium-, magnézium-, kalcium- és diszpróziumionok voltak jelen. A módosított élesztő a diszpróziumionok kilenczetedét meg tudta kötni, míg a többi ionból legfeljebb 15 százaléknyi mennyiséget.

A természetes termásvízben lévő elemek (magnézium, alumínium, kalcium, vas, lantán, cérium, gadolínium és diszprózium) ionjai közül az élesztőgomba legnagyobb mértékben (40 százalék fölött) az alumíniumot, lantánt, gadolíniumot, diszpróziumot tudta megkötni, míg a cériummal 60 százalék felett teljesített. Ami a fémek viselkedését illeti, a magnézium, alumínium, kalcium és vas kivételével nagyjából 20–40 százalék közötti eredményt lehetett elérni, vagyis pont a négy ritkaföldfém esetében lehetett sikert elkönyvelni. Mindezek mellett a hőforrás ritkaföldfémait az élesztő 10–19-szeresére tudta dúsítani a megkötéssel.

Mesterséges körülmények között a kutatók sikernek betudható eredményeket tudtak felmutatni. Kérdés, hogy mennyi munka szükséges még ahhoz, hogy kiléphessenek a laboratóriumi körülmények közül. Az alapanyag mindenesetre segítségükre van: a foszforilált élesztőt hagyományos élesztőből és egy szokványos élelmiszer-adalékanyagból, a nátrium-ciklo-trifoszfátból hozzák létre, így ennek legalább az előállítása viszonylag költséghatékony.

DÁVID TIBOR



A kísérleti elrendezés sematikus rajza (RFF – ritkaföldfémek)

A KEHOP-3.1.5-21-2021-00003 sz. projektet támogatta Magyarország Kormánya és az Európai Unió.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Kohéziós Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

AZ ELSŐ MAGYAR NYELVŰ GYÜMÖLCSFAJTAJEGYZÉK

FOTO: SURÁNYI DEZSŐ

Rapaics Raymund sokat tett a magyar gyümölcsstermesztés múltjának kutatásában, többek között az 1940-ben megjelentetett „A magyar gyümölcs” című könyvével. Ebben megemlíti, hogy Bodor Pál dédunokája értékes kéziratos hagyatékot bocsátott rendelkezésére a két világháború között. A szerteágazó jegyzetanyag módot biztosított a neves biológus-művelődéstörténésznek, hogy Bodor Pál munkásságát bemutassa, pedig a hagyatékából csak annyi derült ki: mit hol kell keresni – tudniillik a gyümölcsfajtaikat.

Magyarország első gyümölcs-fajtajegyzékének szerzője, Bodor Pál 1773. január 31-én született Kolozsvárt. Családi hátterét ezidáig nem igazán ismerjük, magasabb szintű tanulmányainak helyét azonban igen: 1795-ben Jénában, majd 1796/797-ben Göttingenben gazdaság- és természettudományi ismereteket szerzett. Német nyelvterületen Bécsben is

megfordult, a kialakult személyes kapcsolatoknak köszönhetően később így jutott hozzá számos külföldi eredetű gyümölcsfajtahoz. Hazatérve a kolozsvári „kormányzóság”, a *Gubernium* alkalmazta, ahol magas tisztséget ért el.

Korán felfigyelt arra, mennyire fontos az erdélyi gyümölcsfajok és -fajták megismerése és megőrzése.

▲ Ilyen lehetett Házsongárd, mielőtt az ember birtokba vette

Számos birtokostól gyűjtött be szaporítóanyagot; a kéziratos forrásokból kiderült, hogy nemcsak oltással, hanem magvetéssel, sőt dugványozással is szaporított fajtákat, változatokat és klónértékű egyedeket.

Erdélyben egy évszázadnyi késéssel ugyan, de hasonló és szorgalmas fajtagyűjtés kezdődött el, mint az anyaországban és még előbb Nyugat-Európában. A Bodor Pál-iratok szerint báró Bánffy Pál gyümölcsöseiből számtalan fajtát tudott megkapni, de a diódi, györgyfalui, segesvári, tordai stb. gyümölcsfajta-szaporítósokból is, továbbá Baumann, Kraft és Mörter faiskolájából. A *Schönbrunneret alma* erdélyi meghonosítása Bodor Pál nevéhez fűződik. Ennél azonban sokkal jelentősebb volt az erdélyi fajták számbavétele és egy részének „leszaporítása” s megőrzése.

Dinnyeföldek helyett sírkertek
Kincses Kolozsvár egykori szőlő-és gyümölcsstermő területe *Házsongárd* volt, neve eredetire többféle magyarázattal találkozhatunk, de mindegyik száz szóból vezethető le. Az ősi, talán bozótos, gyümölcsfás vadon neve

| Fajok | Lajstromban | Szaporításban | Együttesen |
|------------------|-------------|---------------|------------|
| Alma | 34 | 18 | 52 |
| Körte | 22 | 29 | 51 |
| cseresznye | 8 | 9 | 17 |
| Meggy | 3 | 4 | 7 |
| Szilva | 2 | 3 | 5 |
| Sárgabarack | 2 | 4 | 6 |
| Naspolya | 1 | 0 | 1 |
| Háziberkenye | 1 | 0 | 1 |
| Faeper (oltott) | 1 | 0 | 1 |
| (Piros) ribiszke | 0 | 6 | 6 |
| Törökmogyoró | 0 | 1 | 1 |
| Együtt | 74 | 74 | 148 |



Az 1747-ben Kolozsvár főterén állított Fogadalmi kapu ma a külvárosi Szent Péter és Pál-templom előtt található

(FOTÓ: SURÁNYI DEZSÓ)

legkorábban 1373-ban fordul elő az oklevelekben: „*Harsongardbely zelek Myveltetesereis eo. k. legien gongiok Ne puzpusztullianak ely...*” A becslésünk szerint 60–65 hektáros domboldal a várostól délre, szinte már másfél évezred óta kettős szorításban volt: a XIV–XIV. századtól a város területi terjeszkedése és a Nagy Lajos király uralkodása idején jelentkező járványok után egyaránt fellépő területigény mutatkozott (az utóbbiak miatt egyre több temetőre volt szükség).

A szóban forgó terület elsődleges hasznosítása valamiféle irtásgazdálkodással kezdődhetett. Majd egyre több részén dinnyét (!) termesztettek. Idővel azonban összeszűkültek a dinnyeföldek, mivel egyre nagyobb igény mutatkozott a temetkezésre alkalmas helyekre, amit Gaál György 2020. májusi tanulmányában részletesen igen jól dokumentált. Többek között leírta, hogy 1585. május 11-én a kolozsvári közgyűlés teljes létszámban, fontos döntést kényszerült hozni: „*Elsőben látván Istennek ostorát a halálozások naponként való gyarapodását és a temetőhelyek alkalmatlan voltát a sok benne fekvő testek miatt, mely szerint ahol sírt ásnak, mindenütt eleven*

Nemes Sóvári (FOTÓ: KIRÁLY I.)



Évszázados eperfa (2001)

(FOTÓ: SURÁNYI DEZSÓ)

testre találunk, együtt a felső tanáccsal elhatározták, hogy a Torda utcai Kis ajtón kívül való földben, ahol mostan a dinnyét vetették, egy jó és tágas darab földet szakasszanak temető helynek, ahová mind szegény és gazdag személy válogatás nélkül temetkezzenek, mely helyet jó örökös sövényvel befonjanak.” Herepei János történész a múlt században számba vette az 1750 előtti sírköveket, ehhez kapcsolódóan a súlyos pestis járványok veszteségei megjelentek a temetési adatokban.

Az előbbi jegyzőkönyv után, mintegy 30 évvel később született városi jegyzőkönyv azt is jelezte, hogy Házsongárd területi hasznosítása csak fokozatosan változott, még a háborús időkben is, mert szükség volt a szőlőkre és a gyümölcsösökre is. Így amikor Bethlen Gábornak a kolozsvári főterei nagytemplomban beiktatták a fejedelemségbe, noha „nyugtalan idők jártak” – a szüretelők azokban a napokban is szinte festői bájjal végezték a szüretelést. „1613. oct. 16. [...] a Békás patak Hasongárd szőlőhegyekhez a száz gyalogot a hadnagyok kétfelé kivigyék a mintegy őrséget leszállítsák. Ha valami futamodás lenne, a község fusson a puskás gyalogok mellé. Ha megmaradhat ott kiűnn, jó, ha pedig alá kell mozdulniok a városba, mindnyájan szép renddel jöjjenek alá...”

A legsúlyosabb pestis járványok a XVI–XVII. században pusztítottak Kolozsvárt, de még 1718-ban is feljegyeztek nagy embervesztéssel járó eseményeket. Alighogy a pestis végérvényesen visszahúzódtott, megjelent a kolera; a kolozsvári



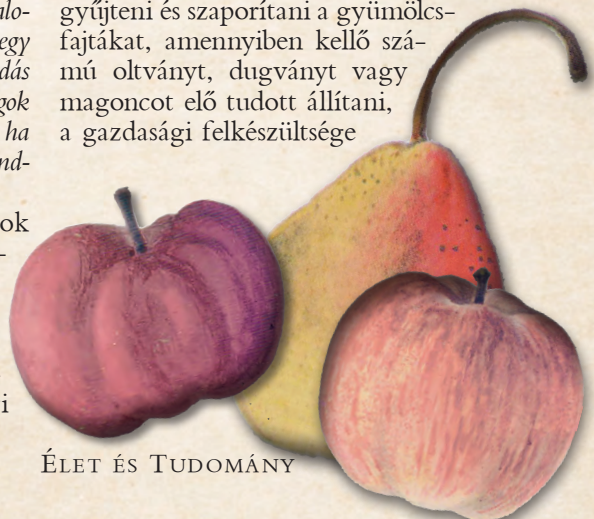
Batul alma (FORRÁS: RAPAICS RAYMUND: MAGYAR GYÜMÖLCS, 1939)

áldozatok száma 1849-ben elérte a 241 főt... A város kiterjedése és a nagy temetkezési területigény dacára kisebb gyümölcsösök és szőlőbirtokok megmaradtak a Házsongárdi temetőbe ékelődve. Bodor Pál születése után mindenestre már kevesebb kegyeleti gondot jelentettek a megbetegedések.

Többféle Páris almafajták...

Bodor Pál bizonyára ismerte Benkő Józsefnek az erdélyi gyümölcsöket bemutató latin nyelvű munkáját (*Transilvania sive Transilvania Principatus*, vagyis Erdély, avagy Erdély Nagyjefejedelemsége 1778). Benne bőven talált információt Csík, Gyergyó-szék, Medgyes, Segesvár, Marosszék gyümölcsseiről. „*Udvarszékhelyben alma, körte, szilva, dió, cseresznye, meggy fák gyakoriak voltak, tömegesen – és többféle Páris almafajták s fák díszlettek...*”

Nagy ügybuzgalommal kezdte gyűjteni és szaporítani a gyümölcsfajtákat, amennyiben kellő számú oltványt, dugványt vagy magoncot elő tudott állítani, a gazdasági felkészültsége



ÉLET ÉS TUDOMÁNY



Vérbélű alma egy kolozsvári kertből (2001)



Árpával érő körte (2004)



Háziberkenye (2004)

(FOTÓ: SURÁNYI DEZSŐ)

révén a szaporítóanyagokat piacra vitte. Fajtáinak egy részét lajstromba szedve, a listát 1812. szeptember 1-én kinyomtatta, s úgy kínálta az oltványait. *Eladó válogatott gyümölcsfa oltványok lajstroma* című füzeté többször is megjelent, az 1825. évi kiadvány egy példányát a Kolozsvári Unitárius Levéltár őrizte meg. A jegyzéket az első kiadás után mindig aktualizálta, aszerint, hogy hogyan sikerült a szaporítóanyagot felnevelni.

