DENEVÉR DIALEKTUS • KANNABISZ-GYÓGYSZER • MOCSÁRI TRAFFIPAX • ÚJ ORANGUTÁN

LXXII. évfolyam ■ 46. szám ■ 2017. november 17. Ára: 400 Ft

ÉLET és TUDOMÁNY

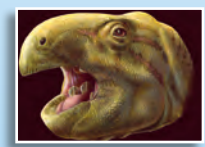
Előfizetőknek: 310 Ft

VÉRTPRÓBA

ÉLET ÉS TUDOMÁNY ■ LXXII. évfolyam 46. szám ■ 2017. november 17. Digitális változatban: dimag.hu

Címlapon: lemezvért *(Kozák-Kígyóssy Szabolcs László felvétele)* a *Páncéledzés* című cikkünkhöz

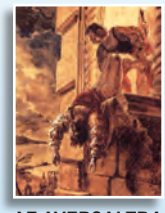
1443 Első kézből
• ÚJ EMBERFÉLE, MÁRIS VÉGVESZÉLYBEN
Sz. M.



• MATHERON FOGA
Szabó Márton
• TANUL A KISAGY

Reichardt Richárd

1446 A biológiai aktivitás kimutatásának újabb módjai
A JÖVŐ TESZTJEI: DIREKT BIOAUTOGRÁFIA
Krüzselyi Dániel
Móricz Ágnes
1449 András herceg meggyilkolása



AZ AVERSAI TRAGÉDIA
Hegedüs Péter
1452 Interjú Bíró Tamással

KANNABISZ HATÓANYAGOK **ÉS LEHETŐSÉGEIK**
Bajomi Bálint
1454 A Márton Áron Szakkollégium szakestjeiről
A CIVILIZÁCIÓ HÍDJA ÉS A KÖZEL-KELET ÚTJAI
G. Á.
1456 Középkori lemezvértek védőképessége
PÁNCÉLEDZÉS
Kozák-Kígyóssy Szabolcs László

1459 Navigáció égre néző vikingekkel 11.
A VÉGSŐ MEGOLDÁS ELŐSZOBÁJA
Száz Dénes
Farkas Alexandra
Horváth Gábor
1462 Élet és tudomány – képekben
ÉT-GALÉRIA
H. J.
1464 LogIQs
1465 Lélektani lelemények
MENNYIT ÉR A PÉNZECSKE?
Mannhardt András
1466 A tudomány világa
• **GONDOLATOLVASÓ TECHNOLÓGIA**
Szilágyi-Nagy Ildikó

• **RENDEZETLENSÉGBŐL: KÉK GLÓRIA**
Sz-N. I.
• MOCSÁRI TRAFFIPAX
• **DENEVÉR DIALEKTUSOK**
Bilkó Ágnes
• **ELTOLÓDOTT EURÓPAI ÁRADÁSOK**
1469 REJTVÉNY
Schmidt János
1470 **ÉT-IRÁNYTŰ**
Bánsághy Nóra
1471 A hátlapon
ÉRTÉKES VITAMINDÓZISOK
Solymosi Katalin

Kedves Olvasónk!

A Zöld Dió Alapítvány és a Kőbányai Bem József Általános Iskola idén is meghirdeti a Balogh János Kárpát-medencei Környezet- és Egészségvédelmi Csapatversenyt. A vetélkedőn 6.,7., 8. évfolyamos, háromfős csapatok vehetnek részt azonos vagy vegyes évfolyamból.

A verseny témakörei:

– A talaj-, a víz-, a levegőszennyeződés, a hulladékok és a zaj

– A globális környezeti problémák

– A környezetszennyezés okozta egészségügyi problémák

– A környezeti ártalmak megelőzésének, illetve csökkentésének módjai

A felkészüléshez ajánlott irodalom:

– Balogh János életrajza: http://baloghjanos.weebly.com/

– Természetismeret, biológia, kémia 6.,7.,8. osztály (környezet-egészségvédelmi tartalmak)

– Egészségtan 8. osztály (Nagyné H. Emília, Apáczai Kiadó)

– Honlapok: www.eletestudomany.hu, www.lelegzet.hu, www.humusz.hu, www.tudatosvasarlo.hu, www.eduvital.net, www.tbuvar.hu.

A versenyre iskolánként 1 háromfős csapat jelentkezését várják. (Javasolt, hogy a csapattagok legalább egyike 8. osztályos legyen, hogy a kémiában tanultakat is hasznosítani tudják.) A jelentkezéskor kérik feltüntetni az iskola nevét, címét, elérhetőségét és a felkészítő tanár nevét. Nevezési díj nincs. Jelentkezési cím: Nagyné Horváth Emília, Tóth Géza, Kőbányai Bem József Általános Iskola, 1101 Bp. Hungária krt. 5–7. Tel. / Fax: 06/1/2616786, e-mail: baloghjanosverseny@gmail.com. Jelentkezési határidő: *2017. december 8.*

A regionális vagy a megyei (fővárosi) fordulókat a jelentkezések függvényében szervezik. A versenyző csapatok a meghirdetők által kiküldött feladatlapot oldják meg. Az országos döntőre a legjobb teljesítményt nyújtott 10–15 csapatot hívják meg. A legjobb határon túli iskola csapata meghívást kap az országos döntőre. A döntőbe jutott csapatok előzetes feladatai: egy környezet-egészségvédelmi képzőművészeti alkotás készítése a későbbiekben megadott szempont alapján; felkészülés egy lakóhelyi környezet-egészségügyi probléma, illetve megoldásának csapatmunkában történő bemutatására, 6 percben. A döntő írásbeli, szóbeli, számítógépes és gyakorlati feladatokból áll. A döntő időpontja: 2018. június 8–9. Helyszíne: egy később kijelölendő budapesti helyszín és a Kőbányai Bem József Általános Iskola.

A szervezők elérhetősége: www.bem-iskola.hu

Jó versenyzést kíván: **A Szerkesztőség**

ZOOLÓGIA

Új emberféle, máris végveszélyben

A tudomány egészen a közelmúltig az emberen kívül hat másik, ma is élő fajt tartott számon az emberfélék családjában (Hominidae). Ezek a szumátrai és a borneói orangután, a keleti és a nyugati gorilla, a csimpánz és a bonobó. Biológusok ezt a számot a közelmúltban hétre növelték, lenyűgöző felismerésüket pedig a *Current Biology* nevű folyóiratban közölték. A kutatók eredményei azt mutatják, hogy a szumátrai orangután (*Pongo abelii*) egy elszigetelt populációját önálló fajként kell tekinteni. Az új fajt a tudósok tapanuli orangutánnak (*Pongo tapanuliensis*) nevezték el.

A felismerés szinte azonnal aggodalomra okot adó adatokkal is szolgál, ugyanis ma a tapanuli orangutánnak mindösszesen nagyjából 800 egyede él. A megmaradt példányokat is számos veszély fenyegeti, mint például a síkvidéki élőhelyeik fogyatkozása, pusztulása, avagy a vadászat, mely utóbbi az emberfélék védelmét célzó törekvések egyik legkeményebb ellenfele. A felfedezés új mivolta és a példányok rendkívül alacsony száma alapján kijelenthető, hogy a tapanuli orangután – noha szó szerint még csak hetek óta ismert – máris a bolygó legveszélyeztetettebb emberféléje.

„N*em mindennapi esemény, hogy új emberfélét fedezünk fel, így ez a felfedezés valóban kiemelkedő*” – mondta *Michael Krutzen*, a svájci Zürichi Egyetem munkatársa, a kutatásból született tudományos cikk egyik szerzője.

„*A nagytestű emberfélék a világ leginkább tanulmányozott állatfajai közé tartoznak* – tette hozzá *Erik Meijaard*, az Ausztráliai Nemzeti Egyetem kutatója – *Ha több mint kétszáz év aktív kutatás után még mindig akadnak ilyen felfedezések, mint amilyen ez az új faj, képzeljük el, mi mindent tartogathat számunkra a természet: rejtőzködő, ismeretlen fajokat, eddig szem elől rejtve maradt ökológiai kapcsolatrendszereket és kritikus határokat, melyeket az embernek nem szabad átlépnie. A kutatások globálisan folynak, mégis ma még közel sem értjük ezeknek a hatásoknak a természetét és azt, hogy ezek hogy működnek saját fajunk túlélése szempontjából.*”

Az új orangutánfaj Szumátra Batang Toru régiójában él, a populáció létezésében 1997-ig senki sem lehetett biztos. Az állomány élőhelye a szumátrai orangután ismert elterjedési területéhez képest sokkal délebbre esik.

A korábbi tanulmányok alapján a populáció egyedei genetikai és viselkedésbeli különbözőségeket mutatnak a szumátrai orangutánhoz képest, de sokáig nem volt világos, hogy végső soron különálló fajként kell-e kezelni az állományt. Az áttörés 2013-ban következett be, amikor a kérdés megválaszolásával foglalkozó kutatócsoport hozzáférést kapott egy sajnálatos módon – ember-állat interakcióban – elpusztult tapanuli orangután csontvázához. A példány anatómiájának részletes tanulmányozása alapján fontos sajátosságok mutathatók ki a koponyájában és fogazatában, ami a genetikai vizsgálatok eredményeivel összhangban egyértelművé tette, hogy a populáció egyedei külön evolúciós úton járnak és különálló fajként kezelendők.

Szumátrai orangután (KÉP: WWW.APSARAADVENTURES.COM)

A megvizsgált tapanuli orangután koponyája

(KÉP: NATER ÉS MTSAI)

„*Olybá tűnik, hogy a tapanuli orangután azoknak az orangutánoknak a közvetlen leszármazottja, amelyek a* Pongo *főemlősnem legrégebbi képviselőiként érkeztek Ázsiából* – magyarázta *Alexander Nater*, a cikk főszerzője. – *A Batang Toruban élő populáció nagyjából 10–20 ezer évvel ezelőtt szigetelődhetett el véglegesen az északi populációktól.*”

E felfedezést persze azonnal meg lehet közelíteni egy másik nézőpontból: máris 800-zal kevesebb szumátrai orangután van a Földön, mint azt korábban gondolták. A tapanuli orangutánokat fokozottan veszélyezteti az emberi lakosság környezetformáló tevékenysége, mely az orangutánok élőhelyének irtását is magába foglalja. A kutatók szerint ezek a tevékenységek évente nagyjából 1 százalékos halálozási rátát vetítenek a populációra.

„*Ha a 800-ból évente csak 8 elpusztul valamilyen emberi okból, az olyan veszteség, amely gyakorlatilag a faj végét jelentheti*” – figyelmeztetnek a kutatók.

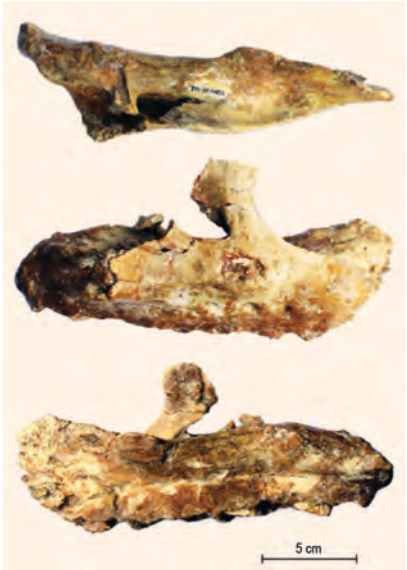
A tudósok úgy vélik, hogy a probléma kezelésével kapcsolatban most az a legfontosabb, hogy az indonéz kormánnyal együttműködve fokozzák a Batang Toru régióra irányuló természetvédelmi intézkedéseket. A biológusok ugyancsak szeretnének többet megtudni arról, hogy a tapanuli orangután milyen kapcsolatban áll más, mára már kihalt orangutánfajokkal.

Forrás: Current Biology

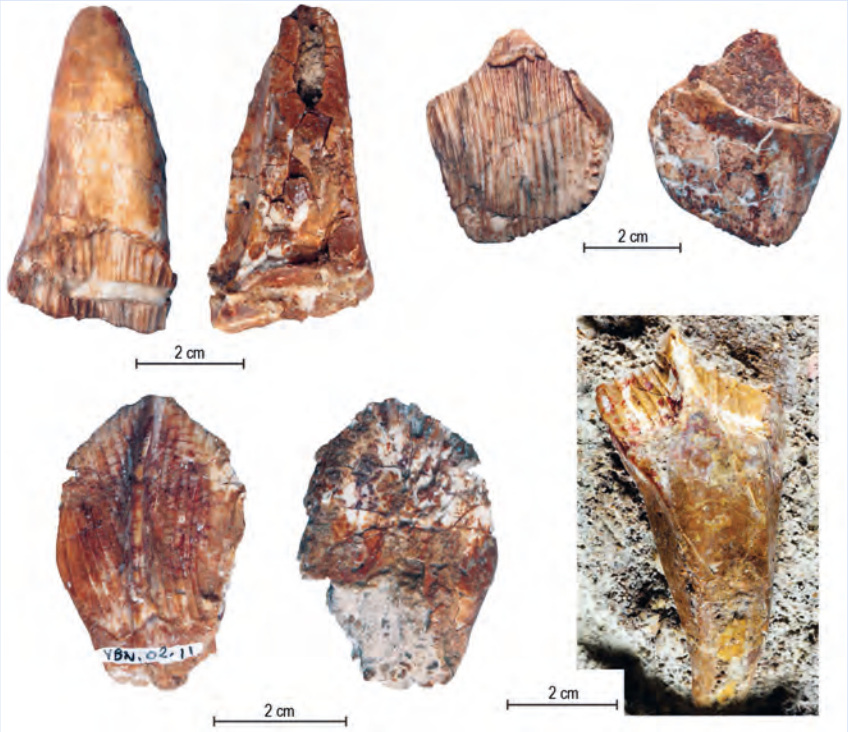
ŐSLÉNYTAN

Matheron foga

Az európai késő-kréta kori dinoszaurusz-lelőhelyek egy karakterisztikus csoportja az Ornithischia klád Ornithopoda alrendjébe tartozó fajok maradványait őrzi. Közéjük tartoznak az iguanodontiák (Iguanodontia), azon belül is a széles körben kutatott Rhabdodontidae család, mely Európa-szerte számos lelőhelyen és a legkülönbözőbb formákkal képviselteti



A* Matheronodon provincialis *jobb felső állcsontja…
(KÉP: GODEFROIT ÉS MTSAI, 2017)



… és fogai
(KÉP: GODEFROIT ÉS MTSAI, 2017)

magát. A Belga Királyi Természettudományi Kutatóintézet munkatársa, *Pascal Godefroit* és kutatócsapata most egy új rhabdodontida dinoszauruszfajt mutatott be a világnak a *Scientific Reports* hasábjain.

A rhabdodontida dinoszauruszok alapvetően nagy méretű, robusztus állatok voltak, bár szigetvilági üledékekből ismertek törpenövésű formáik; ez utóbbiak kis méretét a paleontológusok a szigethatás következményének gondolják. Az iguanodontiák legtöbb képviselője hasonlít a hadrosauriákra (Hadrosauridae), más néven kacsacsőrű dinoszauruszokra, melyeknek sok, apró, őrlésre módosult fogakból álló „szettek" sorakoztak állkapcsaikon, ami kemény, fás növényi táplálékra utal. A rhabdodontida dinoszauruszok *Godefroiték* mintájában eltértek a kacsacsőrűektől, hisz egyrészt fogaik száma jelentősen kevesebb, másrészt az egyes fogak mérete arányaiban jelentősen nagyobb – mindez pedig eltérő táplálkozásmódot sejtet.

Az új rhabdodontida dinoszaurusz a *Matheronodon provincialis* nevet kapta, leleteit a kutatók Franciaországban fedezték fel. A névben a *Matheronodon* azt jelenti: 'Matheron foga', ami Philippe Matheronra, egy XIX. századi paleontológus és geológusra utal, míg a *provincialis*

A dinoszauruszfaj rekonstrukciója (KÉP: LUKAS PANZARIN)

Franciaország Provance régiójára. Philippe Matheron volt az első kutató, aki dinoszauruszmaradványokat írt le Provance-ból, így munkássága kiemelkedő fontosságú. A *Matheronodon*-leletek a késő-kréta korból, azon belül is a campani emeletből származnak, koruk 72–63 millió évesre tehető.

A fajt egy jobb oldali felső állcsont (maxilla) lelete és különálló fogmaradványok alapján írták le a kutatók. A fosszíliák alapján az állatot nagyjából 5 méter hosszúra becsülik. „*A* Matheronodon *fogai különösképp megnagyobbodtak, szélességük 2 centiméter, hosszúságuk pedig nagyjából 5 centiméter* – mondta *Koen Stein*, a cikk társszerzője, a Brüsszeli Szabadegyetem munkatársa. – *Nagyjából úgy működtek, mint a fogazott, önélező ollók.*"

A fogak felületén hosszanti barázdák találhatók, és noha mindkét oldalukat zománc fedi, ez a borítás a felső állkapcsi fogak külső (ajak felőli), míg az alsó állkapcsi fogak belső (nyelv felőli) oldalán jelentősen vastagabb.