A jegyzék első kiadásában 34 alma-, 22 körte-, 8 cseresznye-, 3 meggy-, 2 szilva-, 2 sárgabarack- és 3 további gyümölcsfajt (naspolya, háziberkenye és faeper) sorolt fel. Az almafajták érési időpontja szerint 1 nyári, 4 őszi, a többi (29 pedig) téli alma; érdekes módon a körték érési időpontban sokkal változatosabbak: 12 nyári, 3 őszi és csak 7 téli körte található a jegyzékben. A cseresznyék, meggyek, sárgabarack és egyéb gyümölcsökben kisebb diverzitás mutatható ki; ugyanakkor táplálkozási szempontokat figyelembe

Bodor Pál sírja

(FORRÁS: GAÁL GY. – GRÁVITZ M., 2010)



véve: együttesen 27 nyári, 10 őszi és 37 téli fogyasztású gyümölcs az erdélyi étrendet sokkal jobban szolgálta, mint az, hogy valaha csak vadgyümölcsök (kőkény, vadkörte, vadalma stb.) vagy a véletlenül elhullott kerti magvakból kelt gyümölcsök kerültek az asztalra. Sokban pótlást biztosítottak az import termények is – ezzel magyarázható a déligyümölcsök kedveltsége a XVII–XIX. századi Erdélyben.

Szeredjfa oltvány – 1 rajnai forintért

A MATE Budai Campusának Levéltára jelentős számú iratanyagot őriz Bodor Páltól, amelyek összetétele változatos: könyvjegyzéktől a különféle szaporítóanyagok eladási áráig, szaporítási módok leírásától a kínált fajták rövid bemutatásáig sok színes anyaggal találkozhatunk.

Az 1812. évi lajstrom fajtaösszetétele az évek és a munkálatok eltérő volta következtében is változhatott. A szaporítóanyagok értékesítési áraiban azonban nem találtunk módosítást. A 3–4 éves alma- és körteoltványokat 45 garas, a „fiatalabbakat” 30, s az éppen megeredt egyedeket (eszten-dős copulatiok) ugyancsak 30 garasért adták. A „szeredjfa oltványt” 1 rajnai forintért kínálták.

Az eladásra szánt növényanyag a valóban eladható fajtákat tartalmazta, de az új, megfigyelt fajták száma tette igazán értékesé a jegyzéket. Összehasonlításban érdemes összevetni a lajstrombeli és csak a levéltári jegyzékben található fajták számát.

Családi típusú erdélyi faiskolák

Méltán emlékezünk írásunkban Bodor Pálra, igaz, Házsongárdon előtte már létesített gyümölcsfaiskolát *Cseh János*, akinek az üzleti célú kiadványa azonban csak 3 évvel később, 1815-ben

látott napvilágot. Terjengős címe a következőképpen kellett portékáit: „A tudósabb kerti Gazdák által származások Tartományaikból, gondosan megvizsgálva, össze-szerkesztett, betses tulajdonságu gyümölcs termő Tsemetekből, 's Fákbl, nagy Gond, Sorgalom, s költséggel szerzett, és tett próba, 's tapasztalás után, szaporítottatott gyűjteménynek Lajstroma, Mellyek Kolo'svárott a' Cseh János' Koronahegyi Kertében, ez idei Tavaszkor, illendő áron megszerzethetnek.”

Báró Bánffy Pál ugyancsak sokat tett az erdélyi gyümölcsstermesztés és fajtaismeret érdekében; pomológiai és faiskolai ténykedésének bemutatását (Nagycég és Hosszúaszó határában lévő birtokain) *Orbán Péter*re bízta. 149 alma-, 108 körte-, 41 szilva-, 32 cseresznye-, 31 meggy-, 3 sárgabarack- és 20 ribiszkeféle bemutatása jelzi Erdély gyümölcsészetének fellendülését. *Nagy Ferenc* is fáradságtalanul dolgozott az 1850-es években az erdélyi gyümölcsök érdekében. A szabadságharc bukása ellenére is, Kolozsvár több gyümölcskiállítás és versenyt rendezett! A fajtabeszterzések és rendszeres szaporítások öröndetes változásokat hoztak Erdélyben, noha a családi típusú faiskolákat sokkal korszerűbb üzemek váltották fel.

Az állami csemetekertek kiterjedt hálózata ígéretesnek bizonyult, de az első világháború tragikus zárulása új helyzetet teremtett. Éppen ezért fontosnak tekintjük még ma is az erdélyi pomológiai értékek megőrzését – és nem bárhol, hanem az ökológiai jellemzőinek megfelelő védelmi területén, mint ahogy nálunk is. Ugyanígy fontos célunk a Felvidéken és a Délvidéken is a régi történelmi fajtáink megőrzése – elsősorban helyben elvégzendő feladat. . .

SURÁNYI DEZSŐ

XXXII. TERMÉSZET- TUDOMÁNY DIÁKPALYÁZAT

Lezárult a testvérnapunk, a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat (TIT) Természet Világa folyóirat által meghirdetett, a Nemzeti Kulturális Alap támogatásával megvalósult diákpályázat. A díjazottak és felkészítő tanáraik az elismeréseket a TIT székházában április 27-én rendezett diákkonferencia keretében vehették át.

Önálló kutatások kategória:

1. díj

Müller Ágoston és Szabó Levente:
Mi járjon a fejünkben? –
Az optogenetika és a kemogenetika összehasonlítása
Ferences Gimnázium, Szentendre
Felkészítő tanár: Dr. Mészáros Lukács

2. díj

Horváth Vilmos:
Édes a léleknek, és gyógyulás a testnek
Csokonai Vitéz Mihály Református Gimnázium
Általános Iskola és Kollégium, Csurgó
Felkészítő tanár: Mellesné Fonyogáb Kornélia,
Varga Jolán

3. díj

Koncz-Bisztricz Tamás:
Ismeretterjesztő fotósorozat – Pusztító erdőtűz;
Tiszavirágzás; Balatoni madárritkaságok;
Magyarország madarai
Csongrádi Batsányi János Gimnázium és Kollégium
Felkészítő tanár: Dr. Koncz Miklós Tamás

Élet és Tudomány különdíj

Bodré Zalán:
Utazás egy fekete lyuk középpontja felé
Bethlen Gábor Református Gimnázium
és Szathmáry Kollégium, Hódmezővásárhely
Felkészítő tanár: Berecz János, Szabó Ildikó

Küöldíj

Tratnyek Sára:
A Dráva változó mozgású vizének
életet-életteret befolyásoló hatása lakóhelyem,
Vízvár térségében
Csokonai Vitéz Mihály Református Gimnázium,
Általános Iskola és Kollégium, Csurgó
Felkészítő tanár: Varga Jolán

Egészségtudomány kategória:

Küöldíj

Horváth Hanna:
Gerincferdülés gyógyulása
Dunaújvárosi Széchenyi István Gimnázium
Felkészítő tanár: Márkus Zoltán Sándor

Küöldíj

Mudra Gréta:
Láss mögém! – Az étkezési zavarok felemelkedése
Dunaújvárosi Széchenyi István Gimnázium
Felkészítő tanár: Márkus Zoltán Sándor

Matematika, informatika és applikáció-innováció kategória:

Küöldíj

Hegedűs Alexandra:
„Négy tizedes lett, maradhat?” – Avagy adattárolási,
kerekítési és tervezési hibák
Balatonfűzfői Irinyi János Általános Iskola
és Alapfokú Művészeti Iskola
Felkészítő tanár: Fehér Péter PhD

Természettudományos múltunk felkutatása kategória:

Küöldíj

Füstös János:
Eltűnt malmok nyomában
Csokonai Vitéz Mihály Református Gimnázium,
Általános Iskola és Kollégium, Csurgó
Felkészítő tanár: Szabó Zoltánné

Körforgásos gazdálkodás kategória:

Küöldíj

Kovács Emília:
Lucerna barnalevének környezetbarát újrahasznosítása
Kisvárdai Bessenyei György Gimnázium és Kollégium
Felkészítő tanár: Dr. Koncz Gábor

Küöldíj

Kónya Máté Bertalan, Turjanicza Boldizsár:
Műanyagok biodegradációjának vizsgálata a
közönséges lisztbogár (*Tenebrio molitor*) segítségével
Lévay József Református Gimnázium
és Diákotthon, Miskoc



Nemzeti
Kulturális
Alap

UTAZÁS EGY FEKETE LYUK KÖZÉPPONTJA FELÉ

Testvérnapunk, a Természet Világa lassan három és fél évtizede szervezi meg Természet-Tudomány **Diákpályázatát középiskolások számára. A pályázatra határainkon belülről és túlról is rendszeresen** érkeznek színvonalas munkák – ezeket a Természet Világa diákmellékletében lehet elolvasni. Hagyomány azonban az is, hogy az egyik pályázat Élet és Tudomány különdíjat kap, és így oldalainkon **jelenik meg az írás. Idén Bodré Zalán kapta ezt az elismerést, aki egy egészen különleges hangulatú** cikkel érdemelte ki a különdíjat.

Egyszer lesz, hol nem lesz egy fiú, akit Attilának hívnak. Olyan erővel fog bírni, mint az összes tévében szereplő szuperhős együtt. De nemcsak az ereje óriási, hanem az űrhajója is, amivel Einsteint megszegyenítve tud utazni a téren keresztül. Erre úgy képes, hogy talált egy kiskaput a speciális relativitáselméletben. Csak az információ nem képes gyorsabban utazni a fénysebességnél, de egy általa előállított téridő-buborék igen.

Egyik nap ébredése után (2300 ± 100 -ban) elhatározza, hogy el fog utazni a galaxisunk közepében lévő fekete lyukhoz. Ez a tőlünk 26 000 fényévre lévő objektum Napunknál 4 milliószor nagyobb tömegű. El is megy üzemanyagért, mivel egy ilyen távoli utazáshoz kelleni fog

sok-sok deutérium, és mérhetetlen mennyiségű energia a buborék előállításához és fenntartásához.

A készülődés és útvonaltervezés után elindul a Star Trekben látott űrrakéta-hoz hasonló járművével az expedíciójára a Nyilas csillagkép irányába. Fényes csillagokat, exobolygókat és meteorokat lát kirándulása során.

Ahogy megközelíti úticélját, elolvad a látványtól. Meglát egy óriási felhőcsoportosulást, amely körbe-körbe kering. Ott, ahol a leggyorsabban forog ez a nagy korong, még egy hatalmas sugarat is észrevesz, amit ideújtja során már régen megpillantott, mivel műszerei azt mutatták, hogy egy több ezer fényév hosszúságú dolog majdnem fénysebességgel sugároz ki anyagot. Egyszerűen gyönyörű. Pont olyan, mint ahogyan elképzelte.

Kicsit közelebb érve teljesen kirajzolódik az akkréciós korong forgásának iránya és nagysága, és a jet eredetére is fény derül. Vagyis nem teljesen, mivel bármennyire is nézi, nem tudja értelmezni, hogy mi van a tömegbefogási korong közepén, mert csak egy feketeséget lát, amely furcsán viselkedik, mivel a mögötte lévő anyagot is láthatóvá teszi.

Elgondolkozik azon is, hogy miért van ez a rendszer jelenleg ilyen matematikai pontossággal megáldva, miért zár be derékszöget egymással a fekete lyuk előbb említett két része. Egy kis idő elteltével rájön, hogy a befogott anyag egy síkban van a forgástengellyel; a jetek pedig a pólusok fellett alakulnak ki, előbbi a gravitációs tér, utóbbi pedig az akkréciós korong mágneses tere miatt.

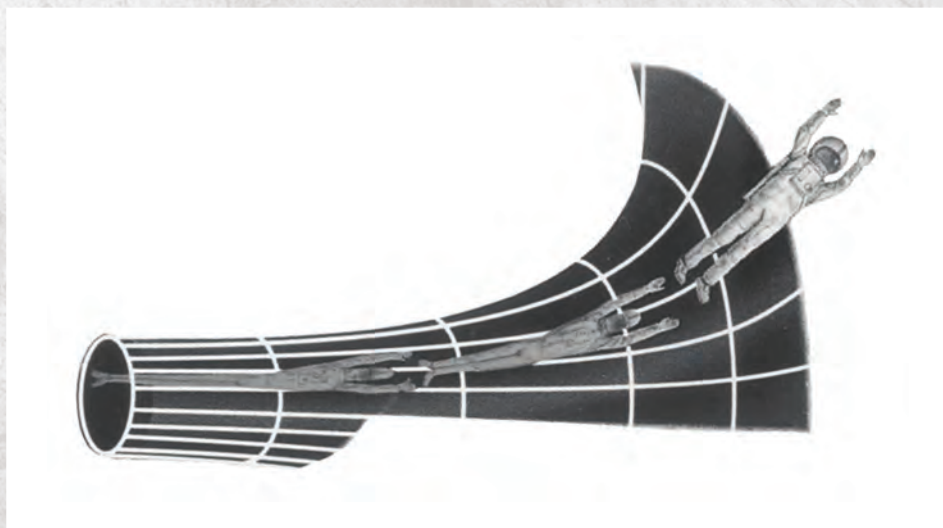
De amíg főszereplőnk csodálkozott és gondolkozott, egyre közelebb ért imádott objektumához.