A fogak ilyen mértékű méretnövekedése mellett a *Matheronodon* a fogak számának drasztikus csökkenését mutatja: mindösszesen nyolc foga volt a felső állkapcsában, és a kutatók úgy vélik, hogy a fogak száma hasonló lehetett az alsó állkapcsában is. Godefroit és munkatársai ezt a fogazatmintát az egykor rendelkezésre állt táplálékkal hozták összefüggésbe. A kacsacsőrű hadrosauriák és más, nem a rhabdodontida dinoszauruszok közé tartozó iguanodontiák leleteihez olyan flóra társult, amelyben a toboztermésűek voltak az uralkodó fajok. Ezek minden jel szerint részét képezték az előbbi állatok táplálékának, hiszen egy kacsacsőrű *Edmontosaurus*-lelet gyomortartal-

ma nagy mennyiségben tartalmazott ilyen növényi részeket, nem is beszélve a számos koprolit (fosszilis ürülék) leletről, melyeket hasonló állatokkal hoznak összefüggésbe a paleontológusok. Ezek a növények jóval keményebbek, feldolgozásuk komoly munkát követelt a rágóizmoktól, ami igencsak igénybe vette a fogakat. Ezzel ellentétben azok a területek, amelyeken a rhabdodontida dinoszauruszok éltek, a növényzet olyan formákból tevődött össze, amelyek kevésbé számítottak keménynek, ellenben nagy, rostos leveleik voltak, így az őrlésre módosult fogazattal nem lehetett volna azokat hatékonyan feldolgozni. „*Ezt a fajta rostos növényi táplálékot sokkal inkább kellett vágniuk és darabokra szeletelniük, mintsem őrölniük, mielőtt lenyelhették volna azt*” – tette hozzá Godefroit.

A Rhabdodontidae dinoszauruszcsalád a híres iharkúti dinoszaurusz-lelőhelyen is képviselteti magát. Innen egy aránylag kis méretű forma, a *Mochlodon vorosi* maradványai kerültek elő. Fogai módfelett hasonlók a *Matheronodon* fogaihoz, noha méretük azokénak csupán a töredéke.

Szabó Márton

IDEGTUDOMÁNY

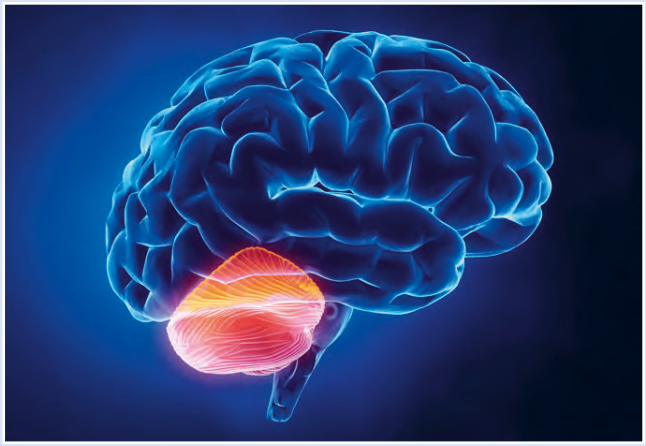
Tanul a kisagy

A kisagy a gerincesek agytörzsének jellegzetes struktúrája, több idegsejtet tartalmaz, mint az agy többi része összesen. Már a nagyhatású római orvos, Galénosz is a mozgással kapcsolatos szerepet tulajdonított a kisagynak, a XIX. század kutatói pedig azt találták, hogy a mozgás koordinációjához elengedhetetlenül szükséges. A koordináció hátterében valószínűleg valamilyen tanulási folyamat áll, melynek során az egyes mozdulatok kivitelezése és összerendezése folyamatosan finomodik. Az ehhez szükséges információkat valószínűleg a kisagy legnagyobb számban előforduló sejtjei, a szemcsesejtek továbbítják a kisagy egyéb egységei felé. Az eddigi eredmények alapján ezeket főleg a mozgatórendszer állapotát leíró adatoknak képzelték, azonban több aktuális kutatás is arról számol be, hogy ettől jóval sokrétűbb információt dolgoznak fel a szemcsesejtek. Mivel kalciumra érzékeny fluoreszcens festéket juttattak a sejtekbe, azok fényt bocsájtottak ki, amikor aktiválódtak. Ezzel a módszerrel több napon át vizsgálhatók az idegsejtek, így olyan hosszú távú működésbeli változások is megfigyelhetők, amelyek feltételezhetően a szemcsesejtekre jellemzők.

Egy nemzetközi kutatócsoport klasszikus kondicionálás közben vizsgálta a szemcsesejtek aktivitásának megváltozását egerekben. A klasszikus – ismertebb nevén pavlovi – kondicionálás lényege két inger társítása, amely az egyikre adott természetes reflexválasz segítségével követhető és a leghíresebb példája élénken él a köztudatban. Itt a feltétlen reflex a nyálelválasztás, amelyet természetes módon vált ki a feltétlen inger, azaz az étel az etetőtálban. A feltételes inger a csengőszó, amely ha konzisztensen megelőzi az étel tálba helyezését, idővel maga is kiváltja a nyálelválasztást. A kutatásban a feltétlen inger a szembe fújt levegő volt, amely pislogást váltott ki, a feltételes inger pedig az egér pofájára érkező fújás volt. Néhány napos tanulást követően az állatok a pofát érő fújás hatására is összezárták szemhéjukat. A tanulás során a szemcsesejtek nagy része a feltételes inger megjelenése után, viszont a reflexválasz bekövetkezése előtt mutatott fokozott aktivitást és ez a tanulás előrehaladtával egyre növekedett, vagyis a szemcsesejtek valószínűleg a feltételes ingerrel kapcsolatos információt kódoltak és tanulás-függő aktivitást mutattak.

A Stanford Egyetem kutatói egy instrumentális kondicionálási feladat tanulása közben követték a szemcsesejtek működését egerekben. Ez talán nem annyira közismert eljárás, mint a klasszikus kondicionálás, pedig hasonlóan egyszerű. Az ilyen feladatokban azt tanulják meg a kísérleti alanyok, hogy egy bizonyos mozdulat elvégzéséért kapnak valamilyen jutalmat. Ebben a vizsgálatban az egerek egy kar elmozdításával jutottak cukoroldathoz, néhány másodperces késleltetést követően.

A feladat tanulásának első néhány napja alatt komoly változások következtek be a szemcsesejtek aktivitásában. Egyre kevesebb szemcsesejt aktiválódott a jutalomra és egyre több fokozta aktivitását a jutalom várása közben. Más szemcsesejtek tüzelési frekvenciája a jutalom elfogyasztása alatt növekedett. A próbák során az egerek időnként nem kapták meg a várt cukoroldatot és voltak olyan szemcsesejtek is amik ekkor, tehát a jutalom elmaradására aktiválódtak.



A kisagy elhelyezkedése (KÉP: NEWS.STANFORD.EDU)

A kutatók egy klasszikus kondicionálási elrendezést is alkalmaztak: két különböző magasságú hang jelzett előre egy kisebb és egy nagyobb adag cukoroldatot. Ebben az esetben olyan szemcsesejteket is találtak, amelyek aktivitása a jutalom nagyságával függött össze.

Mindezek alapján úgy tűnik, hogy a kisagyi szemcsesejtek nemcsak a mozgatórendszer állapotával, hanem az adott helyzettel kapcsolatos egyéb információk kódolására is képesek. A kutatók szerint ezek a vizsgálatok azért érdekesek, mert felvetik annak a lehetőségét, hogy a kisagy szélesebb körű feladatot lát el, mint a mozgás koordinációja. Emellett a szemcsesejtek tanulás-függő aktivitásának változását most először figyelték meg, így a kisagy működésének egy fontos elméletét is alátámasztották.

Reichardt Richárd

A JÖVŐ TESZTJEI: DIREKT BIOAUTOGRÁFIA

Az ember mint élőlény megtanult védekezni a környezet külső hatásaival – az UV-sugárzással, a hőmérséklet-ingadozással és minden olyan külső paraméterrel – szemben, ami számára megpróbáltatást jelenthet. Az emberi szervezet emellett nyílt rendszer is, benne szabad energia és anyagáramlás zajlik, ebből adódóan folyamatosan táplálni kell. A modern korban a táplálkozással, a gyógyszerek forradalmával és a táplálékkiegészítők térhódításával egy fontos probléma is napvilágot látott: mennyire veszélyesek a táplálékkal bevitt anyagok, a tartósítószerek, az adalékok, illetve a bakteriális és az élettani bomlásból származó melléktermékek rövid, közép- és hosszú távon?

Ma már az élelmiszereknél, a gyógyszereknél és a táplálékkiegészítőknél – a tömegtermelésnek is köszönhetően – az alapvető tulajdonságokon túl, azaz milyen tápértékkel vagy hatóanyag-tartalommal rendelkeznek, elsődleges kérdéssé vált az is, hogy a feldolgozás, a csomagolás és a tárolás során hogyan változnak meg az anyagok az adott termékben (gyógyszer, élelmiszer stb.), vagyis nem keletkeztek-e toxikus vagy negatív hatású anyagok. Az élelmiszeriparban és a gyógyszeriparban ezért monitorozzák a készítmények egyes biológiai hatásait is, mint például a toxicitást, a hormonhatást vagy az allergénhatást. Mindazonáltal meg kell jegyezni, hogy a táplálkozáson kívül légzés és érintkezés útján is kerülhetünk biológiai és/vagy kémiai szennyezőkkel kapcsolatba.

Hatások ...

A farmakológia és biokémia fejlődésével egy-egy természetes anyag számos tulajdonságát sikerült feltérképezni. A vegyipar és a gyógyszeripar viszont számtalan új, mesterségesen létrehozott, a természetben nem fellelhető anyagot produkált. Ezeknek a felhasználása igen változatos lehet, a mezőgazdaságtól az építőiparon át a kozmetikumokig. Ma már nincs olyan területe az életnek, ahol ne használnának valamilyen szintetikus anyagot. Ez lehet az egyik oka a „bio" és „öko" jelzésű termékek és szolgáltatások napjainkban egyre divatosabbá válásának, jóllehet e szintetikus vegyületek pontos hosszú távú hatásai egyes esetekben kevéssé ismertek.

Míg a mesterséges anyagok használatának következményei beláthatatlanok, addig a mikroorganizmusok (baktériumok, gombák, vírusok stb.) jelenlétének problémája közismert. Az élelmiszeriparban ebből adódóan olyan vegyületeket alkalmaznak, amelyek kis mennyiségben is meghiúsítják a baktériumok és egyéb mikroorganizmusok elszaporodását, megakadályozva a súlyos, egyes esetekben akár halállal végződő mérgezéseket. Például a tőkehúsok esetében a veszélyes, bénulással járó betegség, a botulizmus okozója is egy baktérium, a *Clostridium botulinum*. A különféle mikotoxinokat (például karcinogén aflatoxinok, ösztrogén zearalenon, neurotoxikus fumonizin és a vesekárosító ochratoxin A) penészgombák termelik, melyek a nem megfelelő körülmények között tárolt gabonákon és olajos magvakon elszaporodhatnak. Az elsőként felfedezett antibiotikumot (penicillin) ugyancsak penészgombák termelik, ami lehet méreg is az arra érzékeny személyek számára. Ebből látható, hogy nem lehet teljesen elkülöníteni az antibiotikumok és a toxinok csoportját.

Összességében a fogyasztó érdekeit az szolgálja, ha egy termék minimális mennyiségű adalékanyagot tartalmaz, de gyakran nem ismertek azok hosszú távú hatásai. Szerencsés esetben az adott vegyület rövid időn belül képes kiürülni a szervezetből. A tavalyelőtti WHO-jelentés éppen a nitrites pácsók alkalmazása és a füstölés során képződő anyagok hosszú távú fogyasztásával kapcsolatban mondta ki, hogy rákkeltők lehetnek.

A botulizmus kórokozó baktériuma, a **Clostridium botulinum**

(FORRÁS: HTTPS://MICROBEWIKI.KENYON.EDU)

Egy adott vegyületnek több különböző pozitív és esetenként mellette még negatív tulajdonsága is lehet. Ide sorolhatunk számos gyógynövényből kivont (például a koffein, a tanninok és a flavonoidok) és vegyiparilag mesterségesen létrehozott anyagot is. A legfontosabb, a biológiai hatásért felelős anyagi tulajdonság a kémiai szerkezet. A kívánt hatás elérését természetesen más ténye-

SZÉTVÁLASZTÁS

A kromatográfia egy gyűjtőnév, mely alatt az összes olyan módszert értjük, ahol az adott összetett (több komponensű) mintát – egy álló- és egy mozgófázisból álló rendszer segítségével – alkotórészeire tudjuk szétválasztani. A cikkben is szereplő vékonyréteg-kromatográfiás eljárások esetében az állófázis valamilyen szilárd porózus anyag (szilikagél, alumínium-oxid, cellulóz stb.), a mozgófázis pedig egy vagy több oldószer (eluens) elegye. A minta felvitele az állófázisra sávban vagy pontban történik. Az oldószert – a bekeverését követően – egy erre a célra kialakított üvegkádba töltjük, majd ebbe helyezzük bele a szilárd réteget. Az oldószer a rétegen elkezd felfelé vándorolni, a minta komponensei pedig a fizikai-kémiai hatások révén mozgásba lendülnek az eluenssel együtt, így az adott kromatográfiás paraméterek mellett (réteg típusa, oldószerelegy aránya és minősége) egy mintázat alakul ki. Ez a mintázat jól látható sávok vagy pontok formájában UV-fény alatt (amennyiben a komponensek UV-aktívak) vagy láthatóvá tehetők különböző kémiai eljárások segítségével.

zők is befolyásolják, mint a *koncentráció* (azaz egy bizonyos szint alatt nem váltható ki biológiai hatás), a *pH* és a *hőmérséklet* (egyes anyagok kifejezetten érzékenyek a pH-ra és a hőmérsékletre, például a gyógyszerek egy részét ezért kapszulázzák gyomorsaválló kapszulába) vagy a *lokalizáció* (ha az adott anyag a bőrön lévő baktériumok elleni hatással rendelkezik, belsőleg nem biztos, hogy hatásos lesz).

... és eljárások

A különböző biológiai hatások kimutatására számos lehetőség létezik a kutatók számára. Egy részük már *enzimtesztek*kel (mint amilyen az ELISA: *Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay*, enzimhez kötött ellenanyag-vizsgálat) kimutatható, más mechanizmusok, mint például a toxicitás vizsgálata, *élő állatos* (szúnyoglárva, zebradánió, egér stb.) kísérletekkel végezhetők el nagy biztonsággal. Ezek a tesztek általában a teljes mintára, tehát sok anyagra vonatkoznak. E két csoport mellett létezik még egy fontos kimutatási módszer: a *direkt bioautográfia*. A biológiai hatások közül a humán vonatkozású vonal a legerősebb, vagyis olyan tulajdonságokat vizsgálnak egy-egy anyag esetében, amelyek egy új gyógyszer, egy biztonságos élelmiszer vagy táplálékkiegészítő létrehozását, illetve minőségbiztosítását teszi lehetővé.

A minőségbiztosítás és a környezeti monitorozás kiemelt fontosságú tényezővé vált. Az egyes teszteket lehetőség szerint a helyszínen vagy az arra kijelölt laborban végzik. A teszteknél alapvető követelmény az ismételhetőség, a pontosság és a költséghatékonyság, de emellett a nagy áteresztőképesség sem elhanyagolható szempont (pél-

A laboratóriumokban alkalmazott leggyakoribb tesztállat, a zebradánió
(FORRÁS: HTTPS://TUEBINGEN.MPG.DE)

dául élelmiszer analitikai laboratóriumban naponta akár 3–5 ezer minta vizsgálatát is elvégezhetik). Az élő állatos tesztek időt igényelnek, illetve pontos kísérleti beállításokat követelnek meg. Az enzimreakciókon alapuló technikák (a már említett ELISA-tesztek) ugyan nem nevezhetők olcsónak, viszont megbízható és pontos eredményt adnak. A legelterjedtebb és legnagyobb mennyiségben felhasznált ilyen eszköz a terhességi teszt.

Az elválasztási technikák és analitikai eljárások közül a *vékonyréteg-kromatográfia* egy nyitott rendszer, így a hozzáadott, csatolt tesztekkel rövid időn belül további információkat

A biológiai aktivitás sokszínűsége

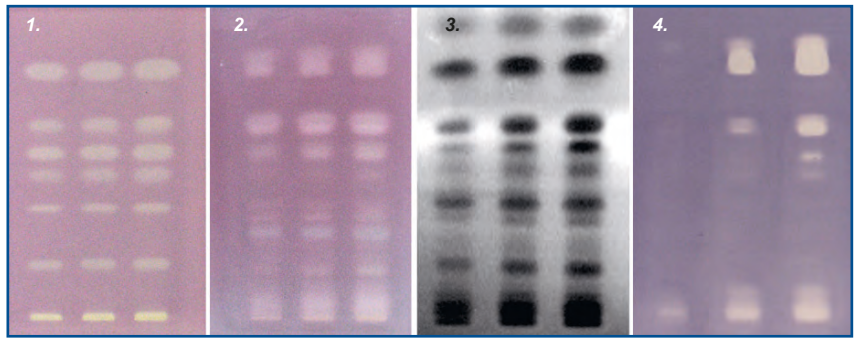
Biológiai hatás	Kimutatása	Hátránya vagy előnye	Példa	Előfordulás
acetilkolin-észteráz gátlóhatás	VRK – Fast Blue B	ingerületátvitel sebességét meghatározó anyag, gátolva epileptikus görcsök	neosztigmin, koffein	rovarirtó szer, kávé,
allergén anyagok	ELISA-teszt	allergiás reakciókat kiváltó hatás	hisztamin	hal, sajt
antibakteriális	direkt bioautográfia	baktériumok elpusztítása	penicillin	gyógyszer
antioxidáns	VRK–DPPH	szabadgyökök semlegesítése	C-vitamin	táplálékkiegészítő
genotoxikus (mutagén)	Ames-teszt	DNS-károsodás, tumor kialakulás	nátrium-biszulfit (élelmiszer-adalék)	húskészítmények
hormon hatású anyagok	ELISA-teszt	a szervezetben lejátszodó folyamatokkal azonos hatás	biszfenol-A	műanyagok összetevője
ösztrogén hatás	direkt bioautográfia	endogén ösztrogén hatással megegyező	fitoösztrogének	hüvelyesek
toxikus (LD_{50})	élő állatos tesztek	mérgező – halálos	pirolizidin alkaloid	gabona, méz

kaphatunk az adott minta összetételéről. Ebben a kibővített laborvilágban megkülönböztetünk egyrészt hagyományos, kémiai reakciókon alapuló teszteket, amelyek lehetővé teszik az elválasztott anyagok kémiai jellemzését (léteznek reagensek például terpének, alkaloidok, flavonoidok stb. kimutatására), másrészt biológiai aktivitást kimutató teszteket. A biológiai aktivitás kimutatható „*in situ*”, azaz a rétegen kémiai reagensekkel (például az antioxidáns hatás viszonylag stabil szabadgyökkel), enzimekkel (ilyen a kolinészteráz vagy glükozidáz enzim gátlása) vagy élő sejtek alkalmazásával (antimikrobiális vagy ösztrogén hatás kimutatása).