Műszerei viszont kezdtek megkerülni, sugárzást mutattak. De hogy lehet ez? Egy fekete lyuk nem sugárzik ki semmit sem, igaz? 1974-ig így gondoltuk, de ekkor egy 30 éves tudós fejében kialakult egy elmélet, amely ezt a sokak szerint axiómának hitt elméletet megcáfolta.

Főhősünk, Attila rájött, hogy tanulta ezt ő is az iskolában, ahol úgy magyarázták el, hogy virtuális részecskék (amelyek igazából csak a kvantumtér fluktuációi, nem valódi részecskék) az eseményhorizont mellett közvetlenül megjelennek (egy részecske-antirészecske pár), majd a pár egyik felét a fekete lyuk beszippantja, a másik pedig megmenekül ettől a bestiától (így az ezelőtti tömegegyensúlyt a fekete lyuk hátrányára elmozdítja). De ezt a magyarázatot Hawking is csak azért találta ki, hogy egy átlagember számára emészthető legyen. A valóság, ha fogalmazhatok ennyire biztosan, más: a fekete lyuk a keletkezése előtti kvantumteret felbolygatja, így nem tudnak annihilálódni a részecskék, és nem tudják fenntartani a rendet, amely a vákuumban megfigyelhető. Ehelyett „el-lopnak” egy kis energiát magától az összefonódott tértől és elszöknek. Ami még fontos, hogy ez a sugárzás, ez az elszökés nem lokalizált, nem pont az eseményhorizont a helyszíne, hanem az objektumhoz közel, Planck-távolságra lévő területen történik. Viszont ez az elmélet felvet néhány kérdést.

Mi történik, ha már nem marad energia, és az entrópia egy maximális értéket vesz fel?

Ilyenkor a fekete lyuk felrobban, egy olyan esemény során, amelyet még nem volt szerencséje az emberiségnek szemlélni, de nagy eséllyel soha nem is lesz, mivel még egyik sem kezdett el összezusgorodni. Először is, mire egy szupermasszív fekete lyuknak a vonzásából kiszabadulnak a fotonok, nagyobb hullámhosszal rendelkeznek, mint a rádióhullámok, vagyis rendkívül alacsony a frekvenciájuk. Ahogy Planck is levezette, az energia egyenesen arányos a frekvenciával, tehát a legnagyobbak a családban minimális energiát veszítenek. De ahogy megyünk le a ranglétrán, egyre több energia vész kárba egyre gyorsabban, míg végül



BUMM! De ez a bumm körülbelül 10^{50} év múlva fog leghamarabb bekövetkezni, mivel a legkisebb fekete lyukak még a kozmikus háttérsugárzást is meg tudják „enni”, és nőni tudnak tőle.

És azoknak az anyagoknak az információja hova kerül, amelyeket beszippantott?

Amíg a fekete lyuk „életben van”, a felületén tárolja őket, „titkosítva”, olyan módon, amit még nem értünk, de nagy eséllyel Attila idejében sem fogunk érteni. Ezt nevezik fekete lyuk információs paradoxonnak. De ha felrobban, akkor úgy gondoljuk, (hogy ne mondjon ellent a törvényeknek,) hogy ha minden egyes részecskét, amelyet a robbanással kibocsátott magából, összeszednénk és a helyes sorrendbe rendeznénk, visszakapnánk az összes elvesztettnek hitt információt, aminek a legkisebb egy- sége a Planck-öldalhoszúságú négyzetekbe van elrejtve.

Már az akkréciós korongon tartózkodik Attila. Itt éri azt az erőt, amely forgatni akarja körbe-körbe, és ez az erő közelebb kerülve egyre nagyobb.

A legbelső gyűrűn már a felmelegedett anyaggal találkozik. Folytatja útját tovább az ISCO sugárig, (amely az a legbelső sugár, ahonnan még éppen nem kezdünk el bespirálozni az eseményhorizont felé), ahol már több millió Celsius-fok figyelhető meg. Hősiünk azt is észrevette, hogy ez az égítést nem forog, tehát ez egy Schwarzschild-féle fekete lyuk. (Sajnos, a forgó és töltéssel rendelkezők, (azaz a Kerr- és Reissner-Nordström-félék) nem olyan könnyen modellezhetőek, és kevesebbet is tudunk róluk, tehát a legjobban bemutatható az az eset, amikor utazónk egy nem forgó objektumhoz látogat el.)

Haladva tovább útján, már szinte a horizonthoz ér. Itt megfigyelhető egy jelenség, amelyet azok a fotonok hoznak létre, amelyek lepattannak Atiról, majd körbemennek ezen a sugáron (ami a Schwarzschild-sugárnál nem sokkal nagyobb). Ennek az az eredménye, hogy többször látja magát egymás mellett: úgy tűnik, mintha száz Attila szeretné meghódítani a fekete lyukat.





Főszereplőnk, szerencséjére, egy szupermasszív fekete lyukba kezdte meg a behatolást. Hogy ebben mi a szerepese? Hát az, hogy a spagettifikáció nem fog olyan hamar elkezdődni, csak a szingularitástól nem messze. Ez kicsit ellentmondásosnak tűnhet, de ha például lábbal esnénk be egy sokkal kisebb objektumba, akkor arra lennénk figyelmesek, hogy a lábunkra százszor nagyobb gravitációs erő hatna, mint a fejünkre, ami először szimpla megnyúlást eredményezne, azonban egy bizonyos idő múlva már atonjainkra tépne szét minket. Viszont Attila esetében ennél sokkal nagyobb tömegű fekete lyukról van szó, ez a jelenség hosszabb idő alatt játszódna le, vagyis nem érzékelnénk annyira erősek.

Beérve a sugár által befogott területre, Attila nem vesz észre semmi különbséget, ugyanúgy halad befele a sötétség felé, de nem tudja, hogy már lehetetlen innen kiszabadulnia. Ezt a zuhanást egy külső szemlélő úgy látná, mintha főszereplőnk egyre beljebb és beljebb esne a semmibe, amíg egyszer csak megállna, majd elkezdene vörösdni. Ez a fény hullámhosszának megnyúlásával magyarázható: ahogy a fotonok próbálnak menekülni, egyre nehezebb a dolguk, tehát amelyeknek mégis sikerül, azok vörösebbek lesznek. De a fotonok is elérnek egy pontot, amikor már hullámhosszuk nem tud tovább nyúlni, ez az a pont, amikor már nincs kiút, ekkor azt fogjuk látni, hogy szereplőnk „ráfagy” a fekete lyuk eseményhorizontjára. Persze, valójában nem ez a helyzet, nem áll meg ott, hanem folytatja útját a szingularitás felé, csak egy külső szemlélő látná ezt. A horizonton való áthaladásnál Attila végig tudja nézni gyorsított

felvételen az objektum életét, ha figyelni az odafagyott fotonokat, amelyek az előzőekben elmagyarázott jelenség miatt az eseményhorizont környékén csapdába estek.

Folytatva útját, még furcsább dolgokra lesz figyelmes. A beeső részecskékre, tárgyakra, személyekre igaz az, hogy megfordul az idő- és a térdimenziójuk. Tudjuk, hogy alapjáraton egy ember az időben csak előre tud menni, térben pedig bámerre. Viszont ez ebben a helyzetben, a fekete lyukak belsejében megfordul. Ekkor a térben már csak előre tud menni, egyedül a szingularitás felé. Tehát próbálhat kaplózni, esetleg bekapcsolhatja az űrhajó rakétáit, de ez csak meggyorsítaná útját a fekete lyuk belsejébe, mivel bármennyire is úgy gondoljuk, hogy kifele haladunk, ez nem igaz. Csak a középpont felé rohamunk.

Az idő ezzel szemben sokkal bonyolultabban működik. Az történik ilyenkor, hogy időben nem vagyunk korlátozva, tehát ha ki tudánk jutni a vonzásból, akkor lehet, hogy évezredekkel, esetleg évmilliókkal a későbbi jövőben, vagy a korábbi múltban találjuk magunkat.

Az egyetlen gond ezzel az, hogy semmi fogalmunk nincsen arról, hogy ez kivitelezhető-e, azzal sem vagyunk tisztában, hogy mit találunk a túloldalon. De egy dolog biztos: amíg az ember értelmi szintjétől távol áll ezen objektumok átfogó fizikájának és matematikájának leírása, addig várnia kell az olvasónak Attila történetének befejezésére.

BODRÉ ZALÁN

Bethlen Gábor Református
Gimnázium és Szathmáry Kollégium

Nyelv és Élet

Szerkeszti:
GRÉTSY LÁSZLÓ

Kirúgás

Falusi tanerő koromban egy Petőfi-vers szövegében mindig magyarázni kellett, hogy a faluszéli kis kocsmáknak a folyópartig terjed: „Falú végén kurta kocsmá, / Oda *riúg* ki a Szamosra”. A *kirúg* ige a '(ki)terjed' jelentése mellett még több más értelemben is használatos, de a magyar nyelv múlt századi, hétközetes értelmező szótárában még nem is szerepel az a jelentése, amely a szóhoz az utóbbi évtizedekben talán a leggyakrabban kapcsolódik. A sajtónyelvben mindennapos az efféle használat: „engem politikai okból *riúgtak ki* az akkori rádióból”, „N. N. *kirúgott* mindenkit, aki Z.-nek dolgozott”, „újabb tanárt *riúgtak ki*”. A köznapi beszédből is sok hasonlót ismerhetni, hiszen a *kirúg* igét és a *kirúgás* főnevet valakinek valahonnan (helyiségből, munkahelyről) nem erőszakkal, hanem jogi úton való eltávolítása, elbocsátása, felmentése helyett rendre ezt mondják-írják. Az említett szótárban mindössze ez az egy szókapcsolat utal létezésére: *kirúgták állásából*.

A munkahelyről, állásból, hivatali tisztségből való elbocsátás tényét az ezt elszennvedő ember sokszor igazságtalannak érezheti, ezért maga is mondhatja: „*kirúgtak*”. Valakinek az elbocsátásáról szólva ugyancsak ezt a nyers, durva formát halljuk minduntalan. Sőt! Minél rangosabb az elbocsátott vagy elbocsátandó személy, annál hatásosabb vele kapcsolatban a *kirúgást* emlegetni.

A beszélő vagy író véleményét meg lehet állapítani a sajtónyelvben is, a közbeszédben is, hiszen ugyanannak a személynek az elbocsátását az egyik esetben kirúgásnak, egy másikban pedig felmondásnak, elbocsátásnak nevezik. S természetesen van még tapintatosabb megoldás: „érdemei elismerése mellett felmentették”.

Petőfi tudta, mikor és mire kell a durva hangulatú ige, 1849. januárjában írta: „Ha urad jön, térdepelj le szépen, / S csókdold meg a korbácsot kezében, / S várd el a békén, míg reád halált szól, / És *kirúg* a nemzetek sorából!” (Buda várán újra német zászló!)

BÜKY LÁSZLÓ

KULCS A BIZTONSÁGÉRZETHÉZ

Sokan szeretnek előre tervezni, mások a spontaneitásra bízzák magukat, azonban váratlan események mindkét esetben történhetnek. Szerencsére proaktív és tudatos felkészüléssel van megoldás, a biztosítások ugyanis a nyugalmat, a kiegyensúlyozottságot és az anyagi biztonság megteremtését egyaránt elősegítik.

A racionális döntés fontossága

Az előre nem látható káresemények gyakran jelentős költségeket jelentenek a károsultak számára, ezért érdemes a biztosítás nyújtotta védelmet kihasználni, hiszen ezzel elkerülhetők ezek a váratlan, gyakran nagy összegű kiadások. Amennyiben a károsult már rendelkezik biztosítással, az esemény bekövetkezésekor részben vagy egészében a biztosító társaság fizeti ki a kár összegét.