Egyszerűen és gyorsan

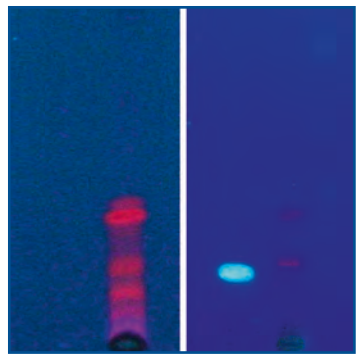
A vékonyréteg-kromatográfiához csatolt, az antimikrobiális aktivitás kimutatását is lehetővé tevő modern módszerek összefoglaló neve a már említett direkt bioautográfia, melylyel „*in vitro*” körülmények között igazolható az antibakteriális, antifungális és algagátló hatás. A direkt bioautográfiás teszt során a vékonyréteg-lapokat a kifejlesztést követően megszárítjuk és baktériumos szuszpenzióba merítjük, így az elválasztott anyagok közvetlen kapcsolatba kerülnek a baktériumokkal. Ehhez olyan mikroorganizmus alkalmazható, mely a vékonyréteg nyújtotta környezetet elviseli és növekedni is képes. Az antibakteriális anyagok gátló zónái (kromatográfiás foltjuk) megjeleníthetők vitális festékkel (a gátló zónában nincs festődés) vagy lumineszcens baktérium alkalmazásával az élő sejtek által kibocsájtott fény detektálásával (a gátló zóna sötét).

A kromatográfiás elválasztáshoz csatolható technikák közé tartozik az ösztrogén kimutatására szolgáló rendszer is, amely biotechnológiailag megváltoztatott élesztőn (*Saccharomyces cerevisiae*) alapul. Ennek lényege, hogy az ösztrogén anyagok hatására az élesztő bétagalaktozidáz nevű enzimet termel, melyhez megfelelő szubsztrátot adva egy olyan terméket kapunk, amely 366 nm-es hullámhosszúságú fény jelenlétében kéken fluoreszkálva élénken világít.



Bioaktív anyagok kimutatása vékonyrétegen: antioxidáns teszt (1.), acetilkolinészteráz-gátló anyagok kimutatása (2.), antibakteriális hatás kimutatása direkt bioautográfiával a bioluminesszcens Aliivibrio fischeri *és* Bacillus subtilis *ellen (3. és 4). A világos zónák a színes háttérben, illetve a sötét zónák a világos háttérben jelzik a gátló anyagokat.*

A direkt bioautográfia előnye, hogy egy viszonylag költséghatékony módszer, mely gyors és megbízható, ráadásul alkalmas nagy áteresztőképességű vizsgálatra, vagyis nagyszámú mintát lehet egymás mellett párhuzamosan elemezni. Nagy előnye továbbá az is, hogy a mintában minden egyes elválasztott komponens különkülön vizsgálható. A direkt bioautográfia egy hatás irányította elemzést tesz lehetővé, mivel az adott hatás vizsgálata esetén csak és kizárólag az aktív komponenst tesszük láthatóvá, így egyszersmind megfelelő monitorozási rendszer a biológiai aktivitás által irányított izolálás végrehajtására, illetve a mintában lévő mennyiségi meghatározáshoz is. Az eddigiekben felsorolt tulajdonságai miatt kiválóan használható tesztelésre az antibiotikum-kutatásban.



Kifejlesztett vékonyréteg 366 nanométeres UV-fény alatt az ösztrogén hatású anyagok kimutatására szolgáló teszt előtt (balra) és után (jobbra)

Hogy biztonságosak legyenek

A táplálkozás az ember alapvető szükséglete, ezért amit megeszünk, az nagyban befolyásolja szervezetünk állapotát. Az élelmiszeripar a megnövekedett (mind mennyiségi, mind pedig minőségi) igényeknek próbál megfelelni, emiatt az élelmiszerbiztonság és a mezőgazdasági termelés észszerűsítése és fejlesztése elképesztő léptékeket ölt. Számos új mesterségesen létrehozott vegyületet használunk a növényvédelemben, illetve az élelmiszeriparban egyaránt. A gyógyszeripar a másik fontos ágazat, ahol a mulasztás, a nem megfelelő nyomon követés és a minőségbiztosítás tetemes károkat okozhatnak a fogyasztóknak. Ezek az iparágak hatalmas összegeket áldoznak arra, hogy termékeik megfelelő minőségűek és – nem utolsósorban – biztonságosak legyenek.

Számos eszköz és módszer áll rendelkezésre, hogy ezt a célkitűzést maradéktalanul teljesíthessék. A negatív biológiai hatások szűrésére a jövőben a vékonyréteghez kapcsolt módszerek alkalmazása lehet az egyik alternatíva, mivel gyorsan elvégezhető és viszonylag olcsó. Természetesen a többi módszer szükségességét sem kérdőjelezhetjük meg. Reményeim szerint az élő állatokkal végzett vizsgálatokat idővel sikerül kiváltani egy sokkal humánusabb módszerre. A módszerek további finomodása is előre jelezhető, mivel a precíz és gyors tesztek fontos szerepet töltenek be az általunk fogyasztott termékek minőségbiztosításában. Az emberiség növekedési ütemből számítva ez egy jó ideig így is marad.

Krüzselyi Dániel
Móricz Ágnes

AZ AVERSAI TRAGÉDIA

1382 tavaszán négy magyar vitéz tört be a Nápolyi Királyság területén álló Muro várának egyik cellájába, ahol a korábbi királynőt, I. Johannát tartották fogva. Látogatói tekintetéből a megtört asszony azonnal felfogta, hogy ütött az utolsó órája. Valószínűleg felidézte magában egy csaknem negyven évvel ezelőtti szörnyű éjszaka emlékét, amiért most kellett bűnhődnie...

Johanna első férje, András az Anjou-házból származó Károly Róbert magyar király negyedik gyermekeként látta meg a napvilágot 1327-ben. Bátyjától, Lajos trónörököstől eltérően Andrásra kezdettől fogva elsősorban egy diplomáciai szempontból hasznosnak tűnő kiházasítás várt, lehetőleg valamelyik jelentős befolyással bíró külföldi uralkodóházba. Kisgyermekként azonban még kisebb gondja is nagyobb volt annál, hogy holmi jövőbeli esküvőkön gondolkodjon.

1330. április 17-én délben, a királyi család a visegrádi vár nagytermében ebédhez készülődött. Miközben az uralkodópár az asztalfőnél ülve várta a pompásabbnál pompásabb étkek felszolgálását, a hercegek nevelőik szigorú felügyelete alatt valószínűleg a székek között játszadoztak. Ekkor lépett a terembe Záh nembeli Felicián, egy gazdag földbirtokos, aki ugyan a király hűséges szolgájának vallotta magát, az utóbbi hónapokban azonban úgy érezte, hogy jogtalanul háttérbe szorítják, és már nem veszik igénybe szolgálatait. Félő volt, hogy a mellőzöttség akár néhány birtokába is kerülhet, amely egyre kétségbeesettebbé tette a férfit. Végül elkeseredett lépésre szánta rá magát. Ahogy közelebb lépett az uralkodópárhoz, elővonta súlyos kardját, és *„veszett kutya dühével rontott a királyra”*. Mielőtt bárki megakadályozhatta volna, többször is lesújtott a fegyverével. Szerencsére az uralkodó csak könnyebb sérülést szerzett a jobb karján, a királynénak azonban négy ujját is lemetszette az eszeveszett vagdalkozásban. Nevelőik azonnal a hercegek védelmére keltek, de mindketten életüket vesztették a hősies küzdelemben. Addigra azonban a királyné étekfogója is észbe kapott, és a palotaőrség segítségével legyűrték a támadót.

Károly Róbert ábrázolása a Képes Krónikában

A források ugyan hallgatnak arról, miként hatottak a történtek a hároméves András herceg lelkére, de az ilyen erős gyerekkori traumák általában nem szoktak nyomtalanul elmúlni. Talán nem véletlen, hogy a fiú később egy amulettgyűrűt kapott az édesanyjától azzal a céllal, hogy védje meg az életét a mérgektől és a tőrtől egyaránt.

Hatalmi játszmák

András alig töltötte be hatodik életévét, amikor szülei máris megtalálták ideálisnak tartott jövendőbelijét. A szerencsés kiválasztott a nápolyi király, I. (Bölcs) Róbert lányunokája, Johanna, aki fiúörökös híján a trón várományosa volt. A délitáliai állam 1282 óta független királyságként (hivatalosan: Szicíliai Királyság) működött az Anjou-ház uralkodása alatt. Amikor 1309-ben megüresedett a trón, a hivatalos öröklési rend szerint ugyan Károly Róbertet kellett volna megkoronázni, ő azonban éppen hatalma megszilárdításával volt elfoglalva a kiskirályok által szétforgácsolt Magyarországon. Ráadásul V. Kelemen pápa túl veszélyesnek tartotta volna egy ekkora birodalom közelségét, ezért Károly Róbert rokonának, Bölcs Róbertnek a trónigényét támogatta. A magyar király soha nem felejtette el ezt a megaláztatást, és csak az alkalomra várt, hogy visszavághasson. Haragját csak kisebbik fiának a nápolyi trónörökös hercegnővel való tervezett esküvője csillapíthatta, amellyel reményei szerint végre feltámasztható lenne a két állam uniójának álomképe. Az eljegyzési szerződésben ugyan nem kötötték ki, hogy leendő felesége mellett András herceget is királlyá koronázzák, de min-

denki arra számított, hogy együtt kormányoznak majd. Az eljegyzést követően a kisfiút a Calabria hercege címmel ruházták fel, és Nápolyban nevelték tovább, hogy illően felkészülhessen leendő szerepére. 1342 tavaszán az esküvőt is megtartották végre, és Andrást lovaggá ütötték.

Egy évvel később meghalt az idős nápolyi uralkodó. Az első kellemetlen meglepetés ekkor érte Andrást, akit nejétől eltérően nem kívántak megkoronázni, csupán Johanna férjeként említették a hivatalos iratokban. Magyarországon ekkor már András bátyja, I. (Nagy) Lajos uralkodott, aki természetesen nem mehetett el szó nélkül emellett a lépés mellett. Ezért édesanyjukat, Erzsébet anyakirálynőt küldte nem kis mennyiségű arannyal és fegyveres kísérettel Rómába és Nápolyba, hogy nyomást gyakoroljanak VI. Kelemen pápára és Johanna gyámjaira András megkoronázása reményében. A Szentatyát végül meggyőzték a „súlyos érvek", a nápolyi udvar azonban keményebb diónak bizonyult. Túl sokan pályáztak ugyanis a trónra, akiknek András egyszerűen útban volt a hatalom felé vezető úton.

Harcban az idővel

A szálakat Johanna környezetében két özvegy hercegnő, a megboldogult Róbert király sógornői: Valois Katalin, a tarantói párt feje, valamint Périgord Ágnes, a durazzói párt vezetője irányították, akik természetesen egymás befolyását is csökkenteni igyekeztek. Mindketten saját fiaik számára akarták elnyerni Johanna és húga, Mária kezét. Már csak a nápolyi udvarban kellett szövetségeseket találniuk. Mint utóbb kiderült, nem volt túl nehéz dolguk. Az összeesküvésbe bevonták Johanna nevelőjét, Filippa de Cataniát, annak fiát, Roberto de Cabanis főudvarmestert és a lányát, Sanciát, valamint Charles Artois főkamarást és az ő embereiket: ajtónállókat, teremőröket, udvarhölgyeket is.

Erzsébet fülébe már nápolyi látogatása alkalmával eljutottak a híresztelések egy, a fia élete elleni esetleges merényletkísérletről, de bármennyire is féltette őt, nem kockáztathatta a magyar-nápolyi kapcsolatok megromlását. Ráadásul azt is híresztelték, hogy András herceg képtelen kielégíteni felesége testi vágyait, aki titokban szeretőket tartott. Közben azonban megérkezett a pápa sürgető levele a királyi pár mindkét tagjának megkoronázására, így az időközben Magyarországra hazatérő Erzsébet is megnyugodhatott.

Nápolyi Johanna

Mivel András többször kifejezésre juttatta, hogy trónra kerülése esetén bosszút áll majd ellenfelein és felesége szeretőin, a megfenyegetett udvaroncok elhatározták, hogy még a koronázás előtt végeznek vele. Elsőként Sancia próbálta méreggel eltenni őt láb alól, de az ifjú sikeresen legyűrte a szervezetébe juttatott toxinokat. Az összeesküvők meggyőződhettek arról, hogy András amulettje valóban megvédi őt mind a méregtől, mind a tőrtől, ezért úgy határoztak, hogy hurokkal fojtják meg őt.

Nápolyban, ahol hemzsegtek András emberei, természetesen nem cselekedhettek, ezért 1345 kora őszére néhány napos sólymos vadászatot szerveztek a közeli Aversába. A királyi pár szálláshelyének a Szent Péter-kolostort jelölték ki, ahol a terveik szerint könnyen megvalósíthatták gyilkos tervüket, és a holttestet is elásháttak volna az épület kertjében.

Bereteszelt ajtó

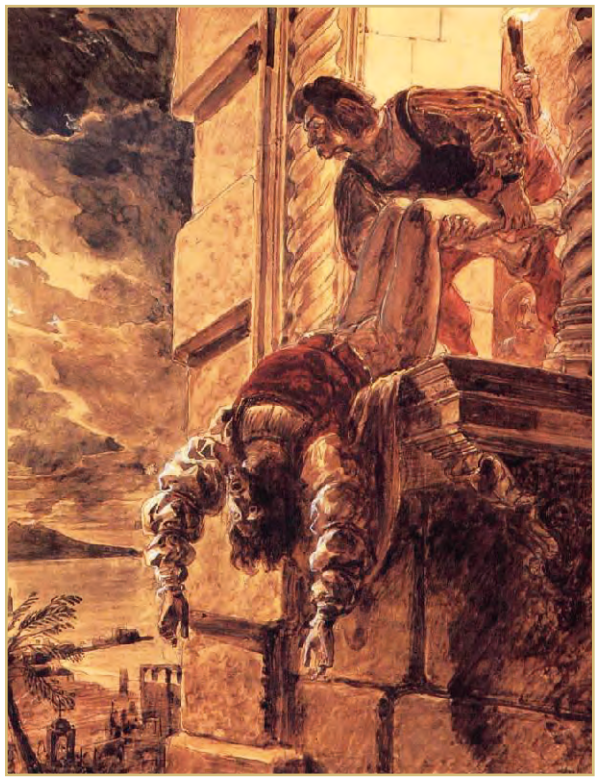
Szeptember 18-án este, az egész napi vadászat és az azt követő lakoma után, a királyi pár holtfáradtan tért nyugovóra a klastrom egyik szárnyában kialakított hálószobájukban. A tervnek megfelelően csupán a szolgálattevő személyzet maradt a két fiatallal, miközben a merénylet végrehajtására kijelölt nyolc összeesküvő a szomszéd teremben várakozott.

Éjfélkor aztán Tommaso Pace ajtónálló azzal az álhírrel zörgette fel Andrást, hogy fontos híreket hoztak neki Nápolyból. A herceg egy szál hálóingben, gyanútlanul botorkált ki a folyosóra, és megkérdezte, hol van a futár. Ebben a pillanatban Charles Artois fia, a hatalmas termetű Bertrand hátulról befogta a száját, majd a nyakába dobott egy selyemkötelet és fojtogatni kezdte. Társai mindeközben rávetették magukat az áldozatra, hogy megpróbálják lefogni, és ne tudjon ellenállni. Andrásnak azonban emberfeletti erőt adhatott a testében felszabaduló adrenalin, mert elkeseredetten küzdött az életéért. Egy pillanatra sikerült is kiszabadulnia támadói szorításából, és véresen, megtépázott ruhával a hálószobája felé hátrált. De hiába, mert az ajtót valaki belülről elreteszelte. András hiába dörömbölt, és kiáltozott segítségért, senki sem sietett a megmentésére.

A lelepleződéstől tartva Bertrand azonnal utána eredt, és újra rávetette magát, majd a hajánál fogva földre rántotta őt. Aztán a többiek segítségével elvonszolták onnan, egészen a kertre néző erkélyig. Itt újra hurkot vetettek a nyakába, és a kötél végét a rácshoz kötötték. Ezt követően a kétségbeesetten kapálózó áldozatukat kidobták az udvarra, és hogy biztosan megfulladjon, a lábánál fogva addig ráncigálták, ameddig utolsót nem sóhajtott. Amikor már nem mozdult, levágták onnan, hogy a tervnek megfelelően elföldeljék vagy a kútba dobják a holttestet. Közben azonban a lármára felébredt András magyar dajkája, Erzsébet, aki sikoltozásával felverte az egész házat. Ezért a támadók inkább saját bőrüket mentették, és hanyatt-homlok elmenekültek a tetthelyről.

Az áldozat testét a szerzetesek találták meg, és ravatalozták fel ideiglenesen a kápolnában. Johanna azonban csak reggel került elő, mert

állítása szerint mély álomban aludta át az éjszakai borzalmakat. Amikor szembesítették a történtekkel, arra hivatkozott, hogy a férje saját könnyelműségének áldozata lett, ugyanis a figyelmeztetések ellenére valószínűleg szerelmi légyottra indult a kertbe, és ekkor végeztek vele.



András herceg halála (KARL BRJULOV ILLUSZTRÁCIÓJA)

Szemet szemért...

Ám nem sokan hittek a csalfa asszonynak. Ráadásul András meglehetősen nagy népszerűségnek örvendett Nápolyban, így egyre többen követelték a felelősök felkutatását és megbüntetését. Amikor pedig a nép ostrom alá vette a Castel Nuovót, és a pápa is sürgetni kezdte az igazság felderítését, a királynő kénytelen kelletlen elrendelte a nyomozást. Elsőként Tommaso Pace ajtónállót tartóztatták le, aki azon a borzalmas éjszakán kicsalta a szobájából Andrást. Ám hiába vertek vallatói egy horgot a nyelvébe, hogy ne tudjon a főrangú összeesküvők ellen vallani, megtette ezt helyette Rajmondo di Catania udvarmester. A kínvallatás hatására beismerte, hogy tudott a merényletről, és megnevezte a bűnösöket is, akiket válogatott kínzások közepette végeztek ki. Cabanis főudvarmestert és a nővérét, Sanciát ruhátlanul hurcolták végig az egész városon, miközben a csőcselék szidalmazta, és rohadt zöldségekkel dobálta őket. A vérpadon tüzes fogókkal szaggatták a testüket, majd még élve máglyára vetették őket. Maradványaikat aztán a szennyvízcsatornába dobták. Az öreg Filippa asszony még a kínvallatás során belehalt az elszenvedett sokkba. Holttestét ezután felnégyelték, és szívét más belsőségeivel együtt Nápoly egyik kapujára akasztották ki, ahol sokáig emlékeztetett a szörnyű éjszakára. Charles Artois főkamarásnak, és fiának, Bertrandnak ugyan sikerült időben elmenekülniük, később azonban valószínűleg megmérgezték őket.

Miután a pápai vizsgálatot halogatták, és az igazi gyilkosok felelősségre vonására sok reményt nem látott, Lajos magyar király körültekintő diplomáciai előkészületek után, 1347 júniusában elindult seregeivel Nápoly felé, hogy boszszút álljon öccse gyilkosain. Bár nem volt egyértelmű bizonyíték erre, Johannát bűnrészességgel vádolta a merényletben. Kétségtelen, hogy férjének halála kedvező volt a számára, ráadásul meg sem gyászolta őt, és temetéséről sem gondoskodott. Johannát időközben hívei is elhagyták, ezért Avignonba, a pápai udvarba menekült. A magyar király előtt szabad volt az út Nápolyba, hogy öccse gyilkosait kézre kerítse, és az elsőszülöttség jogán átvegye apja örökségét. Miután Durazzói Károlyt a főbűnösök egyikének hitte, néhány nappal Nápolyba való érkezése után kivégeztette őt.

Ám nem maradhatott örökre Itáliában, így Johanna nem sokkal később visszaszerezte az uralmat, és még háromszor házasodott. A pápa ítélete, mely csak 1351-ben született meg, a királynő ártatlanságát hangsúlyozta, mivel a merénylet időpontjában „bűbáj hatása alatt állt". Ebben a döntésben talán szerepe lehetett annak is, hogy Johanna aprópénzért eladta az egyházfőnek Avignont. A főpap mégis megítélt háromszázezer dukát kárpótlást András bátyjának, aki felháborodva utasította vissza a „vérdíjat". A nápolyi királynő végül hosszú, viszontagságos életút után, 55 éves korában halt meg fogságban, magyar vitézek keze által. Már csak Isten előtt kellett számot adnia, hogy bűnös volt-e valójában.

Hegedüs Péter

A Castel Nuovo napjainkban (KÉP: BERTHOLD WERNER, HTTPS://COMMONS.WIKIMEDIA.ORG)

INTERJÚ BÍRÓ TAMÁSSAL

KANNABISZ HATÓANYAGOK ÉS LEHETŐSÉGEIK

a hét kutatója

A kannabiszban lévő száznál több vegyületnek sokféle hatása van az emberi szervezetre. Sőt, az elmúlt 10-20 évben rengeteg dolog derült ki az emberi testben lévő endokannabinoid rendszerről – a kannabisz növény hatóanyagai ezen keresztül fejtik ki hatásukat. A Debreceni Egyetem Immunológiai Intézetének vezetője, Bíró Tamás olyan kutatásokat irányít, melyek felfedező (alap)kutatások, de az eredmények gyakorlati, gyógyászati alkalmazása is várható a közeljövőben.

– Mi a kutatásainak a fókuszpontja?

– Az egyetemeken, kutatóintézetekben elsősorban felfedező alapkutatásokat végzünk. A mi gondolatvilágunk és szemléletünk ugyanakkor tovább megy ennél: úgy gondoljuk, hogy a kutatásoknak valamilyen „hasznának” is lenni kell. Ezért választottuk a molekuláris medicinát; ez azt jelenti, hogy amikor megpróbáljuk feltárni, hogyan működnek a sejtek, a szervek, a különböző folyamatok, akkor mindig szemünk előtt lebegnek bizonyos betegségek. Arra vagyunk kíváncsiak, hogy az általunk kutatott mechanizmusok feltárása segítheti-e a betegségek kialakulásának megértését, esetleg diagnózisát. A cél tehát a betegségek feltárása, azonosítása, és reményeink szerint jövőbeni kezelése, terápiája.

– Részletesen foglalkoznak a kannabisz növényben található sokféle vegyülettel, ami kapcsolódik az ember szervezetének, biokémiájának egy alrendszeréhez. A kannabiszról sokat beszélnek manapság a médiában – helyre tudjuk tenni, hogy az Önök kutatásában ez mit jelent?

– Valóban, a kannabisz szó nagyon sokat és sokféleképpen szerepel a médiában. Amikor a hallgatóimnak tanítom ezt a témát, először mindig négy definíciót vezetek be. Az első: a kannabisz, azaz maga a növény. Ugyanolyan növény, mint bármelyik másik – tehát a kannabisz ettől még nem „ellenség”. A kannabiszból csinálhatunk kábítószert (ez a második definíció): ez a marihuána és a hasis, ami egyre inkább úgy tűnik, hogy számos esetben rossz dolgokat is tehet az emberrel. Tehát például, ha fiatalok tartósan fogyasztják nagy mennyiségben, akkor központi idegrendszeri zavarok, memóriabeli, tanulási és más nehézségek alakulhatnak ki. De ez a kábítószerkérdés teljesen más történet, és azt hiszem, ennek az interjúnak nem képezi tárgyát. A harmadik fogalom az orvosi kannabisz vagy orvosi marihuána: ez azt jelenti, hogy bizonyos kannabiszterméket az orvosok adhatnak a betegeknek. Ezt főként az Amerikai Egyesült Államokban, illetve számos nyugati országban alkalmazzák, egyre szélesebb körben. Végül az utolsó definíció: a klasszikus, kannabiszalapú gyógyszerfejlesztés. Azaz nagyon le-

egyszerűsítve: fogjuk a növényt, kiveszünk belőle egy hatóanyagot, és készíthetünk belőle gyógyszert. Ha a mákra mint analógiára gondolunk: ebből izolálták az ópiumot és a morfint, és manapság morfin és származékai nélkül nincs modern orvostudomány, mivel ez az egyik legerőteljesebb fájdalomcsillapító szer. A kannabiszban nagyon sok hatóanyag van; az egyik legfontosabb a THC, ami a kábítóhatásért felelős. De van még mellette száznál több másik hatóanyag is.

– Ezek közül a THC-ről hallani a legtöbbet.

– Valóban. Ez a THC vagy tetrahidrokannabinol felelős a tudatmódosító hatásért. Ki kell ugyanakkor emelni, hogy az összes többi vegyület, ami a kannabiszban van, nem tudatmódosító. Ráadásul ezek a vegyületek különböző hatást fejtenek ki az emberi szervezetre. Ez azért lehet, mert a kannabiszban található molekulák az egyes sejtek felszínén, azok különböző receptoraihoz, azaz felismerő molekuláihoz kötődnek, és elindítanak valamilyen sejtfolyamatot. Ebből kiindulva természetesen bennünk is kell lenni olyan, miáltalunk termelt anyagoknak, amelyek szintén ezeket a jelátviteli útvonalakat indítják be. Ezeket az anyagokat, amelyeknek a hatását utánozza a kannabiszban található számos molekula, belső vagy endokannabinoid vegyületeknek nevezzük.

– Ez azt jelenti, hogy a szervezetben van egy molekula, ami kapcsolódni tud egy receptorhoz, és a kannabisz növényben van egy másik vagy akár ugyanolyan molekula, ami szintén ehhez a receptorhoz kötődik.

– Pontosan erről van szó. Amit fontos hangsúlyoznunk, hogy a szervezetünkben nem ugyanolyan molekulák termelődnek, hiszen a növényi kannabisz-származékoknak teljesen más a struktúrája, kémiai szerkezete. A mi fő belső kannabinoid vegyületeink zsírok és különböző zsírszerű anyagok. Az elmúlt 15-20 év nagyon fontos felfedezése, hogy nincs olyan szervünk, ami ne termelne belső kannabinoid vegyületeket. A tudomány felderítette azt is, hogy különböző receptorok ismerik fel őket; tudjuk, hogy hogyan szállítódnak egyik helyről a másikra; a sejten belül mi történik velük, milyen hatásokat szabályoznak stb. A belső kannabinoidok az őket felismerő receptorokkal és termelődésüket szabályozó enzimekkel egy sok tagból álló rendszert alkotnak. Szervezetünk minden szövetében benne van ez az endokannabinoid rendszer, és úgy tűnik, hogy a homeosztatikus folyamatokat, azaz a szervezet belső egyensúlyát szabályozza. A mi molekuláris medicina szemléletünk alapján azt kutatjuk, hogy bizonyos betegségek kialakulása köthető-e ahhoz, hogy elromlott a belső kannabinoid rendszer. Mert ha így van, akkor a rendszer megjavításával talán meg tudjuk gyógyítani a betegséget is; így akár új gyógyszereket is lehet majd fejleszteni ezen eredmények alapján.

– Az Ön intézetében ennek a bonyolult rendszernek melyik részével foglalkoznak?

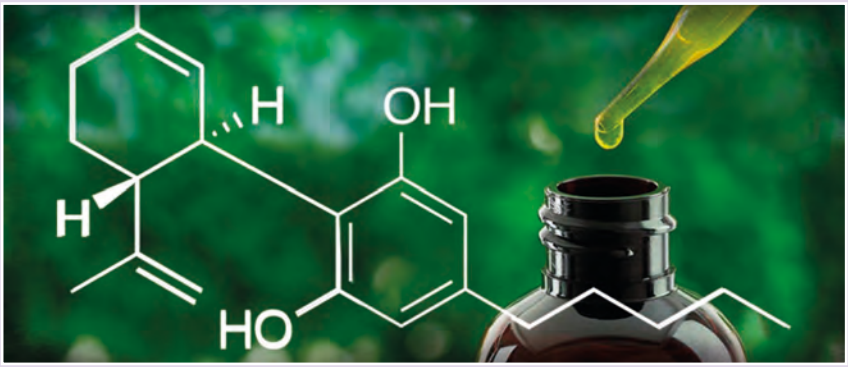
– Mi leginkább az emberi bőrrel foglalkozunk, és a bőrben található olyan betegségek modelljein dolgozunk, mint például a gyulladásos pattanásosság, az atópiás ekcéma, valamint egyes autoimmun bőrbetegségek, mint amilyen a pikkelysömör. A világszerte sok százmillió embert érintő gyulladásos, immunmediált kórképeknek hangsúlyozottan azt a részét vizsgáljuk, hogy a belső kannabinoid rendszer kóros megváltozása hozzájárul-e ezeknek a betegségeknek a kialakulásához, valamint fel kívánjuk tárni a terápiás lehetőségeket is.

Nagy szerencsénk, hogy egy kiterjedt hazai és nemzetközi hálózatban tudunk dolgozni. Személyes meggyőződésem, hogy egy jó kutatást csak úgy lehet folytatni, hogy nagyon sok ember sokfélét rak hozzá a „nagy kép" megismeréséhez. Mi elsősorban emberi sejtes rendszerekkel dolgozunk. Együttműködő partnereink állatkísérleteket is végeznek, de nagyon sok céggel is együtt dolgozunk, amelyek már értelemszerűen a klinikum felé való átvitelt is szeretnék feltárni. A velük való kollaboráció keretében nemcsak azt kutatjuk, hogy hogyan működik ez a rendszer, hanem megvizsgáljuk, hogy egyes újonnan kifejlesztett molekulák, gyógyszerjelöltek hogyan befolyásolják a kannabinoid rendszer folyamatait. Ez már értelemszerűen az alkalmazott kutatásnak egy teljesen más szintje.

– Elképzelhető, hogy pár év múlva lesz egy olyan gyógyszer, amit konkrétan a kannabisz növényből vonnak ki, de nem a THC-n, hanem egy másik molekulán alapul?

– Igen, ilyen gyógyszer már van is a piacon. Az egyik slágermolekula jelenleg a kannabidiol vagy CBD, amelynek nincs tudatmódosító hatása. Jelenleg az Amerikai Egyesült Államokban más gyógyszerre nem reagáló gyermekkori epilepszia kezelésére alkalmazzák igen nagy sikerrel. De ezen gyógyszer vizsgálata egyelőre még a III. fázisban van, tehát folyik a klinikai kipróbálás, és a gyártó még nem kapott teljes engedélyt arra, hogy a világ bármelyik országában forgalmazza. Korábban mi is vizsgáltuk a CBD-t; emberi sejtes rendszereket alkalmazva azt mutattuk ki, hogy a CBD igen jelentős mértékben gátolta a gyulladásos pattanásosság kifejlődésének összes lépését. Meggyőződésem, hogy a CBD-ről még nagyon sokat fogunk hallani a jövőben.

Bajomi Bálint



Kannabidiol (CBD) – a jövő csodaszere?

A CIVILIZÁCIÓ HÍDJA ÉS A KÖZEL-KELET ÚTJAI

Az oktatás a civilizáció hídja. A múltból a jövőbe vezet, de vajon miként lehetnek a diákok és tanárok a híd pillérei? Honnan, s merre tart a Közel-Kelet? A kérdések a Márton Áron Szakkollégium szakestjein hangzottak el.

Lapunkban *(ÉT 2017/26, 820. o.)* már tudósítottunk az Eötvös Loránd Tudományegyetem (ELTE) szakmai felügyelete alatt megújuló Márton Áron Szakkollégium (MÁSZ) felépítéséről és terveiről. Cikkünk óta a nyári felvételi eljáráson kilencvenhat külhoni magyar egyetemista nyerte el a szakkollégiumi tagságot és az azzal járó tízhónapos ösztöndíjat. A részben Magyarországon, részben a szülőföldön tanuló szakkollégisták vezetőik irányításával tíz szakmai műhelyben folytatják a kutatómunkát. A szűkebb értelemben vett szakkollégiumi műhelymunka mellett a MÁSZ tudományos előadássorozatot is szervez *MÁSZ-szakestek* címmel. Az egyes szakestek házigazdája mindig valamelyik szakmai műhely: így a meghívott vendég előadása mellett jó alkalom kínálkozik a műhely rövid bemutatkozására.

Az első szakestre 2017. szeptember 26-án került sor a Márton Áron Szakkollégium Kunigunda úti épületében, ahol a házigazda szerepét a Szakkollégium Jogi és Társadalomtudományi Műhelye vállalta, Mezey Barnának, az ELTE prorektorának a vezetésével. Mészáros Tamás szakkollégiumi igazgató köszöntője után rövid áttekintést hallhattak az érdeklődők a műhely kutatási témáiról. A műhely tizenhat hallgatója közül heten erdélyiek, öten a kárpátaljai, négyen pedig a délvidéki régiót képviselik. A külhoni magyarság életét érintő kutatási tervek megvalósításában a Magyar Tudományos Akadémia Kisebbségkutató Intézetének munkatársai segítik a fiatalok munkáját.