Minden embernek van olyan értékkel bíró tárgy, esemény vagy állapot az életében, amely a prioritási listája elején található, és az esetleges sérülése komoly anyagi, és akár emocionális problémákat is okozhat. Ezekben az esetekben nagy segítség lehet, ha legalább az egyik probléma magától értetődően kiküszöbölhető, ez pedig az anyagi javak esetében könnyebben orvosolható. A biztosításoknak számos fajtája van, amelyek a biztosítási esemény eredetéből adódóan különülnek el, így léteznek élet-, gépjármű-, lakás- és utasbiztosítások is. Ezek közül egyes esetekben kötelező a biztosítás, például a gépjárművek esetén vagy bizonyos szakmáknál, más esetekben pedig erősen ajánlott, ilyenek az élet-, baleset-, illetve betegségbiztosítások.

Az életbiztosítások skálája

Az elméleti, szűkebb értelemben vett megfogalmazás szerint az életbiztosítás biztosítási eseménye haláleset vagy egy bizonyos életkor elérése. Ezek összege nem a kár nagyságától – hisz az anyagi javakban nem lenne kifejezhető – hanem a szerződésben előre meghatározott érték alapján kerülnek kifizetésre. A kifizetés függ továbbá a biztosítás típusától is, azaz haláleseti vagy elérési biztosítás, vagy akár ezek különféle kombinációja (vegyes biztosítás, járadékbiztosítás) is lehet.

A haláleseti (kockázati) biztosítás lényege, hogy a biztosított – a biztosításban szereplő időtartamon belül bekövetkező – elhunyt esetén az előre meghatározott személyek, azaz a kedvezményezettek részére a szerződésben szereplő fix összeget fizeti ki a biztosító. Ezzel szemben az elérési biztosítás szerint a szerződés lejáta után a biztosítási összeget a biztosított számára fizetik ki. Amennyiben a biztosítási

időtartam alatt életét vesztené, úgy a kedvezményezettek számára történik meg a biztosítási összeg megfizetése. A leggyakrabban igénybe vett életbiztosítási szolgáltatás típusok közé tartozik a vegyes biztosítás, amely az előző két párosításából jött létre. Eszerint, a szerződés lejártakor a biztosított kapja meg az összeget, ha azonban időközben elhalálozik, akkor a kedvezményezettek kapják meg. Elérhető továbbá az úgynevezett unit-linked, azaz befektetési egységekhez kötött biztosítás, ekkor a szerződő fél megválaszthatja, hogy az életbiztosítási díjtartalékot milyen típusú és kockázatú befektetésekre helyezze el a biztosító. A járadékbiztosítások jelentős része is életbiztosításnak tekinthető. Ezekben az esetekben az életbiztosítás kezdete, vége vagy tartama a biztosított halálától függ.

Sok esetben ezek mellé kiegészítő szolgáltatások is tartoznak, amelyek a főbiztosítás függvényében működnek vagy akár szűnnek meg. Ilyen lehet a haláleseten felüli egyéb szolgáltatások nyújtása, balesetből vagy betegségből következő kórházi ápolás, továbbá műtét és rokkantság szolgáltatásai és kritikus betegségek – például daganatos betegség, infarktus stb. – kezelésére járó szolgáltatások.

Hogyan érdemes választani?

Mint a legtöbb szerződésnél, úgy a biztosításoknál is kulcsfontosságú mérlegelni a vele szemben támasztott igényeket, a tőle várt célokat és a hosszú távú fizetőképesség fenntartásának stabilitását. Felmerülő kérdés lehet például, hogy önmagunkat vagy hozzátartozóinkat szeretnénk-e biztosítani, valamint, hogy van-e befektetési célunk a szerződéssel. Utóbbi esetben érdemes azt is átgondolni, hogy biztosan ez a legmegfelelőbb megtakarítási forma-e a számunkra.

Elengedhetetlen ezek mellett a tájékozódás a szolgáltatás feltételeiről és a biztosítóról is, hiszen egy hosszú távú elköteleződésről van szó, amely felelős döntést kíván. Segítséget nyújthat egy független szakértő véleménye ezekben a helyzetekben, aki objektív és az ügyfél érdekeit szem előtt tartó tanáccsal segíti a folyamatot.

MNB



A SZÜRKE FARKAS KEDVENC ÉTKEI

A gímszarvas lehet a szürke farkas legkedveltebb tápláléka, de gyakori lehet a vaddisznó, az őz és a muflon elejtése is – derítették ki a MATE Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézetének kutatói három kontinens publikációinak átfogó elemzése alapján. A tanulmány szerint a legelő háziállatok fogyasztása akkor növekedhet, ha a csülkösvadállományok sűrűsége és változatossága jelentősen visszaesik, vagy ha a juhok, marhák tartása megfelelő védelem nélkül, nagy területeken folyik.

A szürke farkas megítélése igencsak ellentmondásos, amit kiválóan szemléltet a svájci farkasegyed hazánkban megtett útját kísérő számtalan megjegyzés is. A hazánkban 2001 óta fokozottan védett fajjal kapcsolatos vélemények azért is annyira negatívak, mert jelenlétének feltételezett kedvező ökológiai hatásai mellett gazdasági kárt okozhat a legelő háziállatok állományaiiban.

„Úgy látjuk, hogy a faj táplálkozásának pontosabb ismerete és a táplálékösszetételt befolyásoló tényezők feltárása segíthet a csülkösvadfajokban és a legelő háziállatokban okozott károk megelőzésében és a farkashoz

kötődő konfliktusok számának csökkenésében, ami végeredményben hozzásegíthet a farkas hatékonyabb természetvédelmi kezeléséhez” – mutat rá *Heltai Miklós* intézetigazgató egyetemi tanár és *Katona Krisztián* egyetemi docens, a közelmúltban megjelent tanulmány két szerzője.

„Három kontinens számos országából gyűjtött szakirodalmi információk alapján megállapítottuk, hogy a Magyarországra visszatelepülő és az Északi-középhegységben szaporodó és terjeszkedő farkas számára a csülkösvad-populációk minden valószínűség szerint az elsődleges táplálékforrást jelentik, mint ahogy az

A FAJ TÁPLÁLKOZÁSÁNAK JELENTŐSÉGE

A szürke farkas (*Canis lupus*) széles elterjedési területtel rendelkező faj, három kontinensen is jelen van (Mech 1974). Csak az elmúlt évtizedben a farkasok elterjedési területének több mint 25 százalékos növekedéséről számoltak be Európában. Ma már minden „kontinentális” (tehát a szigeteket nem beleértve) európai országban élnek farkasok, némelyikben nagy számban (például Bulgária, Görögország, Olaszország, Lengyelország, Románia, Spanyolország és Ukrajna területén több mint 1000 egyedre becsülik az állományt). Az ide tartozó 34 országból 19 számolt be a farkasok számának aktuális növekedéséről, és csak három a csökkenésükről, utóbbiak mind a dinári és balkáni régióban. Hazánkban 50–100 egyedre becsülik a növekvő állomány méretét (*Large Carnivore Initiative for Europe 2022*). A farkast kiváló alkalmazkodóképessége, magasan fejlett társas kapcsolatrendszere sikeres ragadozóvá teszi.

Európa vagy Észak-Amerika számos területén megfigyelhető. Feltételezhetően a legkedveltebb táplálékforrásnak a gímszarvas számíthat, közülük is elsősorban a borjak vagy a legyengült, sebezhetőbb egyedek” – mutatnak rá a szakemberek.

Az elemzés alapján az is megállapítható, hogy a hazánkban jelenleg 50–100 egyedre becsült növekvő állományú farkas csúcsragadozóként mindenképpen fontos ökológiai szabályozó szerepet tölthet be, így enyhítheti például a nagy testű növényevő fajok erőteljes lokális hatásait. Erre utal William Ripple és Robert Beschta 2012-ben megjelent tanulmánya is, amely szerint az „átlagos szarvas-egyenérték” hatszor nagyobb azokon a területeken, ahol a farkas nem fordul elő, mint azokon, ahol jelen van.

„A farkasos területeken a növényevők létszáma csak lassan növekszik, összhangban a növényi produktivitás növekedésével. Ez pedig arra utal, hogy a farkas valóban képes a növényevő prédafajok létszámának korlátozásán keresztül az elsődleges termelési szintekre hatni.

MAGYARORSZÁGI EREDMÉNYEK

Magyarországon Lanszki József és munkatársai 2012-ben megjelent tanulmányukban összegezték, hogy 2000–2005 között jellemezték a farkas táplálkozását. Az Aggteleki Nemzeti Parkban gyűjtött ürülékek alapján a farkasok döntően csülkösvadakkal (97,2 százalékos biomasszaarány) táplálkoztak, közülük a vaddisznó (35,6 százalék) és a gímszarvas (32,8 százalék) volt a legnagyobb arányban jelen. Az elejtett zsákmányok, a területen megtalált maradványok alapján viszont leggyakrabban gímszarvasok voltak (67,7 százalék), a vaddisznó aránya jóval kisebb volt (16,1 százalék). A megtalált 21 gímszarvasmaradvány közül egyetlen egy volt egyértelműen bikaként beazonosítható. Mellettük az őz (*Capreolus capreolus*) volt viszonylag gyakran jelen a táplálékban, míg muflon vagy háziállat nagyon ritkán.



SZABÁLYOZÓ SZEREPBEN

A farkasos területeken a növényevők létszáma csak lassan növekszik, összhangban a növényi produktivitás növekedésével. Ez pedig arra utal, hogy a farkas valóban képes a növényevő prédafajok létszámának korlátozásán keresztül, az elsődleges termelési szintekre hatni. Eszerint elmondható, hogy az északi féltekén a farkas jelenlétével jellemezhető ökoszisztémákban a felülről lefelé szabályozás igen erőteljes lehet a farkas nélküli közösségekéhez képest.

(Részletek Katona Krisztián és Heltai Miklós *A szürke farkas táplálkozása és gazdálkodási vonatkozásai* című tanulmányából, *Tájökológiai Lapok*, 2022.)

Ez alapján elmondható, hogy az északi féltekén a farkas jelenlétével jellemezhető ökoszisztémákban a felülről lefelé szabályozás igen erőteljes lehet a farkas nélküli közösségekéhez képest” – összegzik a kutatók.

Mint hangsúlyozzák, a farkassal kapcsolatos interakciókat hazánkban is fontos részletesebben feltárni, hogy a farkasállomány védelmével egy időben a keletkező konfliktusokat is kezelni lehessen.

Tudni kell azt is, hogy az a rendszeresen hangoztatott állítás, hogy a farkas vagy az egyéb nagyragadozók csak a beteg, gyenge, senyves – vagyis legyengült, fejlődésben visszamaradott – egyedeket támadják, nem igaz. A farkas minden lehetőséget megragad a zsákmányszerzésre, és természetesen a támadások sikeresebbek a gyengébb egyedek esetében. Ugyanakkor a MATE kutatóinak egy még nem publikált vizsgálata szerint az Északi-középhegységben szinte egyáltalán nincs rossz kondíciójú gímszarvas – a farkas mégis táplálkozik.

FARKAS ALEXANDRA
tudománykommunikációs munkatárs, MATE

HULLADÉKTŰZEK

Egyre több a tüzeset a hulladékfeldolgozóknak – számolt be egy figyelmeztető jelenségről egy tanulmányában wastetodaymagazine.com nevű, akörforgásos gazdasággal és hulladékgazdálkodással foglalkozó szakportál.

A *Fire Rover*, a michigani West Bloomfield székhelyű tűzbiztonsági és oltási vállalat arról számolt be, hogy 2022-ben több létesítménytűz történt, mint a korábbi években. A vállalat jelentése szerint 390 tüzeset történt anyaghasznosító létesítményekben (MRF), szemben a 2021-es 367 esettel szemben.



Pennsylvániában, Indianában, Kentuckyban és Coloradóban több fémtűz van, mint más államokban, és Floridában és Kaliforniában van a legtöbb szerves vonatkozású tüzeset.

Fogelman elmondta, hogy az általa összegyűjtött adatok alapján 56 közvetlen és közvetett sérülés és két haláleset történt.

Az arlingtoni (Virginia) székhelyű Nemzeti Hulladék- és Újrahasznosítási Szövetség által szervezett konferencián Ryan Fogelman, stratégiai partnerségekért felelős alelnök megvizsgálta a vállalat *Jelentett hulladék- és újrahasznosító létesítményekben keletkezett tüzek az Egyesült Államokban és Kanadában* című kiadványában összegyűjtött adatokat. Arról is beszámolt, hogy mit tehetnek a vállalkozások a tüzek kockázatának csökkentése érdekében.

Fogelman elmondta, hogy becslése szerint tavaly több mint 2000 tüzeset történt az MRF-eknél. Ezek az adatok az Egyesült Királyság Környezetvédelmi Ügynöksége által az évek során gyűjtött adatokból származó feltételezéseken alapulnak.

Az Egyesült Királyságban jelentést kérnek a hulladékkezelőktől és az újrahasznosító üzemeltetőktől. Az Egyesült Államokban nem. Ha feltételezzük, hogy a jelentett tüzek a nagyobb tüzek, akkor egyszerű – a populáción alapuló – extrapolációval hatszor nagyobb számot kaphatunk. Az Egyesült Királyságban 60 millió, az Egyesült Államokban és Kanadában pedig 360 millió ember él – hangsúlyozta a szakember.

Fogelman elmondta, hogy a hulladék-, papír- és műanyagüzemekben 19 százalékkal nőtt a tüzesetek száma, míg a szerves létesítményekben 23 százalékkal. A fémhulladék-létesítményekben 3 százalékkal nőtt.

Hozzátette, hogy a létesítményekben keletkezett tüzek 50 százaléka lítiumion-akkumulátorok miatt következnek be, és körülbelül 50 százaléka hagyományos veszély, amely tüzet okoz, beleértve a propántartályokat, gyorsítószereket, vegyszereket, fáklyákat, szén- és tűzifaparaszt, cigarettacsikkeket és egyebeket.

– Remélem, hogy a következő néhány évben ezek a számok csökkenni fognak – mondta Fogelman. Sajnos, az történik, hogy túl sok akkumulátor kerül a hulladékba és az újrahasznosítási áramba a megnövekedett használat miatt.

A jelentés szerint az elmúlt hét évben bejelentett, hulladék- és újrahasznosító létesítmények tüzeinek első 10 állama és kanadai tartománya a magasabb népességek közül került ki. Kaliforniában, New Yorkban, Ohióban, Texasban és Massachusettsben van a legtöbb hulladék-, papír- és műanyagtüzesemény. Floridában, Dél-Karolinában, Észak-Karolinában,

A létesítményekben keletkező tüzek gyors növekedésének mérséklése érdekében Fogelman szerint fokozott erőfeszítésekre van szükség a lakosok és a tűzoltók oktatásában. A lakosoknak tudniuk kell, hogy mit tesznek a szemetesbe, és ez hogyan okozhat kárt. Fogelman azt javasolta, hogy az államok fektessenek be több pénzt az erre vonatkozó oktatási programokba.

Annak érdekében, hogy segítsék a tűzoltókat a létesítménytűzek kezelésében, az üzemeltetőknek át kell adniuk a létesítmények berendezéséről szóló információkat és azt, hogy a tűzoltók hogy férhetnek hozzá a vízhez.

– Meg kell győződnünk arról, hogy a tűzoltóságok eleendő felszereléssel rendelkeznek, és képesek-e eloltani ezeket a tüzeket – szögezte le Fogelman.

Egy másik lehetséges megoldás a lítiumion-akkumulátorok által okozott tüzek számának csökkentésére egy olyan jogszabály bevezetése, amely tükrözi a fogyasztói csomagolásra javasolt kiterjesztett gyártói felelősségre (EPR) vonatkozó jogszabályokat. Fogelman szerint az akkumulátorgyártókat felelőssé kell tenni az általuk piacra dobott termékekért és a termékek által az ellátási láncban okozott költségeikért.

– Jelenleg az üzemeltetőink és a tűzoltószakembereink – akik védik létesítményeinket állják – a tüzek által generált költségeket – mondta Fogelman. – Nem azért, mert az akkumulátorgyártók gonosz vállalatok, hanem egyszerűen azért, mert jól kellene sáfárkodniuk a termékek előnyeinek és költségeinek megosztásával.

A KEHOP-3.1.5-21-2021-00003 sz. projektet támogatta Magyarország Kormánya és az Európai Unió.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Kohéziós Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

FELESLEGES MOBILTELEFONOK VISSZAGYŰJTÉSE

PASSZ VISSZA!



Két magyar vállalat is részt vesz abban az április 22-én, a Föld napján indult és május 22-ig tartó nemzetközi kezdeményezésben, amelynek magyarul kissé ugyan furcsán hangzó, **de kétségtelenül felhívó erejű címe: Passzold vissza, Tesó!**

Az Auchan Magyarország cég és az Auchan Korzó is csatlakozik a KÖVET Egyesület, a Jane Goodall Intézet, a Védőgyelet Egyesület és az Afrikáért Alapítvány „Passzold Vissza, Tesó!” elnevezésű mobiltelefon-visszagyűjtő kampányához. A felelős, környezettudatos szemléletmód és a fenntartható megoldások jegyében évek óta jelentős lépéseket tesznek a műanyagmentesítésért és a textilhulladék mennyiségének visszaszorításáért, illetve több helyszínen is bevezették a közösségi autómegosztást, számos módon igyekeznek bekapcsolni bérlőiket a körforgásos gazdaságba, és azon dolgoznak, hogy az áruházakhoz tartozó parkolók minél zöldebbek legyenek. Tevékenységük során arra törekednek, hogy az EU-s klímacélokkal összhangban mérsékeljék a globális felmelegedést és ösztönözzék a körforgásos gazdaság elvei alapján történő újrahasznosítást. A mostani közös akcióval a lakosságnál halmozódó, kisméretű elektronikai hulladék mennyiségét szeretnék csökkenteni. A fölöslegessé vált használt mobilokat április 22-től május 22-ig lehet leadni az e célra kihelyezett gyűjtődobozokba.

A kezdeményezés célja, hogy minél több, már nem használt mobilkészüléket, GPS-t, táblagépet és ezekhez használt töltőt gyűjtsenek vissza a magyar háztartásokból, elősegítve ezzel a körforgásos gazdaságot.

A tapasztalatok azt mutatják, hogy a használaton kívüli elektronikai eszközöket az emberek még hosszú évekig őrzik, sokszor el is feledkeznek róluk, aztán egyszer csak kidobják azokat, és az is nagy kérdés, hogy hova. Az elavult,



nem használt mobiltelefonok a világ összes veszélyes hulladékának mintegy kétharmadát teszik ki, pedig ezekből a készülékekből 17-féle fémeket lehet visszanyerni, egyebek között aranyat, ezüstöt és rezet. Ezeknek a nyersanyagoknak a bányászata a legkevésbé sem fenntartható és környezetkímélő, a leselejtezett eszközök újrahasznosításával ezt a környezetkárosító hatást lehet mérsékelni.

Április 22. és május 22. között a használt nyomógombos vagy okostelefonokon kívül a gyűjtődobozokba várhatnak még GPS-eket, tableteket és olyan további tartozékokat is, mint például a fülhallgatók és töltők.

Az elhelyezett gyűjtődobozok listájáról egy tematikus weboldalon tájékozódhatnak az érdeklődők.

SÁRKÖZI ADÉL

A KEHOP-3.1.5-21-2021-00003 sz. projektet támogatta Magyarország Kormánya és az Európai Unió.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Kohéziós Alap



BEFETTES A JÖVŐBE



1



2

ÉT GALÉRIA

ÉLET ÉS TUDOMÁNY KÉPEKBEN

A kert a megnyugvás, a béke helye. Már otthon – de még természet. Itt el tudunk feledkezni a stresszről, a gondokról, ide hazakerünk – pedig mégsem mozdultunk ki igazán. Ilyenkor tavasszal persze kertünk is feléled: csodálatos látni a tobzódó természetet, még „szelídített” változatban is.

E heti galériánkba olvasóink kertjükben fotózott képeit válogattuk. Még a mamutfenyő sem kivétel: bár természetesen nem hasonlíthatók egy átlagos kiskerthez, azért az arborétumok szintén kertek. A Szarvasi Arborétum ténylegesen is az: a „Pepi-kert” a Bolza-család parkja volt...

A pályázatunkra érkezett fotósorozat pedig egy másik kapcsolatot mutat meg a kert és a vad természet, az erdő között. Természetes, hogy udvarunkat, kertecskéinket tisztán, rendben tartjuk. Ugyanilyen természetesnek kéne lennie annak, hogy az erdő tisztaságára is vigyázunk. Éppen ezért van nagy jelentősége az ilyen „erdőtisztító” kezdeményezéseknek.

PÁSZTOR BALÁZS



3

1. Szántói Zoltán, Sümeg: A fás bazsarózsabokrunk a már kinyílt virágokkal, a háttérben a sümegi várral. A növény igazából pümkösd körül virágzik, rokona, a pümkösdírózsa innét kapta a nevének elejét.

2. Csárdi László: A leendő megyék.

3. Horváth Miklós: A tengelicet a kertben fotóztam. Egy pár keresgél a fűben. A fa mögött állva sikerült néhány telés képet készíteni róluk. Úgy láttam, hogy pítypangmagokat gyűjtöttek.

4. Trebitsch Roland: Mamutfenyő a Szarvasi Arborétumban.

5-6. Birikiné Nyéki Andrea: A két fotó a „Tiszta Mátra” hulladékgyűjtő túra pillanatait mutatja be. Kékestető és Mátrafüred turistaútjait takarítottuk ki mintegy hatvanan. A mi szakaszunk a Vörösmarty turistaháztól Mátrafüredig tartott. Sajnos majdnem 8 zsák szemetet szedtünk össze. A végeredményt is lefényképeztem, ami egy utánfutónyi szemetet jelent.



FOTÓPÁLYÁZATI FELHÍVÁS

Az Élet és Tudomány fotópályázatot hirdet körforgásos gazdasági, hulladékgazdálkodási témában.

Mutassuk meg az ÉT-Galériában, hogy mi a baj a hulladékokkal, a szennyezéssel, és örökítsük meg, tegyük közkincsé, ha jó példával, jó megoldással találkozunk, amely segíthet környezetünkön, amely csökkenti a hulladékok mennyiségét és a környeztkárosítást!

A fotópályázathoz háttérismereteket találhat az Élet és Tudomány hetilapban és a Természet Világa folyóiratban. Ajánlott olvasmányok a lapunkban a témában megjelent cikkek lehetnek, például a *Milyen műanyagot mentsek meg?* (ÉT 2022/29), *A lassú divattól a stoppolásig* (ÉT 2022/16), az *Éljen a talaj!* (ÉT 2021/51-52), *Hulladékkezelési sikertörténet Kárpátalján* (2022/14), *A műanyag élete* (Természet Világa 2022/3) című cikkeink, de a pályázaton részt vehet pusztán saját tapasztalatai vagy véleménye alapján is.

A pályázatra beérkezett képeket háromtagú zsűri bírálja el, a legjobb képek beküldőit értékes vásárlási utalvánnyal díjazzuk.

Képeiket az eltud@eletestudomany.hu e-mail címre várjuk, a tárgyrovatba írják bele: fotópályázat!

A pályázatra való jelentkezéssel elfogadja Általános adatkezelési tájékoztatónkat, mely a <https://titnet.hu/> oldalon olvasható.

A KEHOP-3.1.5-21-2021-00003 sz. projektet támogatta Magyarország Kormányja és az Európai Unió.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Kohéziós Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



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

1. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Milyen használati tárgy részlete látható a képen?



2. fejtörő – Csík Csaba feladványa

Szótagonként jelöltünk hatbetűs szavakat úgy, hogy mindegyik előforduló mássalhangzóhoz egy meghatározott alakzatot, és mindegyik magánhangzóhoz meghatározott színt rendeltünk. (Például: jelenthetné, hogy Maugli, amennyiben ötszöggel jelölnénk az M, körrel a G, négyszöggel az L betűt, kék színnel pedig az A, narancssal az U és sárgával az I betűt). Az ábrák fölé helyezett rajz segíthet a megfejtésben. Nos, el tudja olvasni a három szótagolt szót?