A tudományos előadássorozat első vendége Aáry-Tamás Lajos volt. Az oktatási jogok biztosa (közismertebb nevén ombudsmanja) maga is határon túli, marosvásárhelyi születésű, ráadásul szintén szakkollégistaként, a Bibó István Szakkollégium tagjaként végezte egyetemi tanulmányait. *Az oktatás és a jog viszonya* című előadásában elmondta: az oktatási jogok biztosának hivatala bizonyos értelemben hungaricumnak számít. Noha az oktatásban részt vevő szereplők jogvédelmével foglalkozni hivatott intézmények máshol is működnek, a magyar hivatal hatásköre mindkét nagy területre, a közoktatásra és a felsőoktatásra egyaránt kiterjed. Bár az oktatás mint a művelődéshez való jog jelenik meg az alaptörvény szövegében, a jog egyben kötelezettséggel, jelen esetben a tankötelezettséggel is együtt jár. Az oktatásnak a diákok és tanárok mellett fontos szereplői a szülők is, sőt végső soron minden magyar állampolgár, aki adója befizetésével járult vagy járul hozzá a rendszer működtetéséhez. Nem csoda, hogy évi kétezer milliárdos tételével az oktatás a második legjelentősebb „alrendszer" a társadalombiztosítás után.

Márton Áron, a névadó

Az oktatási jogok biztosának hivatala fennállása óta nagyszámú, mintegy huszonötezer panaszt vizsgált ki. A panaszok kétharmada a közoktatással kapcsolatban érkezik, s ezek többsége elsősorban az iskolai szabályzatok nem megfelelő ismeretéből fakad, de sok vitás helyzetet elkerülhetnénk, ha nagyobb empátiával fordulnának egymás felé szülők és tanárok. Szinte állandóan visszaköszön a túlterheltség kérdése. Sok a házi feladat, nehéz az iskolatáska – hangzik az egyik oldalról. Magas az óraszám, a dolgozatok javítása már otthonra marad – szól a másik oldal panasza. Egészen más természetű panaszok érkeznek a felsőoktatásból. Visszatérő témát jelent a tanulók szociális helyzetének megítélésével kapcsolatos eljárás, az egyetemi agresszió vagy éppen az akadálymentesítés megvalósításának a nehézsége. Aáry-Tamás Lajos az előadása végén megfogalmazta a legfontosabb kérdést: mi az oktatás célja? *„A válasz nem egyszerű, de talán ha a finn oktatási modellből indulunk ki, az irány legalábbis világosan kijelölhető: Ne hagyjuk meghalni a szüleinket úgy, hogy nem tanultunk meg tőlük mindent, amit tudnak."*

A második szakestnek, melyre október 25-én került sor, a MÁSZ strukturális felépítésének a modelljét jelentő Eötvös Kollégium épülete adott otthont, az esemény házigazdája pedig a bemutatkozó Bölcsészettudományi Műhely volt.

A MÁSZ Bölcsészettudományi Műhelyének huszonhárom hallgatója van, összetétele pedig sokszínű. A tagok közül hatan Erdélyből, kilencen Kárpátaljáról, heten a Vajdaságból, egy hallgató a Felvidékről érkezett, s a tagok csaknem fele szülőföldjén folytatja egyetemi tanulmányait is. Mint a műhely vezetőjétől, Takó Ferenc filozófiatörténésztől, az ELTE BTK Japán Tanszékének munkatársától megtudhatta a hallgatóság, hogy a műhelymunka e színességhez alkalmazkodva tevődik össze. A műhelytagok közvetlen, gyakorlati szakmai segítséget kapnak mindennapi munkájuk során, kutatásaikat felkért mentorok segítik. Mindemellett a

műhely „közös” munkát is folytat, melynek keretében a tagok minden szemeszterben feldolgoznak egy elsősorban módszertani vonatkozású szöveget, amely a különböző területen folytatott tudományos kutatásokhoz elméleti irányból kapcsolódik.

Dezső Tamás asszirológus előadásában a közel-keleti régió történelmét és kultúráját érintő ismereteit felhasználva korunk egyik legtöbbet tárgyalt kérdéskörét, az Iszlám Állam térnyerésének okait és körülményeit helyezte új megvilágításba. *Merre tart a Közel-Kelet? Az Iszlám Állam jelenségtől a migrációs válságig* című előadásának elsődleges célja az volt, hogy az Iszlám Állam helyi uralma és a térségből Európába való bevándorlás közötti összefüggésre vonatkozó, széles körben elterjedt nézeteket tágabb kontextusban értelmezze, ezáltal pedig rámutasson: téves az a meggyőződés, mely szerint az Iszlám Állam bukásával a közel-keleti régió problémái megoldódnának. Az itt feszülő évszázados etnikai és vallási ellentétek, illetve a népesség rendkívül nagyütemű növekedéséből származó társadalmi, gazdasági nehézségek – hangsúlyozta az előadó – olyan mély és összetett problémák okozói, melyek megoldására csak a térségbeli országok belső viszonyainak helyreállítása révén nyílhat mód. Dezső Tamás az elmúlt években hat alkalommal látogatott az Iraki Kurdisztánba, ahol a szó szoros értelmében a frontvonalból is rálátása nyílt a régióban folyó küzdelmekre. Felhívta a figyelmet arra, hogy miközben a térség történelmét a síita–szunnita szembenállás határozza meg, a két oldal motivációi eltérők. A szunniták számára a pán-arab eszme, az arab megújulás bír elsődleges jelentőséggel, miközben az iráni síiták, a perzsák és az arab síiták esetében a vallási összetartozás játszik főszerepet. Ennek eredményeképp a vallási nemzet, nemzetvallás kérdései sajátos módon fonódnak össze a területen, melynek etnikai és vallási összetétele roppant sokféle. Különösen így van ez Szíria nyugati részén, ahol húsznál több etnikai és vallási csoport van jelen, ami óriási mértékben megnehezíti egy esetleges föderális berendezkedés kialakítását.

Takó Ferenc mutatta be a Bölcsészettudományi Műhelyt

Mészáros Tamás szakkollégiumi igazgató mondott köszöntőt

Aáry-Tamás Lajos Az oktatás és jog viszonya címmel tartott előadást

Az Iszlám Állam, emelte ki Dezső Tamás, nem a szó általános értelmében vett terrorszervezetként jött létre. A szervezet egyik fő célja, hogy teljes egészében megsemmisítse nem csak az iszlám előtti kultúrák minden nyomát, de még a szunnita mecsetek azon ereklyéit is, amelyek halandóra vonatkozó – vagyis értelmezésük szerint tiltott – imádat tárgyai. Az Iszlám Állam ideológiája vallási értelemben rendkívül szélsőséges, s hasonló mértékben purista, ám épp ebből fakadóan nagymértékben egalitárius is. Az olyan országokban, mint például Pakisztán, ahol a lakosság 35 év alatt 85 millió főről 185 millióra nőtt, széles körben képes tért hódítani egy olyan ideológia, amely a nehéz sorsúak számára a szegénységből való kiúttal, a szociális ellátórendszer kiépítésével, a korrupció felszámolásával kecsegtet.

Azok a problémák, melyek az Iszlám Állam gyors előretörésének táptalajt adtak, nem szűnnek meg a szervezettel együtt. Ahhoz, hogy e problémáknak a mélyére lássunk, meg kell értenünk például a lakosság máig meghatározó törzsi és klánalapú szerveződését, továbbá azokat a geográfiai, demográfiai és történelmi körülményeket, melyek a XX. század második felére súlyos helyzetet idéztek elő a Közel-Keleten. Ahelyett, hogy a nyugati országok magát az Iszlám Államot mint jelenséget látnák a migrációs folyamatok hátterében, s e folyamatokat igyekeznének irányítani – ami a problémáknak pusztán „tüneti” kezelését jelenti –, Dezső Tamás szerint a régióban uralkodó szegénységre, s az ennek elsődleges okát jelentő túlnépesedésre kell irányítaniuk a figyelmüket. A nehézségek hosszú távú, helyi kezelése egyre sürgetőbbé válik, tekintetbe véve, hogy a vízkészletek várható átrendeződése a következő két évtizedben tetézni fogja a jelenleg is súlyos társadalmi problémákat, miközben a Nyugat nagyhatalmai továbbra is gazdasági érdekeik mentén, elsősorban kulcsfontosságú olajlelőhelyként kezelik a területet.

Összeállította: **G.Á.**

Hewler városa, az iraki Kurdisztánban

PÁNCÉLEDZÉS

A lemezvértek a középkori harcászat kiemelkedő eszközei voltak A szegmentált acél-, valamint vaslemezekből álló testvédelmi eszköz a korszak legtöbb támadófegyvere ellen tényleges biztonságot nyújtott viselője számára. A vértezet szegecsekkel és bőrszíjakkal rögzített lamellái (lemezkéi) egymáson elmozdulva lehetővé tették azt, hogy a vértet hordó személy könnyedén, a teljes emberi mozgástartományt kihasználva harcolhasson.

Ezen tárgyak szerepe azonban nem csupán a harcmezők világára korlátozódott. A gyűjteményekben ránk maradt darabok gyakran képviselnek magas művészeti értéket, betekintést nyújthatnak a korabeli reprezentáció egy szeletébe. Egyszerre fejezték ki a megrendelő társadalmi státuszát, valamint a készítő mesterek művészetét. Egy acéllemezekből álló teljes testpáncél virtuálisan megeleveníti egykori viselőjét. Következtetni lehet belőle magasságára, fizikumára és testalkatára is. Azonban ezek a műtárgyak ezenfelül még számos információt hordoznak magukban. A formavilág változásán keresztül fejlődési ívek rajzolhatók meg, valamint a vértezetek, illetve alapanyaguk technológiai szempontból is elemezhetők.

A XIV. század utolsó harmadára az európai vaskohászat technológiai fejlettsége elérte azt a szintet, hogy a korszak kovácsművészetének mesterei olyan teljes lemezvérteket alkothassanak, amely az emberi test nagy részét lefedi. A XV. századra Európán belül két olyan terület alakult ki, ahol nagy mennyiségben, preindusztriális módon készítettek lemezvérteket: Észak-Itália és a dél-német régió. Ez annak volt köszönhető, hogy ezeken a területeken a természeti erőforrások, a gazdasági és kereskedelmi hálózat, valamint a társadalmi struktúra is adott volt. Ebből adódóan a XV. század derekára két nagyobb stílus bontakozott ki: az itáliai (lombard), valamint a német. Míg az előbbi formavilága elsősorban a nagyobb és domború felületeket részesítette előnyben, utóbbi a késő gótika csipkéivel és sűrű bordázattal díszítette a vértek felszínét. A bordázat azonban nemcsak esztétikai célokat szolgált, hanem egyúttal merevítette is a vért elemeit. A XV–XVI. század fordulójára a két irányzat összeolvadásából alakultak ki a reneszánsz stílus elemei. Mindazonáltal ez az időszak nem kizárólag stiláris változást hozott. Ekkorra terjedtek el széles körben a tényleges harci értékkel bíró tűzfegyverek, amelyek örökre megváltoztatták a hadviselés világát.

Avanti!

A lemezvértek megjelenését is egy hasonló kihívás indukálta. A XIV. századra a nagy erejű számszeríjak és kézi íjak komoly veszélyt jelentettek a páncélos nehézlovas harcmodort folytató elit számára. Szükségessé vált egy olyan új testvédelmi eszköz megalkotása, amely jobb védőképességgel bír, mint a korábban használt sodronypáncél, ugyanakkor nem korlátozza viselője mobilitását túlságosan nagy többletteherrel. Ezeknek a kritériumoknak tökéletesen megfelelt az acéllemezekből álló páncélzat, hiszen egy XV. századi teljes vért tömege – ellentétben a téves közhiedelmekkel – mindösszesze 22–26 kg-ot nyomott. Ráadásul a gondosan megtervezett vért ezt a tömeget egyenletes mértékben oszlatja el az emberi testen úgy, hogy a vállakat a lehető legkevesebb terhelésnek tegye ki.

Azt, hogy ezek a vértek valójában mennyire lehettek ellenállóak a korszakban használt támadófegyverekkel szemben, interdiszciplináris eszközökkel deríthető ki. Annyi bizonyos, hogy ezeket a tárgyakat rendkívül ellenállónak szánták. Erről tanúskodik a párizsi vértkészítő céh 1451-es szabályzata, melyben a mesterek kötelezik magukat arra, hogy olyan vérteket készítsenek, amelyek ellenállnak a nagy erejű számszeríjak és kézi íjak lövéseinek. Ennek az információnak a birtokában válnak igazán érdekessé egy XV. századi vértezet, az Avant-vért részletei. Ez a XV. század '40-es éveiben készített műtárgy rendkívül tanulságos a fegyvertörténettel foglalkozó kutatók számára. Nevét onnan kapta, hogy az olasz „Avant" szót (mai olasz megfelelője: „avanti!", azaz előre!) felvésték a mellvért belső peremeire. Ez a legkorábbról fennmaradt, közel teljes és kifogástalan állapotú vért az északitáliai stílus impozáns darabja. A harci buzdításon kívül más betűk és karakterek is találhatók

Avant-vért (KELVINGROVE ART GALLERY AND MUSEUM, GLASGOW, SKÓCIA)

Az Avant-vért hátoldala

Bordázott, csipkés német gótikus vért részlete (KUNSTHISTORISCHES MUSEUM, HOFJAGD- UND RÜSTKAMMER, BÉCS)

a tárgyon: a külső felületen hétféle mesterjegy látható (összesen 51 darab). Ezekből tudható, hogy a páncélzat elkészítésén hat készítő is dolgozott: Giovanni/Iohann Corio (koronázott I-mesterjegy), Bellino Corio (koronázott BE/B-mesterjegy), Ambriogio Corio (koronázott A-mesterjegy), Zuan Corio (ZA-mesterjegy), Dionisio Corio (DS-mesterjegy , szétnyílt kereszttel), valamint Giocanni dal Garavalle (GI-mesterjeggyel, melyhez kereszt tartozik). Az acélfelületbe ütött szimbólumok hol magányosan, hol párosával, hol pedig hármasával állnak, háromszögformát adva. Ezek a szimbólumok a minőség garanciáját jelenthették az egykori vásárló számára.

Metallográfiai vizsgálatok

Ezt bizonyítandó Alan R. Williams a vért elemeit metallográfiai vizsgálatok alá vette. A műtárgyakon keménységmérést végzett, illetve a tárgy csiszolt felszínét elektronmikroszkóppal kutatta. Kiderült, hogy az Avant-vért elemei 0,4–07% széntartalommal bírnak (egy elem esetében 0,1%), így közepes széntartalmú (edzhető) acélból készültek. A mikroszkopikus struktúra egyaránt tartalmazott martenzitet és ferritet, csekély mennyiségben pedig salakzárványokat. Ezek alapján Williams bizonyította, hogy a vértezet elemein hőkezelési eljárást kíséreltek meg, ami a technológia tudatos alkalmazására utal.

A vért csataszoknyájának első részén két másik nyom is található, amelyek az alsó két lamella középső részén helyezkednek el. Ezek kis méretű, gúla alakú benyomódások, amelyek egy-egy kör alakú, szabad szemmel alig látható enyhe mélyedés közepén foglalnak helyet. A bemélyedések arra engednek következtetni, hogy a vértezetet számszeríjjal vagy kézi íjjal végzett lőpróbának vetették alá, amely egybecseng a fentebb említett írott forrás tanulságaival. Mindez arra enged következtetni, hogy a mesterjegyek, különösen a hármas szimbólumok ténylegesen a minőség garanciáját jelentették.

Azonban, hogy ezt megnyugtatóan lehessen tisztázni, Williams több tucat észak-itáliai és dél-német vértet vizsgált meg. A legtöbb esetben vértek alapanyagául a közepes széntartalmú acél (0,4% vagy annál magasabb széntartalom) szolgált. Az edzési folyamat lényege abban rejlik, hogy ebből a körülbelül 200 HV keménységű acélból körültekintő edzési folyamattal kétszer-háromszor keményebb anyag válik. A vizsgálat

Néhány átrajzolt mesterjegy az Avant-vértezet beütői közül

eredményei megmutatták, hogy a mesterjeggyel ellátott minták körülbelül kétharmadán végeztek hőkezelést (45/72 db), míg ez az arány a mesterjegy nélküli tárgyak esetében csak közel egynegyed volt (12/45 db). Ezeknek a vérteknek a keménységét összehasonlító mérésekkel (Vickers-keménységmérés, a keménység egysége a Vickers-piramisszám, jele: HV) határozta meg Williams (145–868 HV). A XV. század második feléből származó német stílusú vérteknél is hasonló eredményt mértek, átlagban 400–500 HV-t. Ehhez azonban érdemes hozzátenni, hogy az itáliai vértek esetében az edzések körülbelül fele mondható sikeresnek. A ránk maradt XV–XVI. századi vaskohászattal foglalkozó művek (Agricola, Garzoni, Giambattista della Porta és az ismeretlen szerzőtől származó *Stahl und Eisen* című kiadvány) szintén leírják az edzés folyamatát. Mindezekből megállapítható, hogy a késő középkori páncélverő mesterek ismerték és tudatosan alkal-

Pestisorvosok maszkjára, vagy kutya orrára emlékeztető sisakforma (A VELENCE PALAZZO DUCALE GYŰJTEMÉNYÉBŐL)

Armet sisak, amely az itáliai stílus fontos darabja (MUSEO NAZIONALE DEL BARGELLO, FIRENZE, OLASZORSZÁG) – A SZERZŐ FELVÉTELEI

mazták az edzési folyamatot. Williams mérési eredményei tükrében kijelenthető, hogy a mesterjegy korrelációs viszonyban állt az edzéssel és az anyagminőséggel.