Az előző számunkban megjelent fejtörők megoldásai

1. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Megoldás: **5**

(A síkidomokat a csúcsok számával helyettesítjük. $3 + 8 : 4 = 5$)

2. fejtörő – Csík Csaba feladványa

Megoldás: **Balázs Klári**

(láb, ár, szikla)

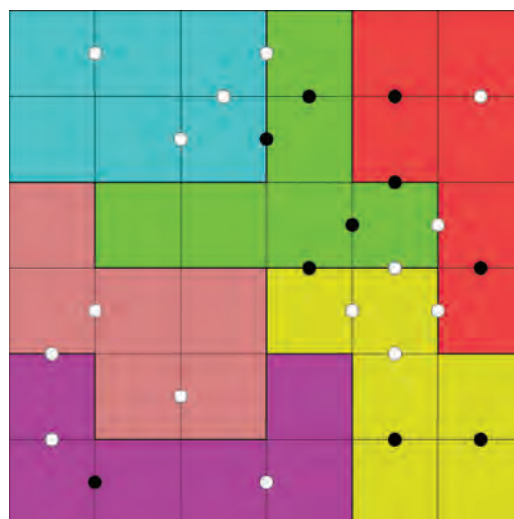
3. fejtörő – Sárdi Tibor feladványa

Megoldás: **KOSÁRFONÁS (K O S A r F O N A s)**

3. fejtörő – Sárdi Tibor feladványa

Töltse ki az ábrát az 1-6 számjegyekkel úgy, hogy az egyes számjegyek minden sorban, oszlopban és azonos színnel jelölt területen egyszer szerepeljenek.

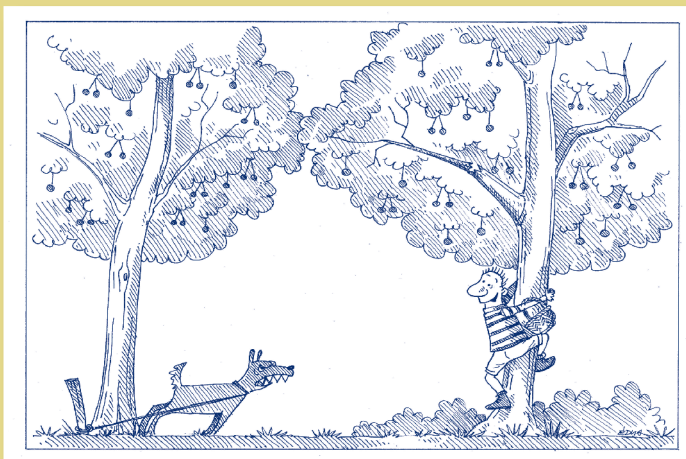
A fehér kör azt mutatja, hogy a két szomszédos cellában lévő szám különbsége egy. A sötét kör pedig azt jelzi, hogy a két szomszédos cellában lévő szám közül az egyik a másiknak a kétszerese.



Kockázatok közel s távol

Az ember a mindennapokban rutinszerűen, számtalanszor vállal kockázatot kisebb-nagyobb ügyekben, például döntenie kell, mibe fektesse a pénzét, milyen utazási módot válasszon, milyen gyógyszert kérjen a patikában és így tovább. Ahhoz képest, hogy rutinos kockázatbecslők vagyunk, ha döntéseinket objektíven értékeljük, meg kell állapítanunk, hogy teljesítményünk meglehetősen gyenge, viselkedésünk az irracionális felé hajlik. Igazság szerint érzéseink már akkor megcsalnak minket, amikor a lehetséges veszteség felméréséről van szó. A terület két kiemelkedő kutatója, *Daniel Kahneman* és *Amos Tversky* gondolat kísérletét a tisztelt Olvasó is könnyen elvégezheti. Képzeld el, hogy színházba tart, zsebében két jeggyel, melyért 10 000 forintot fizetett! Mikor megérkezik, észreveszi, hogy útközben elvesztette a jegyeket (mint látható, a kísérletet még az okostelefonban tárolt jegyek korszaka előtt találták ki, de ez nem érinti a lényegét). Venne a pénztárban újabb két jegyet további tízezer forintért? Most pedig azt képzeld el, hogy úgy megy el a színházba, hogy nincsen jegye, és a pénztárnál észreveszi, hogy útközben elvesztett egy tízezerest. Ezek után venne az előadásra két jegyet 10 000 Ft-ért? Nos, objektíven szemlélve, a két helyzet azonos, a színházlátogató szegényebb lett tízezer forinttal, és ezután döntenie kell, hogy kiad-e tízezer forintot színházjegyre. Az emberek azonban nem egyformán reagálnak a két helyzetre: sokkal többen vennének jegyet akkor, ha pénzt vesztek el útközben, mint ha a már meglévő jegyüket hagyták volna el. Kahneman és Tversky szerint ennek oka az lehet, hogy a készpénz elvesztését fejben egy másik „számlára” könyveljük el, egy olyanra, amelynek semmi köze a színházhoz, így nemigen befolyásolja jegyvásárlási döntésünket. A jegy elvesztésekor viszont úgy érezzük, hogy a színházlátogató ára a duplájára nőtt, és ez így már nem biztos, hogy megéri.

Kockázatbecsléseink hasonlóképpen szubjektívek, számos tényező torzíja a reális értékelést. Közismert, hogy mindenki úgy érzi, őt kisebb valószínűséggel érheti baj, mint másokat, akik egyébként vele azonos helyzetben vannak. A repülőn jobban izgulunk, mint az autóban, noha tudjuk, hogy a légi utazás során sokkal kisebb a baleset esélye. Az olyan balesetet, betegséget a valósnál nagyobb kockázatúnak értékeljük, amelyről személyes tapasztalatunk van, például mert egy hozzátartozónk, ismerősünk az érintettje volt. Vagyis egyáltalán nem a realitásnak megfelelően becsüljük fel egy-egy esemény bekövetkezési valószínűségét.



A múlt idő jele (SZÜCS ÉDUA RAJZA)

A *University of Illinois* két kutatója, *Rumela Sengupta* és *Jeffrey Parker* feltételezte, becsléseinket az is torzíthatja, hogy egy folyamat *mely pontján* jelentkezik olyan kockázati tényező, amely meghiúsíthatja a sikert. Egy kísérletben 100 résztvevőt kértek meg arra, képzeljék el, hogy valamilyen árut akarnak megrendelni az interneten. A termék két webáruházban is kapható azonos feltételekkel, ám tudni lehet, hogy mindkét webáruháznak voltak már gondjai a kiszállítással. Az egyik cégnél az esetek 5%-ában téves címet írtak a csomagra, amely ezért nem érkezett meg a vásárlóhoz. A másik webáruháznál a címezéssel soha nem volt gond, viszont a bolt futárszolgálat a kézbesítés során az esetek 5%-ában elveszítette a csomagot, így az emiatt nem ért célba. Melyik weboldaltól rendelnének? A válaszadók jelentős többsége (61%-a) azt a webáruházat választotta, ahol a folyamat *későbbi* szakaszában – vagyis a kézbesítéskor – jelentkezik a kockázat. Sengupta és Parker szerint ha a kockázat korán jelentkezik, akkor a hiba lehetősége az egész folyamatot előre beárnyékolja, így a veszély nagyobbak tűnnek. Ha viszont eleinte minden biztosan rendben zajlik, és csak a folyamat vége felé kell számolni némi rizikóval, akkor azt kisebbnek érzékeljük, még akkor is, ha az eszünkkel pontosan tudjuk, hogy mindkét esetben ugyanakkora az esélyünk, hogy ne kapjuk meg a csomagunkat. Elménk működése távol áll a számítógépek racionalitásától, de talán éppen ezekkel a kognitív torzításokkal együtt lesz az élet olyan kiszámíthatatlanul emberi.

MANNHARDT ANDRÁS

ÉLET ÉS TUDOMÁNY

Megrendelhető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Igazgatóságánál

Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Zrt. Postacím: 1900 Budapest Előfizetésben megrendelhető az ország bármely postáján, a hírlapot kézbesítőknél, www.posta.hu 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 2023-ra belföldre: 1/2 évre 16 200 Ft, 1 évre 31 200 Ft (egy lapszám ára: 800 Ft)
Digitális előfizetés egy évre: 24 900 Ft, félévre: 12 900 Ft, negyedévre 6600 Ft
(egy digitális lapszám ára: 600 Ft)

TÜKRÖZÖTT OSZTÁLYTEREM

Szüleink és nagyszüleink még mind ugyanúgy tanultak az iskolában. Sőt, a rendszer már sokkal előttük is ugyanúgy nézett ki. Egy tanár ír és magyaráz a táblánál, és egy osztálynyi diák a padokban hallgatja, ahogy az oktatójuk leadja az anyagot. Ezt a felállást hívjuk frontális oktatásnak, mivel a tanár szemtől szembe tanítja a diákokat. Valószínűleg az olvasók többsége is hasonlóan töltötte diákéveit. Füzetek a táskába, jegyzetelni az órákon, otthon meg megírni a házi feladatot. A legtöbbünk el sem tudná képzelni, hogy máshogy nézzen ki az oktatás. Viszont egy manapság egyre népszerűbbé váló technikával, a tükrözött osztályterem módszerrel ez mégis megvalósulni látszik.

Ha valamihez elég régóta szoktatnak hozzá bennünket, könnyen előfordulhat, hogy annyira természetesnek vesszük, hogy fél sem tűnnek annak a bizonyos dolognak a hátulütői és tökéletlenségei. Egyik ilyen tényező például a tanár hozzáállása a diákokhoz. Kísérlettel bizonyított, hogy a hagyományos iskolai felállásban a tanárok viselkedése általában sokkal inkább tekintélyelvű, merev és személytelen, míg a tükrözött osztályterem módszer alkalmazásakor a tanárok sokkal inkább viselkednek segítőkészen és bátorítólag.

Ezenfelül a megszokott rendszerben az iskola a diákok szabadidejének egy jelentős részét is felemészti a házi feladatok révén. Itt a probléma nem az az van, hogy a diákoknak az iskolán kívül is időt kell tölteniük a tanulmányaikkal, hanem hogy az iskolában eltöltött idejük és lehetőségeik nincsenek megfelelően kihasználva. Ennek a problémának a kiküszöbölésén nyugszik a tükrözött osztályterem módszer. De mi is ez pontosan?

Otthoni gyűjtés

Hagyományosan az iskolai oktatás menete így néz ki: az iskolában a tanár leadja az anyagot, a diákok pedig jegyzetelnek, és igyekeznek a hallottakból a lehető legtöbbet megjegyezni, otthon pedig megcsinálják a házi feladatot, amelyet az órán kijelöltek számukra.

A tükrözött osztályteremben viszont a diákoknak az a feladatuk, hogy otthon gyűjtsenek információt



a megadott anyagról. Ez általában egy, a tanár által készített vagy ajánlott oktatóvideó vagy cikk segítségével történik. Az osztályteremben pedig csoportmunka keretében dolgozzák fel az otthon megtanultakat. Itt a tanár szerepe a csoportok kialakítása, valamint igazgatása.

Milyen előnyei vannak?

A módszernek számos tudományosan is bizonyított pozitívuma lehet. Az egyik ilyen például, hogy a hallgatók sokkal jobban élvezik, hogyha ezzel a módszerrel kell tanulniuk, mint ha egyszerűen csak „befogadják” a tananyagot. Egy kutatás szerint a diákok körülbelül 70 százaléka ezt a módszert preferálja a hagyományossal szemben.

Több kutatásból az is kiderül, hogy a módszer a tanulmányi eredmények szempontjából is sokkal célravezetőbb, mint a frontális oktatás. Egy 28 gondosan megválogatott kutatást elemző metaanalízis szerint azok a diákok, akik a tükrözött osztályterem módszerrel tanulnak, átlagosan 33 százalékkal teljesítettek jobban, mint azok a diákok, akiket a hagyományos módszerrel tanítanak.

A módszer a diákok gondolkodásmódjára is pozitív hatással van. Az egyik kutatásban részt vevő diákok azt állították, hogy miután hosszabb ideig az új módszerrel zajlottak az óráik, jelentősen javult a kritikus gondolkodási képességük, valamint pontosabbá vált a saját magukról alkotott elképzelésük.



Jobban motivál

Bár néhányak számára jelentéktelennek tűnhet a végeredmény szempontjából, hogy a diákok mennyire élvezik a tanulást, a gyakorlatban nem így van. Sokat számít az, hogy a diákok mennyire érzik magukat motiváltnak egy-egy feladat elvégzésére. És ennek a motivációnak belülről kell jönnie.