Harci helyzetben

A késő középkorban nem létezett tehát a keménységmérésre empirikus, összehasonlító, precíz vizsgálati módszer, így a lehető legpraktikusabb és legcélszerűbb módon bizonyosodtak meg a vértek ellenállóképességéről: kvázi valós harci helyzetet szimulálva rálőttek a kész testvédelmi eszközökre. Sir James Mann ismertetett egy forrásrészletet, amelyben szintén ezzel a metódussal találkozunk: 1503-ban Nicolao de Azano egy levelében azt írta Bresciából, hogy nem tud Mantovába menni addig, ameddig be nem fejezett egy megrendelést Alfonso d'Este számára, amelyben minden darab bizonyítottan ellenáll az erős számszeríjaknak. Természetesen, mint minden üzletágban, felmerül a hamisíthatóság kérdése. Egy számszeríj nyílhegyének az acél felületébe belefúródott nyomát, egy egyszerű kéziszerszámmal reprodukálni lehet.

Talán ezért találkozunk több esetben is azzal, hogy a megrendelő vagy személyesen, vagy közvetítő segítségével tette próbára a vásárolni kívánt vértezetek ellenálló képességét: II. Miksa főherceg 1561-ben puskalövéssel teszteltette az általa vásárolni kívánt páncélokat, míg Sir Henry Lee 1590-ben a Greenwichből vásárolt páncélokat vetette lőpisztollyal végrehajtott próba alá. Hasonló esemény emlékeit őrzi magán a bécsi Kunsthistorisches Múzeum udvari vadász- és fegyvertárában (Hofjagd- Und Rüstkammer) őrzött két vértezet. Erős horpadás figyelhető meg V. Lipót főherceg Innsbruckban készült páncélzatán (A.1530.), valamint Gianettino Doria XVI. századi vértjén is (A.831.). Valószínűleg a mesterjeggyel együtt ezek a nyomok is a vértezet magas minőségét voltak hivatottak szavatolni.

Győzött a divat?

A XVI. század elejétől új időszak köszöntött be az európai hadtörténelemben, amely a vértkészítőket új kihívások elé állította: ez a tűzfegyverek tömeges elterjedése volt. A nagy erejű íjak és számszeríjak vesszői ellen védelmet nyújtó, ekkora tökéletesített technológia hirtelen más igényekkel találta szemben magát. Ekkortól a páncélverők rákényszerültek arra, hogy a vért alapanyagául szolgáló acél vastagságát megnöveljék. Ez esetenként jelentős tömegnövekedéssel járt. Érdekes és talán ezzel szemben álló az a tény, hogy az 1530-as évektől az itáliai vértek között nem találunk edzett technológiával készült darabokat. Ennek oka abban rejlik, hogy a pompás harci öltözék részét képző vérteket ekkortól előszeretettel látták el aranyozással (tűzi aranyozás). Az arany bevonat felfuttatásához a tárgyat újra fel kell melegíteni, amely kilágyítja a korábbi edzést. Ez egy remek példája annak, hogy a fegyvertörténetben az észszerűséget (a vért védelmi képességét) a divat és a reprezentációs igény néha felülírja. Az aranyozással való díszítés és az edzés ellentmondását végül a XVI. századi német páncélkészítőknek sikerült megoldaniuk. Az acél edzése után, de még a megeresztési eljárás előtt az amalgám ötvözetet (aranyamalgám) felvitték a vértezet gondosan előkészített felületére, majd óvatos hevítéssel a higanyt eltávolították, így az acéllemez felületén csak a tiszta arany maradt rajta.

Mindazonáltal az egyre tökéletesedő tűzfegyverek korában az impozáns lemezvértek nem maradhattak sokáig a harctereken. Koruk a XVII. századra leáldozott, de viseletként egészen a század végéig hordták. Ennek a folyamatnak talán első szimbolikus állomása volt a bicoccai csata, melyben a díszes vértekben tündöklő francia nehézlovasságot a tűzfegyverekkel (arquebus) felszerelt gyalogság kényszerítette térdre. Három évvel később, 1525-ben a paviai csatában szintén a tűzfegyverek döntötték el a küzdelmet olyannyira, hogy maga a francia király, I. Ferenc is fogságba esett. Végezetül, a középkori magyar királyság történetét lezáró mohácsi csatában, Brodarics István leírása szerint a magyar nehézlovasság rohamát is az oszmán tűzfegyverek törték meg.

Kozák-Kígyóssy Szabolcs László

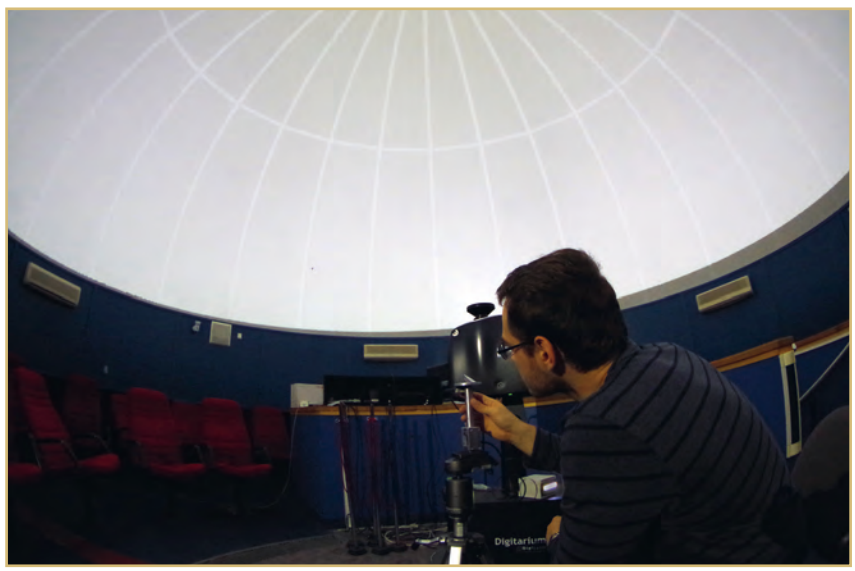
A VÉGSŐ MEGOLDÁS ELŐSZOBÁJA

Fények, árnyékok, napkövek, öklök, ujjak. A nyílt tengeren hajózó vikingek többek között ezeket hasz-**nálhatták tájékozódásukhoz egy ötven éve felállított népszerű hipotézis szerint. Bár az egyes navigáci-ós lépések kivitelezése közben olykor csak apró hibát véthettek, a viking flotta küldetésének túlélése és sikere szempontjából az számított igazán, hogy e hibák együttesen milyen navigációs pontosságot eredményeztek. Kutatásaink végéhez közeledve most ennek mértékéről is lehull a vitorlalepel.**

11. rész

A vikingek mindennapjainak kezdetektől kulcsfontosságú részét képezte a tengeri hajózás, az viszont máig rejtélynek számít, hogy hajóútjaik során mágneses iránytű nélkül miként tudták tartani a megfelelő útirányt. Bár néhány fennmaradt útleírás alapján jól tudjuk, hogy partközeli útjaikon többek között jellegzetes hegycsúcsokat, jól ismert part menti fákat vagy egyes tengeri állatok élőhelyének határait követték, a nyílt vízen alkalmazott navigációs módszereikről azonban máig csak találgathatunk. Így tett *Thorkild Ramskou* dán régész is, akinek 1967-ben megalkotott és azóta töretlen népszerűségnek örvendő hipotézise szerint a viking hajósok napköveket használva még akkor is képesek lehettek nyílt tengeri tájékozódásra, ha a teljes égboltot köd vagy kiterjedt felhőzet takarta. E rejtélyes napkő-kristályokat leggyakrabban az Izland keleti részén is bőven fellelhető kalcittal vagy izlandi páttal azonosítják. Ennek valószínűségét az 1592-ben elsüllyedt viking hajóroncsban (más navigációs eszközök között) feltárt izlandi pát is növelheti, ám a napkövek turmalin-, illetve az Oslo-fjord partján fellelhető, természetes módon csiszolódott kordieritkristályok is lehettek. Ezekkel a vikingek először az égboltfény rezgéssíkját, más szóval polarizációirányát határozhatták meg, ami alapján három további lépésben következtetni tudtak a földrajzi északi irányra egy napiránytű segítségével (*ÉT 2015/10. szám*).

OTKA
K 105054



Egy tesztnavigátor a Napot képviselő kivetített fekete pont azimutszögét méri az ELTE digitális planetáriumában (FARKAS ALEXANDRA FELVÉTELE)

A vikingek navigátora az égboltpolarimetriai metódus 1. és 2. lépésében napkövekkel meghatározta a felhők vagy köd által takart Nap égi helyét, majd a 3. és 4. lépésben a maga előtt kinyújtott kezének öklei és ujjai segítségével meghatározta annak horizont feletti magasságát és azimutirányát (*ÉT 2015/32. szám*). Ezután feltételezésünk szerint elővette a medálként is hordható, valódi árnyékot helyettesítő árnyékpálcáját, melyen az előre kifúrt lyukak közül kikereste az ökül-ujj egységekben kimért napmagasságnak megfelelőt. A földrajzi északi irányt végül úgy határozta meg, hogy a kiválasztott lyukat a napiránytű függőleges árnyékvetőjének csúcsára helyezte, majd a vízszintes tárcsát addig forgatta annak függőleges tengelye körül, míg az árnyékpálca alsó vége érintette a tárcsa valamely előre bevésett árnyékvonalát.

Az ELTE Lágymányosi Planetáriumában és Környezetoptika Laboratóriumában végzett pszichofizikai kísérleteink szerint egy viking navigátor tiszta égbolt esetén mindhárom napkő-kristállyal (kalcit, kordierit, turmalin) igen pontosan meg tudná határozni a földrajzi északi irányt, bár a navigáció pontosságát csökkenti, ha a napkő karcos. A borult és ködös időnek megfelelő szituációk laboratóriumi vizsgálatában ugyanakkor azt tapasztaltuk, hogy a tesztnavigátorok

Miközben a tesztnavigátor az árnyékpálcát modellező fém műszer forgatásával beállította a kupolára vetített fekete pont irányát, a becsült azimutszöget digitális szögmérő jelezte a mérésvezetőnek (FARKAS ALEXANDRA FELVÉTELE)

csak hasraütésszerűen, igen nagy hibával tudták elvégezni a navigáció 1. lépését, mivel alig érzékeltek fényintenzitás-változást a napkő-kristályok elforgatásakor (*ÉT 2015/50. szám*). A 2. lépés pontosságának planetáriumi mérésekor azt is megállapítottuk, hogy egymáshoz közeli égi mérőpontpárok és nagyobb napmagasság esetén pontosabb a nappozíció becslése (*ÉT 2015/44. szám*), a 3. lépés planetáriumi tesztje ugyanakkor arra utal, hogy a napmagasság-becslés ökül-ujj hibája a napmagasság emelkedésével együtt nő (*ÉT 2016/39. szám*). Ahhoz, hogy különböző laboratóriumi, planetáriumi és terepi méréseink eredményeit együttesen tudjuk értelmezni, és végérvényesen ki tudjuk jelenteni a navigációs módszer használhatóságának pontos körülményeit, még a 4. lépés pontosságát is meg kell határoznunk.

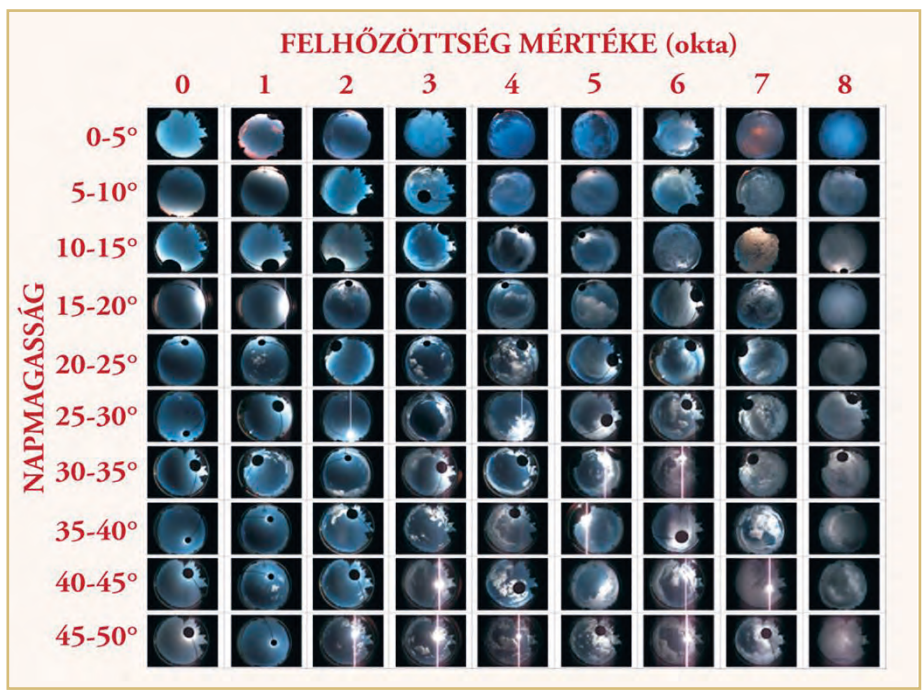
Napirányszögek

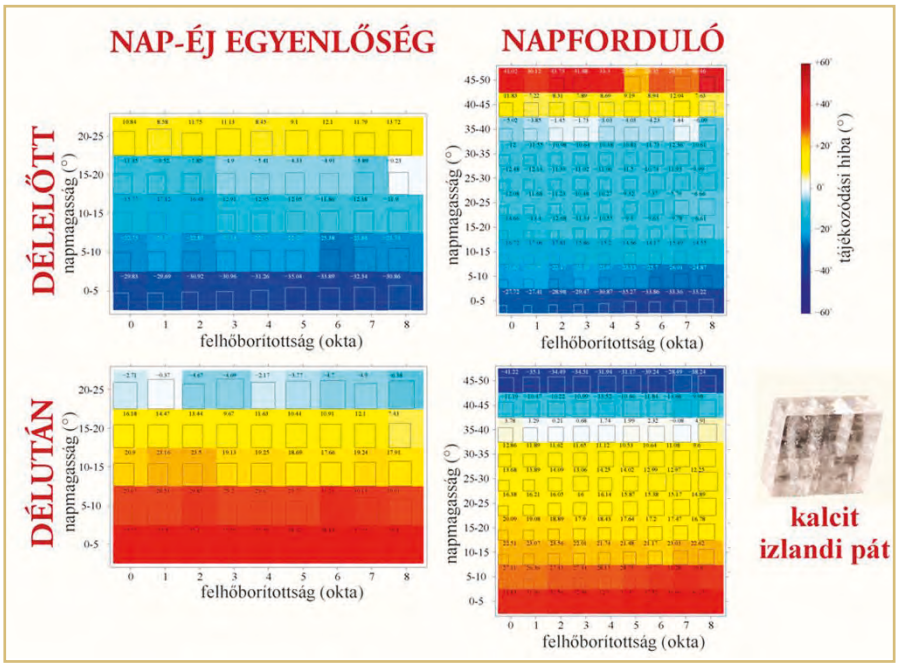
Az égbolt-polarizációs viking navigáció 4. lépésének pontosságát az ELTE Természettudományi Karának Lágymányosi Planetáriumában 2017 tavaszán mértük. A pszichofizikai kísérletsorozatban arra kerestük a választ, hogy a mérésben közreműködő 10 önkéntes, 23 és 54 év közötti férfi tesztalany milyen pontossággal képes megállapítani a Nap (azaz a planetárium kupolájára kivetített fekete mérőpont) azimut-szögét. A közvetlenül a planetáriumi vetítő mellett helyet foglaló tesztnavigátorok egy árnyékpálcát modellező precíz mérőműszerrel hajtották végre a feladatot. Miután az árnyékpálca hossztengelyét legjobb tudásuk szerint a kivetített fekete mérőpontot tartalmazó függőleges főkörrel párhuzamosították, az árnyékpálca egy digitális szögmérő által kijelzett azimutszögét a mérésvezető feljegyezte. Mivel a Nap a 61. szélességi körre eső viking hajóút mentén sosem kúszik θ_N = 52,5°-nál magasabbra az égen, a kísérletben a θ_N napelevációt (azaz a fekete mérőpont szögmagasságát) 8° és 55° között változtattuk, a mérőpont azimutszögét pedig egy referenciairánytól számított −45° és +45° szögtávolság közé állítottuk. A 10 tesztalany a mérési szituációk mindegyikét 10 ismétléssel végezte el, az eltérő azimut- és elevációszögekkel kivetített fekete pontok pedig véletlenszerűen követték egymást. A 4800 planetáriumi mérés eredményei alapján általánosságban elmondható, hogy a 4. lépés hibája (a 3. lépés hibájához hasonlóan) folyamatosan nőtt a napmagasság növekedésével.

Hibaszintézis

Miután különböző planetáriumi és laboratóriumi pszichofizikai kísérletekben 2013 és 2017 között kimértük az égbolt-polarizációs viking navigáció négy lépésének hibafüggvényeit, eredményeinket felhasználva 1080 eltérő napmagasságú és felhőfedettségű meteorológiai helyzetben számítógéppel kiszámoltuk a navigációs hibát. Az egyes lépések

A hipotetikus navigáció 1–4. lépésének együttes hibáját eltérő napmagasságú és felhőfedettségű meteorológiai helyzetekben összegeztük (KRETZER BALÁZS)





Kalcit napkővel vétett navigációs hibák a 61. szélességi kör mentén lehetséges meteorológiai szituációk mindegyikében (SZÁZ DÉNES GRAFIKÁJA)

közben felmerülő hibák ugyanis összetett hibaterjedést okozva egymásra is hatással vannak, ami nagyban nehezíti a földrajzi északi irány meghatározását, ezáltal pedig a nyílt vízi tájékozódást is.