Bizonyított, hogy a külső motiváció hatására végzett cselekvésre ösztönző belső motivációnk jelentősen csökken, ha elveszük a külső motivációs tényezőt, legyen szó jutalmazásról vagy büntetésről. Ezért is számít sokat, hogy a diákok jobban élvezik a tükrözött osztályteremmel való tanulást, mint a frontális oktatással való tanulást.

Jutalmazás vagy büntetés?

Kutatásokból tudjuk, hogy nem mindegy, hogy valakit hogyan ösztönözzük. Ennek 4 alapvető típusa van. A pozitív megerősítés, amikor jutalmazuk a kívánt viselkedést; negatív megerősítés, amikor a kívánt cselekvés után megszűnik a személy büntetése; pozitív büntetés, amikor a nem elvárt tettek után az alany büntetésben részesül, és a negyedik a negatív büntetés, amikor a nemkívánatos cselekvés után elmarad a jutalmazás. Ezen négy módszer közül a helyes viselkedés megerősítésére a pozitív megerősítés, a negatívok eltüntetésére pedig a negatív büntetés bizonyul legcélravezetőbbnek. Akit negatív ingerek segítségével igyekszünk büntetni, és nem pozitívakkal motiválni, az nem azzal fog foglalkozni, hogy

hogyan érheti el a célját, hanem hogy hogyan kerülheti el a büntetését. Ezért a leghatásosabb, hogyha a diákok valami plusz jutalmat kapnak, amennyiben jól teljesítenek, és ez a jutalom szimplán elmarad, amennyiben nem. Ezzel a módszerrel a legvalószínűbb, hogy tényleges érdeklődés lobbanjon a diákokban egy téma iránt.

A módszer lehetséges gyengesége

A technika hátulütője az lehet, amennyiben a diákok egy része nem nézi meg otthon az oktató által kijelölt videót vagy nem olvassa el a megadott cikket. Ebben az esetben ők nem tudnak hatékonyan részt venni a csoportmunkában, így az egész módszer sokat gyengülhet. Ennek a kiküszöbölésére egy kutatás által is igazolt módszer, ha a tanár az óra kezdetén kvízzel teszteli, hogy a diákok az elvárásnak megfelelően megnézték-e az otthonra feladott anyagot. Ezáltal mindenki kellőképpen ösztönözve lesz, hogy ne mulassza el a házi feladatát.

Lehet, hogy a tükrözött osztályterem megjelenésével eljött az ideje az oktatás megújulásának? Talán. Bár ígéretesnek tűnik, még közel sincs tökéletesítve. Habár már jó néhány kutatás bizonyítja a technika hatékonyságát, a pontos kivitelezési módszer kialakításával még csak kevesen foglalkoztak, és csupán néhány cikk szól róla. Ezenkívül az oktatóknak is számos képzésen kell átmenniük, mire elsajátítják az új gyakorlat technikáit. A tükrözött osztályterem módszerrel feltűnt egy túlpárt a láthatáron, viszont hogy odaérjünk, még szükségünk van némi evezésre.

SZÉPLAKI ÁDÁM





A holdasszövőlepke farka sikeresen téríti el a denevértámadásokat

Az evolúció számos elképesztő testdíszt és viselkedésformát hozott létre, de nem mindig világos a számunkra, mitől előnyös az adott bélyeg a viselőjének. A holdasszövőlepke hímjei hosszú, csavarodott végű faroknyúlványt viselnek. Korábbi kutatások bizonyították, hogy a faroknyúlvány a denevérek által kibocsájtott ultrahangot olyan módon veri vissza, hogy a denevérek a lepke farokvégéhez fogják irányítani támadásukat, ahelyett hogy a törzsére csapnának le. Az ilyen feltűnő szerkezeteknek lehetnek addicionális előnyei vagy akár hátrányai is. Nos, a Floridai Természettudományi Múzeum kutatócsoportja nemrégiben célzott vizsgálatokat végzett ennek kiderítésére.

A holdasszövőlepke a selyenlepkék családjába tartozó, Észak-Amerikában honos, leginkább éjszaka aktív lepké-faj. Különleges szaglásáról híres, egy teszt szerint a hím lepkék akár 11 kilométer távolságból is felismerik a nőstény által kibocsájtott feromont, amely jelzi számukra a potenciális partner helyét. Éjszakai életmódjuknak köszönhetően a legfőbb ragadozóik azok a denevérek, amelyek ultrahangszonárt használnak a lepkék felderítésére. Ez a vadászati technika általában sikeres. A kutatók figyelmét az keltette fel, hogy a holdasszövőlepkék három különböző kontinensen egymástól függetlenül, de hasonló módon fejlődtek, és alakult ki a jellegzetes csavart faroknyúlványuk. Ennek hossza meghaladhatja a szárnyfesztávolság kétszeresét is. Mesterséges körülmények között, reptetőszobában végzett vizsgálatok tárták fel, hogy a különleges szerkezet hogyan csapja be a denevéreket. Minél hosszabb a farok, annál biztosabb, hogy a denevér a test helyett a farkra fókuszál támadás közben. A kutatók szerint ez csak az egyik funkciója a faroknyúlványnak, vagyis a szerkezet nem csak önvédelmi trükk. A világító zöld színű faroknyúlványt puncsszínű szegély övezi, s nappali fényben igen feltűnő, így a párválasztás során is



előnyt jelenthet viselője számára. A kettős funkció nem példa nélküli, hiszen például a nyílméregbékák élénk színezete sikeresen risztja el a ragadozót és ugyanakkor előnyt jelent viselőjének a pártalálásban. Igen ám, de amellett, hogy a lepkéket éjszaka a denevérek vadásszák, a nappali órákban a madarak is zsákmányul ejthetik, így a feltűnő színezet hátrányos is lehet. Nos, a kutatók megpróbálták a jelenséget a nőstény holdasszövőlepkék, illetve a madarak szemén keresztül szemlélni, ezért célzott kísérleteket terveztek a színes fark által nyújtott előnyök és hátrányok tesztelésére.

Az első kísérletben a hosszú fark csáberejét vizsgálták. A kísérletben a reptetőszobában a nőstény mellé olyan hímeket helyeztek, amelyeknek a farkát lecsippentették, illetve egy másik csoportot, ahol a fark érintetlen volt. Az első teszt a fark csáberejét látszott alátámasztani, de később kiderült, hogy a hatást maga a levágás mint beavatkozás okozta. Ha ugyanis további vizsgálatokban mindegyik hím faroknyúlványát levágták, de a fele esetben visszarakasztották azt, már nem volt kimutatható a különbség. A csábereőt tehát a fark megléte vagy hiánya nem befolyásolta. De az is meglehet, hogy a színes fark miatt a lepke a nappali ragadozók figyelmét vonja magára. A következő vizsgálatban ezért a kutatócsoport azt tesztelte, vajon a színes szerkezet növeli-e a ragadozás kockázatát. Mivel a kifejlett

holdasszövőlepke csak néhány napig él, a kikelés után mielőbb párzania kell. Nyilvánvaló hátrány ebben az esetben, ha a feltűnő „ruha” miatt egy egyed már az első nap egy madár ebédjévé válik és nem éri meg a szaporodásra alkalmas éjszakát. Nos, a feltételezés tesztelésére a kutatók lepkentáztatokat készítettek. Lisztkezacot csomagoltak lepkeméretű tésztaudliba, a testek azután gyönyörű holdasszövőlepkészárnnyakat kaptak. A lepkék fele hordozta a hosszú faroknyúlványt is, a másik felük viszont nem. A kutatók gondosan elrejtették ezeket az „állepkéket” egy aviáriumban a növényzet ágai közé, majd amerikai ökörszemgyedeket engedtek ott táplálkozni. A kísérlet végén megnézték, hogy a feltűnő fark növeli-e a megtalálás esélyét. Nos, az eredmények egyértelműen bizonyították, hogy a faroknyúlvány nem növeli a zsákmányul esés kockázatát.

A kutatók szerint a vizsgálatok alapján kizárható, hogy a holdasszövőlepke feltűnő faroknyúlványának többféle szerepe lenne, marad az egyetlen magyarázat, a denevérek félrevezetése. Az alapos vizsgálat intő jelül szolgál, hogy a feltűnő testrészek gyakorta jelentenek akár előnyt, akár hátrányt a viselőjüknek, ez nem mindig van így. Ami számunkra szembeötlő, az nem feltétlenül feltűnő egy ragadozó számára. Amit mi emberek szemrevalónak gondolunk, nem biztos, hogy csábító az adott faj másik neme számára.

BILKÓ ÁGNES



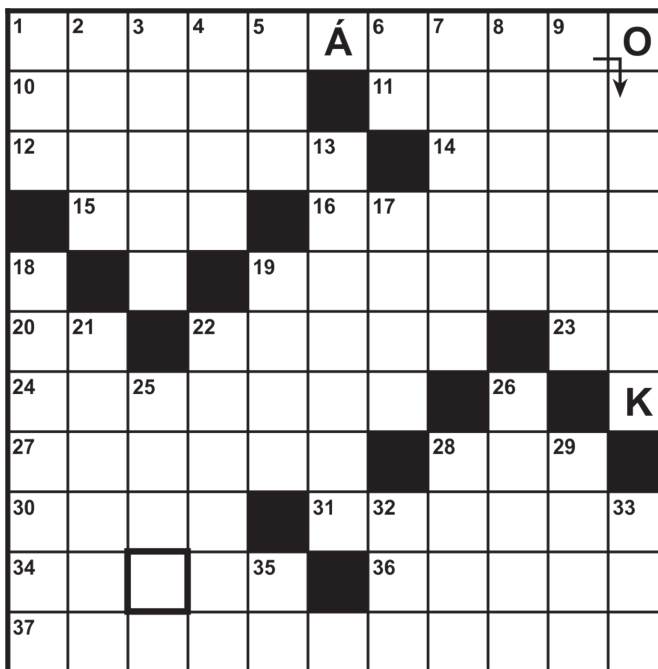
KERESZTREJTVÉNY

Múlt heti rejtvényünkben az algák szélsőséges méretbeli különbsége volt porondon. Nincs ez másként a küllemüket, formájukat illetően sem – népes fajszámuknak köszönhetően jószereivel minden formát megtalálhatunk a fonalastól a gömbalakúig, a legkülönbözőbb geometriai formáig és így tovább. S akadnak olyanok, melyeket szimplán szárazföldi növényeknek gondolnánk első ránézésre. Az e heti rejtvényük algái például inkább hasonlítanak a zsurlókra levélszerű képleteikkel, mintsem a zöldalgákra vagy más társaikra. Melyek ezek? *Jó fejtést!*

Minden rejtvényünkben találnak egy-egy bekeretezett négyzetet. A 12-es lapszámban elkezdődő 11 hetes rejtvenyciklusunk végére a négyzetek betűi – helyes sorrendbe rakva – a 125 éve született nemzetközi hírű algológus nevét adják ki. A postán vagy a rejtveny@eletestudomany.hu címre beküldött név megfejtői között negyedéves előfizetést sorsolunk ki az Élet és Tudomány digitális lapszámaira.

VÍZSZINTES: 1. A fő megfejtés. 10. Érzelmet kifejező mély levegővétél. 11. Kovács ...; Kossuth-díjas basszus énekes. 12. Formálódik. 14. Közúti személyszállító jármű. 15. Ehető csigafaj. 16. Komisz (kölyök), népiesen. 19. Álomba ringat. 20. Kezdeti éhség! 22. Kézmozdulattal távozásra szólít fel, Ballagi Mór szavával. 23. Ősztökélő szócska. 24. Nyári lúd. 27. Érdekében, régiesen. 28. A homár is ez. 30. Becézett Zília. 31. Ceruzabél anyaga. 34. Ibike. 36. Ögörög piactér. 37. Zenei ellenpont.

FÜGGŐLEGES: 1. Czech Airlines (cseh légitársaság), rövid. 2. Nátriumklorid vizes oldata. 3. Szomjoltásra alkalmas. 4. Edelény közeli település lakosa. 5. Ljubljana nevének légi forgalmi rövidítése. 6. Római katolikus, rövid.



7. Acélkeménységű átmenetifém. 8. Savanykás ízű az ilyen tej. 9. Jelenleg, népiesen. 13. Aláhull a falevél. 17. Település Komáromtól nem messze. 18. Hírműsort, filmet stb. néz. 19. Különösen előkelő. 21. Bonni alapítású édesipari cég. 22. Sportolót keményen büntet. 25. Francia filmsztár (Alain). 26. Behálózva köréje teker. 28. Tápláló leves. 29. ... Douglas; többszörös Oscar-díjas USA-beli színész (1916–2020). 32. Gyors, daloló beszéd. 33. Igeképző, a -et párja. 35. Gyár páros betűi.