Első lépésként a szombathelyi ELTE Gothard Asztrofizikai Obszervatórium tetejére telepített, 180° látószögű polarizációs felhődetektorunk égboltképeit két paraméter szerint válogattuk: először is a Nap horizont feletti θ_N szögmagassága 0° és +50° között változott 5°-os lépésközzel, másodszor pedig a felhőfedettség 0% és 100% közti volt 100/8 = 12,5% lépésközzel, mely nyolcadot a meteorológiában oktának nevezik. Az adott égboltokat tehát tízféle napmagasságú és kilencféle felhőfedettségű csoportba soroltuk, végül pedig az így kialakított 90 csoport mindegyikébe 12 különböző égkép és annak mért polarizációs mintázata került. Az ily módon kiválasztott 1080 eltérő égboltnak köszönhetően a vikingek leggyakrabban használt hajózási útvonalán, a 61. szélességi kör mentén előforduló mindenféle meteorológiai szituációban kellően részletes képet kaptunk az égbolt képéről és polarizációs sajátságairól. Szintetizáló vizsgálatunkban az ezen égboltok alatt hajózó vikingek napkövek használatával vétett navigációs hibáit határoztuk meg.

Ezután egy erre a célra írt számítógépes programmal minden, az 1–4. lépések együttes hibájával terhelt nappozíciókor érvényes gnomonárnyékot rávetítettünk az Uunartoq-fjordnál talált viking napiránytű vízszintes tárcsájára, majd függőleges tengelye körül addig forgattuk azt, míg az árnyékpálcával becsült árnyékcsúcs a megfelelő bevésett árnyékvonalra esett. Az így kapott navigációs irányhiba ω_N mértékét az északot jelentő 0°-hoz képest adtuk meg. Ekkor a Grönland felé tartó nyugati irányú hajózáskor a negatív fokértékek dél felé, míg a pozitívak észak felé mért eltéréseket jelentenek. Vizsgálatunk során a kordierit és turmalin, valamint a legjobb és legrosszabb optikai minőségű kalcit napkő vizsgálatakor kapott eredményeket is felhasználtuk, ily módon arra is fény derülhetett, hogy elméletileg melyik napkő-kristállyal lehetett a legpontosabban tájékozódni. Mivel a napiránytű vízszintes tárcsájára vésett kelet–nyugat irányú egyenes vonal nap-éj egyenlőségkor, a hiperbolikus vonal pedig a nyári napfordulókor mutatja a Nap pályájának árnyékvonalát, vizsgálatunkat is e két nevezetes napra végeztük el, délelőttre és délutánra egyaránt. Az 1080 meteorológiai szituációban elvégzett összegzés végeredményeként végre kiderülhetett, hogy a Thorkild Ramskou dán régész által 1967-ben megalkotott navigációs hipotézis adott felhőfedettség és napmagasság esetén mekkora hibával működhetett.

Napkő-tanulságok

Eredményeink azt mutatják, hogy a tiszta és gyengén felhős égboltok esetén jóval pontosabb lehet az égbolt-polarizációs viking navigációs módszer, alacsony napmagasság esetén ugyanakkor a navigáció nagyobb fokú felhőzöttség esetén is lehetséges lehetett. A háromféle napkő nyári napfordulókor akkor eredményezte a legpontosabb navigációt, amikor a Nap 35–40°-os szögben járt a horizont felett, és az égboltot csak kevés (1–3 okta) felhő borította. Ha viszont a Nap égi pályájának legmagasabb pontján (45–50° között) járt, vagy ha napkeltekor vagy napnyugtakor több volt a felhőzet (5–8 okta), akkor e navigációs módszer gyakorlatilag használhatatlannak bizonyult.

Általánosságban véve kijelenthetjük azt is, hogy a kalcitból készült napkő pontosabb navigációt biztosíthatott, mint a másik két kristály. Néhány speciális esetben azonban épp ennek fordította igaz: amikor például nyári napfordulókor a Nap 35–40° magasan járt az égen, és az égboltot 0–5 okta felhőzet takarta, vagy amikor tavaszi nap-éj egyenlőségkor a Nap a horizont közelében tartózkodott (0–5°) és az égbolton csak 0–2 okta felhő volt, a turmalin- és a kordierit-napkövek pontosabb navigációt eredményeztek. Nyári napfordulókor a legkisebb navigációs hibát akkor véthették, amikor a Nap 35–40°-os szögben járt a horizont felett. Tavaszi nap-éj egyenlőségkor pedig akkor tájékozódhattak a legpontosabban, ha a Nap 15–20° magasan járt az égbolton. A közel másfél évtizede folyó kutatás utolsó lépéseként azt fogjuk kideríteni, hogy a mért navigációs hibák mennyiben befolyásolhatták a teljes út sikerét, azaz hogy egy 3 hetes hajóút során, amikor az időjárási helyzet akár óráról órára is változhatott, elérhették-e így is a kívánt úti célt a viking hajósok.

Száz Dénes
Farkas Alexandra
Horváth Gábor

1

ét GALÉRIA

ÉLET ÉS TUDOMÁNY KÉPEKBEN

1. Horváth Miklós (Butyka, hmika@vilaglex.hu) – Madárvonulás – A napokban egy szervezett túrán láttam a darvak húzását a hortobágyi halastavaknál. Fantasztikus látvány volt.

2. Mórotz Márta (Tata, morotzmarta@freemail.hu) – Csigalépcső, de hova? – Ginko biloba a tatai Angolparkban

2

3

Ha azt mondjuk: átvonulás nem kell feltétlenül helyváltoztatásra gondolnunk. Mikor egy növény színpompás ruhát ölt, mintha látogatónk érkezett volna. Holnapra már nincs is itt, átvonult emlékeink világába, s jó, ha egy év múltán ismét találkozunk. Bonyolultabb törvények nyilvánulnak meg körülöttünk, mint holmi mozgásegyenletek. Ritkán értjük, inkább csak csodáljuk. Nem csak *Szeptemberi áhítat* van, októberi és novemberi is…

H. J.

3. Dér Ilona (Nagykőrös, der.ilona@toldykorhaz.hu) – Levélszőnyeg, de meddig – Az első novemberi fagy alkalmával a Gingko biloba levelei egy éjszaka lehullottak maradéktalanul, és színessé festik a tó vizét. Aztán átáznak, elmállanak az örök körforgás részeként.

4. Lengyel Lajos (Lajos.Lengyel@katved.gov.hu) – Felkészülve – Az Örségben találkoztunk. Egyelőre a deres pókhálók díszítik őket.

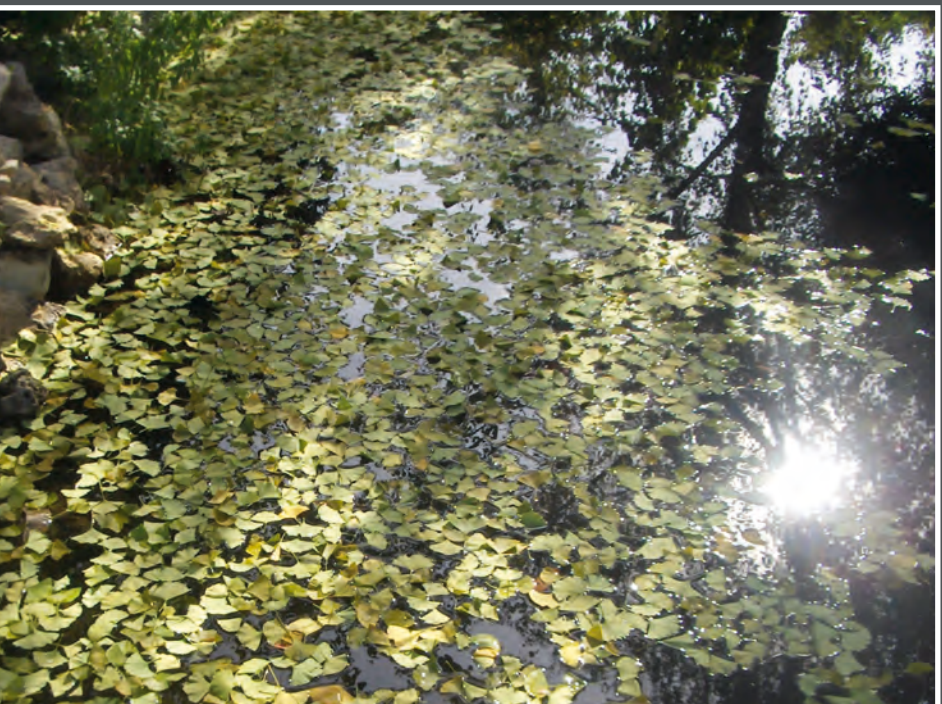
5. Tóth Sándor Péter (Budapest, tsp000@gmail.com) – Telepesek

6. Loparits Jessica (Paks, jessica1992hu@hotmail.com) – Csöpögő tapló...

4

5

6



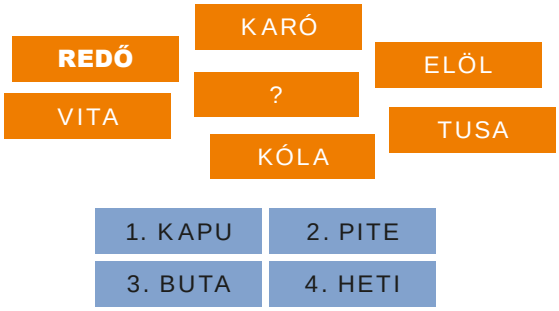
SZABÁLYOK

Az ÉT-galériában bárki kiállíthatja felvételét megosztva élményét olvasótársaival. Kérjük, hogy a digitális képet jpg formátumban küldje az eltud@eletestudomany.hu címre. A tárgy-**rovatba írja: ÉT-galéria, és a kísérőlevélben mondja el, amit a felvétel körülményeiről és a témáról közlésre érdemesnek tart. A beküldő** jutalma a „kiállításban” megnyilvánuló elismerés.

A „hónap képe” 5000 Ft különdíjat kap.

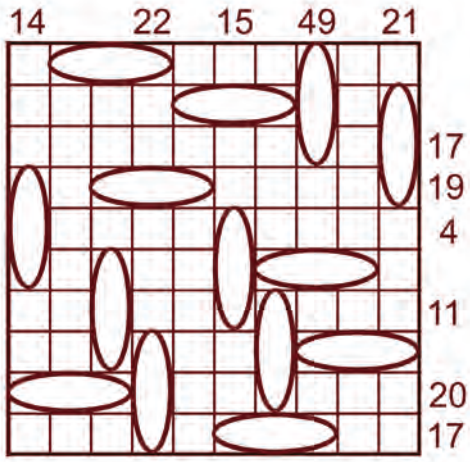
Fejtörő rovatunk feladványai Olvasóink általános feladatmegoldó képességét teszik próbára. A kérdések tetszőleges sorrendben oldhatók meg, nem épülnek egymásra, mindegyik más és más készség fejlesztésére vagy tesztelésére alkalmas. A megoldásokat jövő heti számunkban közöljük. Jó töprengést, briliáns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

1. fejtörő – Feleki Zoltán feladványa



A számmal jelölt szavak közül melyik illik a többi közé?

2. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa



A számtorpedó hajói az 1 és 14 közötti egész számokat rejtik. Írjon mindegyik hajóba egy-egy számot úgy, hogy a sorok és oszlopok szélén álló számok a hozzájuk tartozó hajók összegével egyezzenek meg!

Az előző számunkban megjelent fejtörők megoldásai

1. fejtörő – Feleki Zoltán feladványa

Megoldás:
Magyarországi településnevek állíthatók össze a szavakból: Romhány, Perbál, Nagylak, Várpalota, Kistelek, Szeghalom.

2. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Megoldás: 2

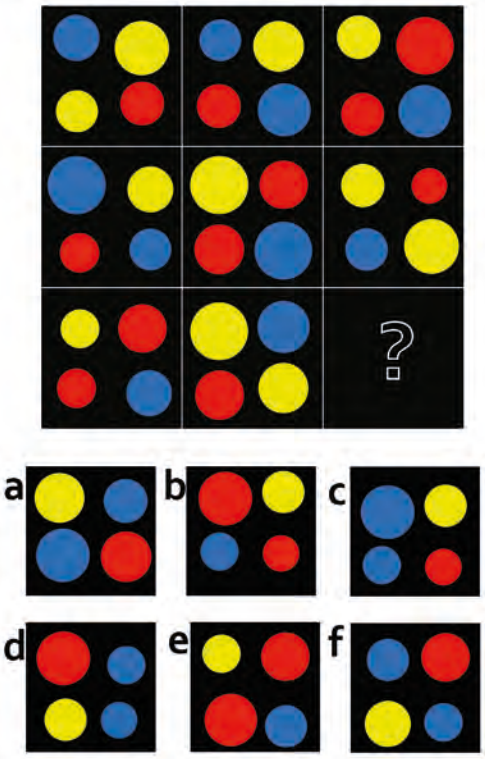
(A bal oldali két szám szorzata adja a jobb oldali két számjegyet. 2×6 = 12)

3. fejtörő – Mikó Laura Hanna feladványa

Megoldás: e

(Az ábrák balról jobbra, fentről lefelé egy folyamatot ábrázolnak, melyeken a színes síkidomok az óramutató járásával megegyező irányban mozdulnak el. Ha a felső mezőből az alsó mezőbe vagy fordítva haladnak, megváltozik az alakjuk: a körből háromszög, a háromszögből négyzet, a négyzetből pedig kör lesz.)

3. fejtörő – Mikó Laura Hanna feladványa



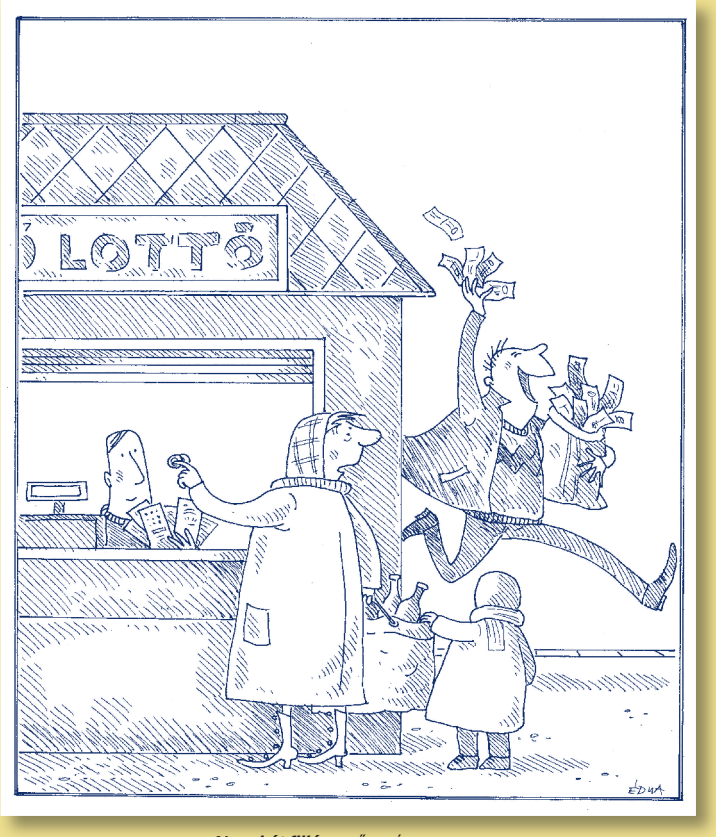
Melyik ábra illik a kérdőjel helyére?

Mennyit ér a pénzecske?

A sok nyelvben létező kicsinyítő képzőknek általában kettős szerepük van: vagy arra utalnak, hogy valami vagy valaki a szokásosnál kisebb, vagy pedig pozitív érzelmi viszonyulást fejeznek ki, kedveskedésként, becézésként használjuk őket. A lengyel nyelvben különösen gyakran alkalmazzák a kicsinyítő képzőket, így nem meglepő, hogy éppen három lengyel pszichológus – *Konrad Bocian, Olga Bialobrzeska* és *Michal Parzuchowski* – jutott arra az elhatározásra, hogy megvizsgálják, milyen lélektani hatásai vannak a kicsinyítő képzők használatának. Félreértés ne essék, nem az érdekelte őket, hogy miért, mikor választanak az emberek kicsinyítő képzős szavakat, hanem hogy milyen következményekkel jár az ilyen szóalakok használata. Megváltozik-e egy dolog megítélése attól függően, hogy kicsinyítő képzős szót használtak a megnevezésére?

A kérdés különösnek hathat, hiszen a logika azt diktálja, hogy egy dolog megítélését nem kellene befolyásolnia annak, hogy milyen nyelvi formát választottak a leírására. Valójában azonban az efféle „szómágia" rendkívül erős hatással van gondolkodásunkra. Például egy klasszikus kísérletben Tversky és Kahnemann azt kérdezte a résztvevőktől, milyen gyógymódot választanának 600 ember számára, akik elkaptak egy nagyon súlyos betegséget. Az egyik gyógymódot egyszer úgy írták le, hogy a 600-ból „megmenti 200 ember életét", másszor pedig úgy, hogy „alkalmazásakor 400-an meghalnak". Noha a kétféle megfogalmazás pontosan ugyanazt jelenti, sokkal-sokkal többen szavaztak a kezelés alkalmazására, ha a leírásban emberek megmentéséről volt szó, és nem a halálukról.