Múlt heti rejtvényünk megfejtése: *Pikoalgák*.



Kedves Olvasóink!

A 2007 és 2021 között megjelent lapszámaink kedvezményesen, 200 forintos áron vásárolhatók meg a szerkesztőségben. Jó szórakozást kívánunk lapunk olvasásához!

ÉLET és TUDOMÁNY

Előfizetés 1 évre: 31 200 forint

Előfizetés 1/2 évre: 16 200 forint

Egy lapszám ára: 800 forint

Digitális előfizetés 1 évre: 24 900 forint

Digitális előfizetés 1/2 évre: 12 900 forint

Digitális előfizetés 1/4 évre: 6600 forint

Egy digitális lapszám ára: 600 forint

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.



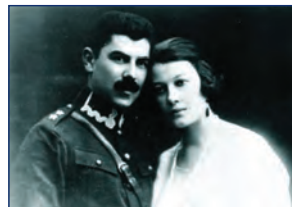
Magyar színjátszás a XIX. században

Petőfi élete során ő maga is több színházi szerepben kipróbálta magát: volt házi statisztista, színlapkihordó és mindenek a Pesti Magyar Színházban, karakterszínész, kardalos

különböző vándortársulatokban, fellépett barátja, Egressy Gábor jutalomjátékán a már Nemzeti Színházra átnevezett pesti teátrumban, fordított és írt drámát, szavalta saját verseit.

A Bajor Gizi Színmúzeumban látható **Magyar nyelvű színjátszás Petőfi korában – 1823–1849** című kiállításban bemutatják a magyar színjátszásnak a XIX. század első felére jellemző struktúráját, a reformkor politikai célkitűzéseit segítő kezdeményezéseit, a színtípusokat, szerepköröket, a játszóhelyeket, a társulatok szcenikai lehetőségeit, az ekkor használt gesztusnyelvet, a színészek társadalmi megítélését, Petőfi verseit is felhasználva. Megidézük az 1823–1849 között országszerte működő kőszínházakat, felvillantva az előzményeket is.

A társadalmi pártolás hiánya miatt a vándorszínészet léte történelmi szükségszerűség ekkor Magyarországon. A színészek arra kényszerültek – elsősorban a nemesség pártfogására számítva – hogy a lakóhelyén, az ország- vagy megyegyűléseken és a vásárokon keressék fel a közönséget. A vándorszínészi lét – talán az 1950-es években keletkezett magyar filmeknek (Déryné, Liliomfi) köszönhetően – idealizált módon él az emlékezetben. Petőfi színházi életrajzát ezzel a képvel ütköztetve a kiállítás a magyar színjátszás e korai korszakáról kíván valós képet felrajzolni. A látogatók felléphetnek a korabeli színpadra, felpróbálhatják a reformkori jelmezeket, működésbe hozhatják a színpadi hangeffektusokat keltő eszközöket. Az utolsó terem igazi meglepetést is rejt, mely a vándorszínészek életmódját teszi átélhetővé. A tárlat **december 31-ig** várja a látogatókat.



Emlék

80 évvel ezelőtt, 1943 tavaszán a németek tömegsírokat tártak fel a katyíni erdőben, nyilvánosságra hozva a második világháború egyik legnagyobb bűntettét. A katyíni vérengzést Sztálin 1940. március 5-én hozott döntésére követte el az NKVD (Belügyi Népbiztosság) a Szovjetunió területén lévő hadifogolytáborokban raboskodó lengyel tisztek ellen. Az áldozatok számát a becslések 22 000 főre teszik. A népirtás áldozatait a Szmolenszk melletti Katyín erdeiben hantolták el. Az áldozatok között két magyar is szerepelt, **Korompay Emanuel Aladár**, a varsói egyetem lektora és a magyar családból származó, de már Lengyelországban született **Oskar Rudolf Kühnel**.

A **Korompay család – Korompay Emanuel Aladár százados és családjának tragikus sorsa Ilona lánya szemével** című tárlat **június 30-ig** a Korompay családnak állít emléket **Ilona Korompay** visszaemlékezései alapján. A Lengyel Intézetben nyíló kiállítás a katyíni sírgödrök feltárásának 80. évfordulójára kerül megrendezésre.



Helycsere

Henri de Toulouse-Lautrec litográfiáiból nyílt mintegy száz művet felvultató időszakos tárlat a pécsi Janus Pannonius Múzeumban **Toulouse-Lautrec világa** címmel. A Szépművészeti Múzeum gyűjteményéből válogatott kollekción a Janus Pannonius Múzeum Csontváry Múzeumban tekinthetik meg a látogatók **július 30-ig**, amíg a magyar festőgéniusz remekművei a fővárosban vendégeskednek.

A tárlatnak különleges missziója is van, hiszen Csontváry munkáinak helyére kerültek a francia alkotó művei, ugyanakkor a nyár végén ezek helyére már olyan Csontváry-remekművek is érkeznek Budapestről, amelyeket még soha nem állítottak ki a baranyai vármegyeszékhelyen.

A Szépművészeti Múzeum kollekcója lehetővé teszi Toulouse-Lautrec grafikai munkásságának átfogó áttekintését, mind a funkció (plakátok, könyv- és folyóirat-illusztrációk, borítótervek, színházi műsorok és szereposztások, kottacímmlapok), mind a tematika vonatkozásában.

A **július 30-ig** nyitva tartó kiállításon tematikák szerint csoportosítva láthatók a művek.

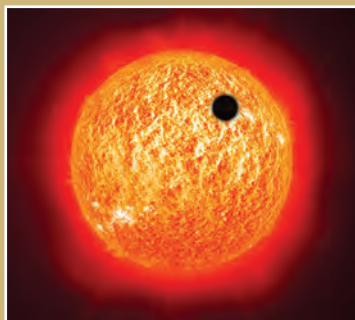


Hagyomány és ellentmondás

A spanyol fotográfia egyik kiemelkedő alkotója, **Koldo Chamorro** műveiből nyílt kiállítás a Cervantes Intézetben **Koldo Chamorro: Az ibériai Szent Krisztus** címmel. Az ibériai Szent Krisztus sorozat középpontjában a katolikus kereszt áll mint Spanyolország ellentmondásainak – modernitásra vágyó, mégis a hagyományokhoz kötődő – szimbóluma.

Koldo Chamorro fotóriporterként vált ismertté, és lett Spanyolország egyik legjelentősebb fotográfusa. Számtalan munkája során – szakmai pályafutása negyven événél is hosszabb volt –, főként a társadalmi struktúrák, a vallás, az ünnepek, a bikaviadalok világa, az emberi test és a szexualitás ábrázolása foglalkoztatta.

1974-ben kezdett **Az ibériai Szent Krisztus** elnevezésű, nagy, monografikus projektjébe, melynek célja az ibériai félsziget egyházi szertartásainak és vallásos megnyilvánulásainak, valamint a kereszt jelenlétének bemutatása volt különböző társadalmi környezetben. Koldo Chamorro a frankizmus utolsó éveiben megértette, hogy bizonyos vallási megnyilvánulások, népi ünnepek és szertartások eltűnőfélbe kerültek a diktatúra haldoklása, az új technológiák és az egyre terjedő globalizáció miatt. Célja azonban nem csupán ennek az egyértelműen halódó hagyatékának a vizuális megörökítése, és ezzel megőrzése volt, hanem egy mély, társadalmi analízis kidolgozása is. A tárlat **június 30-ig** ingyenesen látogatható.



Föld-méretű

exobolygót találtak

Csillagászok kutatócsoportja egy Föld-méretű exobolygót talált igen közel, tőlünk 70 fényévre. Az újonnan azonosított égitestnek a planétánkkal való hasonlóságai, illetve az attól való eltérései segíthetnek rávilágítani, hogy miként fejlődhetnek Föld-szerű bolygók más csillagrendszerekben.



Rókaanyák válaszüton

A táplálkozás minden állatfaj életében kulcsfontosságú viselkedésforma és egyúttal – az esetek jelentő részében – összetett eseménysor: nemcsak az élelem megkeresése és megszerzése, továbbá elfogyasztása igényel különleges képességeket, hanem sokszor maga a táplálék kiválasztása is bonyolult döntési folyamatok révén történik.



A kannabisz hatóanyagai

A kender már az ókori Kínában, Japánban és Indiában is természetiek rostjáért. Régészeti feltárások bizonyítják, hogy pszichoaktív tulajdonságai miatt fogyasztották is: Indiában Kr. e. nagyjából ezer évvel már biztosan bevett szokás volt a kannabisz égetéséből származó füst beszívása.



A hátlapon

Pospišil-féle szignáló készülék

A XIX. század utolsó évtizedeiben *jelzékelő készülék* és *jelző készülék* néven is megjelent a korabeli reklámokban J. Pospišil cseh gyógyszerész találmánya, melyet nagyjából az 1870-es években dolgozhatott ki.

A képen látható eszköz segítségével a gyógyszerészek a gyógyszertárakban és a raktárhelyiségekben lévő állványedényeket és fiókokat láthaták el az előírásoknak megfelelő felirattal. Az 1934-ben kiadott belügyminiszteri rendelet (260.520/1934 B.M.) már csak a faedényeken és a fiókokon engedélyezte a feliratok festését, a gyógyszertárak kiszolgálóterében lévő üveg- és porcelánedényeket gyárilag égetett címkével kellett ellátni.

A különleges, a hazai gyógyszerészet történetében speciális szerepet betöltő tárgy a Magyar Nemzeti Múzeum – Semmelweis Orvostörténeti Múzeum gyűjteményében található.

Szöveg: VÁMOS GABRIELLA



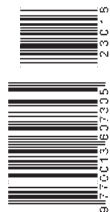
Főszerkesztő: **Gózon Ákos** • Szerkesztőség: 1088 Budapest, Bródy S. u. 16. • Telefon: 0630 755 5691; Gazdasági ügyintéző: Farkas Viktória • E-mail: eltud@eletestudomany.hu • Postacím: TIT 1431 Budapest, Pf. 176 • Honlap: <http://www.eletestudomany.hu> • Lapunk megtalálható a Facebookon is • Kiadja a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat • Felelős kiadó: Piróth Eszter, a TIT Szövetségi

Iroda igazgatója • Postacím: 1431 Budapest, Pf. 176 • Nyomás: Pauker Nyomda • Felelős vezető: Vértés Dániel
Index: 25 245 • ISSN 0013-6077 (nyomtatott) • ISSN 1418-1665 (online) • MagyarBrands és Magyar Örökség-díjas hetilap • Tudományos Tanácsadó Testület: Almár Iván, Bendzsel Miklós, Bod Péter Ákos, Botos Katalin, Csányi Vilmos, Csépe Valéria, Falus András, Freund Tamás, Grétsy László, [Herczeg János], Juhász Árpád, Kroó Norbert, Makara B. Gábor, Pléh Csaba, Sólyom László, Szabó Miklós, Szalay Péter, Szentgyörgyi Zsuzsanna, Szörényi László, Takács László, Tátrai Zsuzsanna, Varga Benedek, Vásárhelyi Tamás • Szerkesztő-rovatvezetők: Albert Valéria, Tegzes Mária, Szouczek Ádám, Pásztor Balázs, Lőrincz Henrik, Nyerges Gyula • Partnerkapcsolati ügyintéző: Szalai Zsuzsanna • Tervezőszerkesztő: Kiss Nemeskéri Zsuzsanna, Lévárt Tamás • Minden jog fenntartva!
• Képek forrása: depositphotos.com • A meg nem rendelt fényképekért és kéziratokért nem vállalunk felelősséget.
• Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Zrt. 1900 Budapest Előfizetésben megrendelhető az ország bármely postáján, a hirlapot 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.
• Megvásárolható a LAPKER árusítói helyein. Lapunk korábbi számai megvásárolhatók a szerkesztőségben is.

Az Élet és Tudomány a Nemzeti Kulturális Alap, a Kulturális és Innovációs Minisztérium és az Emberi Erőforrás Támogatáskezelő támogatásával jelenik meg.



Pospisil-féle szignáló készületek



Nemzeti
Kulturális
Alap