Bocian és munkatársai tehát okkal feltételezték, hogy a dolgok megnevezése kihat azok megítélésére. A kutatók a *Polish Psychological Bulletinben* közzétett tanulmányukban beszámolnak egy kísérletről, melynek során öt külföldi ország egy-egy pénzérméjét adták a résztvevők kezébe. Az esetek felében azt mondták: „Vizsgáld meg alaposan ezt az érmécskét" (a kicsinyítő képzős alak a lengyel nyelvben minden bizonnyal sokkal természetesebbnek hat, mint magyarul). A többi esetben viszont a semleges szót használták: „Vizsgáld meg ezt az érmét". A résztvevőknek meg kellett tippelniük, hogy az adott pénzérméért mennyit lehetne megvásárolni bizonyos hétköznapi tárgyakból (például papír zsebkendőből vagy rajzszögből). Nos, a kicsinyítő képző valóban megtette hatását: az „érmécske" a becslések szerint lényegesen kevesebbet ért, mint az „érme" – noha a résztvevők mindkét esetben pontosan ugyanazt a pénzdarabot tartották a kezükben. Bocian és munkatársai egy következő kísérletben is nagyon hasonló eredményt kaptak, amikor a kicsinyítő képzős alakkal megnevezett csokoládé kevésbé ízlett az alanyoknak, mint ugyanaz az édesség akkor, amikor a kutatók az általános kifejezést használták rá.



Nem két fillér (SZŰCS ÉDUA RAJZA)

Érdekes, hogy az egyértelműen pozitív hangulatú kicsinyítő képző ezúttal negatív irányba mozdította el a megítélést. Talán azért, mert eleve egy kicsit „komolytalannak" állította be az éppen vizsgált dolgot. Lélektani szempontból azonban annak van igazán jelentősége, hogy egy újabb vonatkozásban igazolódott be: szinte képtelenek vagyunk a dolgokat önmagukban, közvetlenül észlelhető, kézzelfogható tulajdonságaik alapján megítélni, véleményünket nagyban befolyásolja az, hogy a konkrétumok milyen tálalásban kerülnek elénk.

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 2017-re belföldre: 1/4 évre 4320 Ft, 1/2 évre 8460 Ft, 1 évre 16 200 Ft

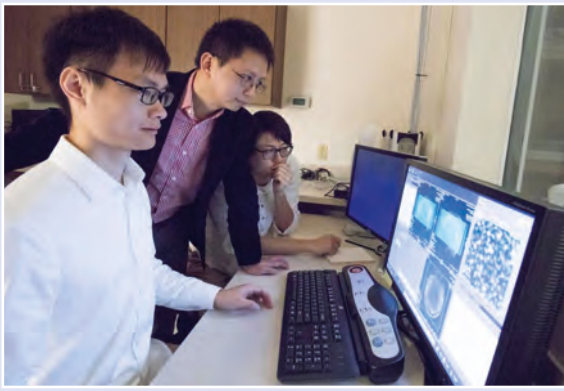
Gondolatolvasó technológia

Egy kutatócsoport bemutatta, hogy mesterséges intelligencia segítségével értelmezett fMRI-felvételekből dekódolható, mit lát az emberi agy. Eredményüket az agykutatás területén és a mesterséges intelligencia fejlesztésében szeretnék majd alkalmazni. A Purdue-i Egyetem (USA) munkatársai által kifejlesztett algoritmus segítségével lehetővé vált egyfajta „gondolatolvasás”. *„Ez a fajta hálózat hatalmas változást hozott a komputeres látásban az utóbbi években. A mi technológiánk a konvulziós ideghálózatot használja ahhoz, hogy megértsük, mit lát az ember”* – mondta *Zhongming Liu*, a Purdue-i Egyetem professzora.

A konvulziós ideghálózat-rendszerek a tanítható algoritmusok egy típusa, melyet arra használtak, hogy tanulmányozzák: az agy miként dolgozza fel a statikus képeket és más vizuális ingereket. *„Ezúttal első alkalommal próbálták ki ezt a megközelítésmódot természeti képeket mutató filmek nézése közben. Azaz egy lépéssel közelebb kerültünk ahhoz, hogy az agyat dekódoljuk, miközben az emberek komplex és dinamikus vizuális környezetüket értelmezik”* – magyarázta *Haiguang Wen* doktorandusz, a kutatásról szóló tanulmány vezetőszerzője. A tanulmány a *Cerebral Cortex* című szaklapban jelent meg.

A kísérletben három nő vett részt, akik 972 órányi videoklipet néztek meg, így 11,5 órányi fMRI-adatot szolgáltatva a kutatóknak. A videoklipek cselekvő embereket vagy állatokat, valamint természeti jeleneteket tartalmaztak. Az adatokat először arra használták, hogy a konvulziós ideghálózat-modellt megtanítsák arra, hogy megfejtse az agy látókérgének aktivitását, mialatt a résztvevők videókat néznek.

Ezt követően arra használták a modellt, hogy fMRI-adatokat dekódoljon, melyek a kísérleti alanyoktól származtak, és rekonstruálja a videókat, olyan képsorokat is, melyeket a modell azelőtt nem látott.



A képen balról jobbra: Haiguang Wen, Zhongming Liu és Junxing Shi (utóbbi az egyetem már végzett diákja), amint az agyi fMRI-adatokat elemzik (KÉP: PURDUE UNIVERSITY, ERIN EASTERLING)

A számítógépes modell képes volt pontosan megfejteni az fMRI-adatokat speciális képkategóriákba. Ezt követően az aktuális videóképsorokat a komputer értelmezése mellé helyezték, mely az fMRI-felvételek alapján azt tartalmazta, mit látott a személy agya. *„Például egy vízi állatot, a holdat, egy teknőst, egy embert, egy repülő mada-*

Rendezetlenségből: kék glória

Brit kutatók érdekes jelenséget figyeltek meg a növényvilágban, miszerint számos közönséges virágos faj szirma fényt bocsát ki, ami segít a beporzóknak a virágok pontos térbeli elhelyezésében. E növények szirmán nanoléptékű bordázat található, s azok fénynyalábokat szórnak szét a kék és ibolyántúli spektrumba, ezért a jelenséget „kék glória” névre keresztelték.

A kutatók tudni akarták, a jelenség milyen hatással van a beporzó rovarokra. Mesterségesen a szirmokra jellemző felszínt készítettek, melyek szintén „kék glóriát” bocsátottak ki. Azt találták, hogy a méhek képesek látni a kibocsátott kék fényt, azt jelzésként használják, hogy még pontosabban tudják lokalizálni a virágokat. Korábbi kutatások feltárták, hogy sok méhfaj veleszületett módon előnyben részesíti az ibolya és a kék tartományba eső színeket. Ám a növényeknek nem mindig vannak meg az eszközeik ahhoz, hogy kék festékanyagot hozzanak létre. A szirmok felszínének rendezetlen nanoszerkezete azonban alternatívát jelent a vonzó jelek kibocsátására. A kísérletek során különböző színű, mesterséges szirmokat hoztak létre, melyek ugyanakkor kék fényben tündököltek. A méhek a szirmok színétől függetlenül gyorsabban találták meg a kék fényt kibocsátó virágokat.

A különböző virágfajok elemzésekor kiderült, hogy a szirmokon sorakozó bordák és rovátkák nagy változatosságot mutatnak magasságban, szélességben és térközben – mégis, mind ugyanazt a kék glória hatást produkálják. Sőt, még egyetlen szirmon belül is meglepően eltérő tulajdonságúak voltak, és azt a jelenséget mutatták, melyet a fizikusok *rendezetlenség*nek neveznek. A kutatók azt a következtetést vonták le, hogy ezek a „rendetlen” nanostruktúrák a virágszirmokon valószínűleg egymástól függetlenül jelentek meg az egyes növényfajok törzsfejlődése esetében, és ugyanazt eredményezték: a feltűnő szirmok világítottak a beporzó rovarokat segítendő.

A pompás medveszem szirmainak töve sötét festéket tartalmaz, de az kéknek tűnik a sejtek felszínének rendezetlen nanoszerkezete miatt (FOTÓ: EDWIGE MOYROUD)

A kutatást a Cambridge-i Egyetem növénytani, kémiai és fizika tanszékeinek munkatársai végezték, együttműködésben a londoni Kew Királyi Botanikus Kertek és a svájci Adolphe Merkele Intézet munkatársaival. Az eredményeket a *Nature* című folyóiratban publikálták. *„Meg voltunk győződve arról, hogy a szirmok felszínén látható rendezetlenség csak véletlen dolog. Meglepetésként ért bennünket, amikor felfedeztük: a rendezetlenség maga hozza létre azokat a fontos optikai jelenségeket, melyek lehetővé teszik a méhek számára, hogy hatékonyabban találják meg a virágokat. A rendezetlenség tehát segíti a virágok kommunikációját a méhekkel”* – mondta a tanulmány egyik szerzője, *Beverley Glover.*

rat. A dekódolást valós időben végeztük, miközben az alanyok a videót nézték. Két másodpercenként szkenneltük az agyat, a modell pedig újjáépítette a vizuális tapasztalatot rögtön, ahogyan az megjelent" – mondta Wen.

A kutatók képesek voltak azonosítani, hogy az agy bizonyos területei hogyan függtek össze a specifikus információkkal, melyeket az alany éppen látott. *„A neurológia próbálja feltérképezni, az agy melyik része felelős a specifikus működésekért. Egy olyan jelenetet, melyben egy autó mozog egy épület előtt, az agy felboncol apró információdarabokra: az agyban egy hely az autót képviseli, egy másik hely az épületet* – magyarázta Wen. – *Technológiánk alkalmazásával az ember vizuálissá teheti az információkat, bármely agyterületről is származnak, átszűrődve a látókérgen. Ennek segítségével látható, hogyan oszt az agy darabokra egy vizuális jelenetet, majd újra összeszedi a darabokat, hogy a vizuális jelenetet egészében értse meg."* Ez az eredmény azért fontos, mert megmutatja a lehetőséget arra, hogy az ilyen algoritmusok széleskörűen alkalmazhatók az agyfunkciók tanulmányozására még olyan emberek estében is, akik látási hiányosságokkal küzdenek.

(Science Daily)

A kutatók megvizsgáltak néhány, a földtörténet során legrégebben kifejlődött növényfajt a zárvatermők közül, és nem akadt köztük olyan, amelyek szirmain világító rovátkák találhatók. A később keletkezett kétszikű, illetve egyszikű fajok között azonban számos példát találtak világító virágszirmokra. Ez egybeesett a virágokat látogató rovarok, főképp a nektárt szívogató méhek korai megjelenésével. Íme néhány faj, melynél világító szirmokat találtak: a varjúmák *(Hibiscus trionum)*, egy ligetszépefaj, az *Oenothera stricta* és a fészkesvirágzatúak családjából a pompás medveszem *(Ursinia speciosa)*. Az összes elemzett virág szirmának nanostrukturája figyelemreméltóan „rendezetlen" volt.

„A különböző virágoknak valószínűleg különböző optikai tulajdonságai vannak, tekintve, hogy a szirmok anatómiájának változatossága óriási, és ez még kombinálódik a rendezetlen nanostruktúrával. Azt azonban megfigyeltük, hogy mindezek a szerkezetek hasonló vizuális hatást érnek el, mint a kék glória jelensége" – mondta *Silvia Vignolini*, a Cambridge-i Egyetem Kémia Tanszékének munkatársa.

(University of Cambridge)

Mocsári traffipax

Idén több alkalommal vadkamerát helyeztek ki a kiskunsági *Böddi-széken* található szikes mocsárban, hogy az itt folyó természetvédelmi munka hatásait nyomon követhessék. A kamera a szakemberek számára is meglepő madárfajokat kapott lencsevégre: a mocsári növényzettel körülölelt kicsi nyílt vízen a területen igen ritkán megjelenő darvakat és fekete gólyát is megörökített.

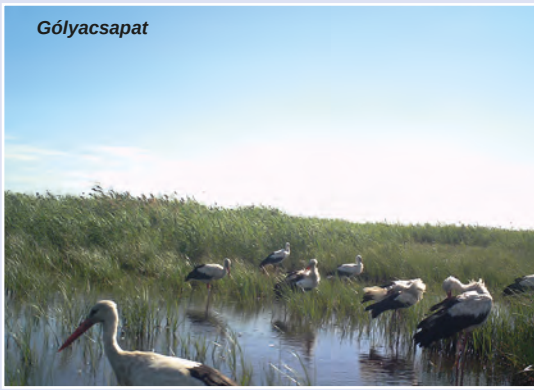
A mozgásérzékelő vadkamera most ősszel főként őzeket fotózott, júliusban azonban a darvak és a fekete gólya mellett fehér gólyát csapatostul, vörös gémeket, bölömbikát és kanalasgémeket is megörökített.

A mocsárban kialakult alig 2–3 hektárnyi nyílt vízfelületen észlelt madárforgalom azt támasztja alá, hogy a Böddi-széken zajló átalakulások az élővilág szempontjából jó irányba haladnak. A gémfélék szívesen birtokba vették a védett kis „belső tavat", amely már az élőhelykezelés eredményeként alakult ki. Ezen a részen ugyanis nyár végén szárzúzóval letarolták a nádas-zsiókás mocsári növényzetet, majd a következő tavaszszal növekvő friss hajtásokat magyar tarka szarvasmarhákkal legeltették le. Ennek köszönhetően nyár derekára fennmaradt a nyílt vízfelület, ami az aszályos időben különösen értékes a madarak számára.

A Böddi-széken a *Kiskunsági Nemzeti Park* legnagyobb tájrehabilitációs programja zajlik, melynek célja, hogy helyreállítsák a szikes tó és környéke eredeti élővilágát. A jelenlegi kétszeresére szeretnék növelni a madarak által kedvelt nyílt, szikes vízi élőhely kiterjedését, ami azért is különösen fontos, mert ilyen élőhely Európában már szinte kizárólag a Kárpát-medencében fordul elő. Az Európai Unió LIFE+ alapja által finanszírozott program során áthelyezik a tómedret kettévágó csatornaszakaszt, és a legelő állatok segítségével visszaszorítják a sziki gyepeket elborító mocsári növényzetet. A zsiókás-nádas mocsarak egy részének helyén így újjáéled a szikes élővilág, tele különleges sótűrő és sókedvelő növényfajokkal, ahol májusban helyenként a pozsgás zsázsa, máshol kamilla virágzik, ősszel pedig a sziki őszirózsa és a vöröses, húsos levelű sóballa teszi festőivé a tájat.

Botanikai felmérés

Kamerakihelyezés


Gólyacsapat

Őz

A madárvilág, és a növényzet változását a vadkamera mellett rendszeres felmérésekkel is nyomon követik. A növényvilág metamorfózisa a madárvilág átalakulását is maga után vonja, és remélhetőleg ismét nőni fog a Böddi-széken fészkelő bíbicek, gulipánok, gólyatöcsök és az átvonuló cankók, godák, vadludak és récefélék száma.

(Forrás: Kiskunsági Nemzeti Park)

ÉT-ETOLÓGIA

Denevér dialektusok

A hangutánzás kiemelkedően fontos az emberi beszédfejlődésben. Mivel a beszéd kifejezetten emberi sajátság, úgy gondoltuk, a nyelvtanulás, a hangutánzás csak az ember sajátja. Izraeli kutatók legújabb vizsgálatai megkérdőjelezik e képesség kizárólagos emberi voltát. Kimutatták, hogy egyes denevérek az emberhez hasonlóan eltanulják a kolónia társak nyelvjárását, dialektusát.

A tudósok 14 denevér utód fejlődését követték, ezeket a saját anyjukkal, de 3 különböző kolóniában nevelték fel a kísérletben. Minden egyes kolóniában a kicsik hangszórón keresztül egy éven keresztül hallhatták az anyáétól eltérő, egyedi kolónia-dialektust. Kiderült, hogy az állatok, bár mindvégig kommunikálhattak a saját anyjukkal is, minden esetben azt a dialektust tanulták meg, amelyet a hangszóró révén hallhattak. A kutatók szerint ez hasonló ahhoz, amikor pl. egy londoni család Skóciába költözik, és a gyerekek a skót dialektust tanulják meg, bár megértik anyjuk nyelvjárását is.

Az emberi nyelv evolúciójának rekonstrukciójára és a beszédfejlődés vizsgálatára eddig madár modelleket használtak a tudósok, mert a madárének szerkezete sok szempontból hasonlít az emberi beszédhez. A madarak rendszerint egy specifikus egyedtől, a szülőtől tanulnak, egyéb faj vagy fajtárs énekét

csak szüleiktől izolálva képesek megtanulni. A denevérek a fentiek szerint a kolónia vokalizációját tanulják meg a szülő jelenlétében is. Kérdés persze, hogy ez megkönnyíti-e a beilleszkedést egy új kolóniába, vagy a kolónia maga fogja a tagok függvényében saját dialektusát kialakítani. Az eredmény sok izgalmas kérdést hordoz még magában…

Bilkó Ágnes

Eltolódott európai áradások

Egy új tanulmány szerint a klímaváltozásnak jelentős hatása volt az európai áradásokra az elmúlt 50 évben. Kelet-Angliához hasonlóan számos területen már 15 nappal előbb kiáradnak a folyók, mint fél évszázaddal ezelőtt. Azonban ezek a változások nem mindenhol egyformák. Az Északi-tengerbe ömlő folyamok jelentős részénél tapasztalták, hogy az áradások késtek, körülbelül 8 napot.

A *Science* folyóiratban publikált tanulmány szerint az árvizek több embert érintenek, mint bármely másik természeti veszélyforrás. Becslések szerint az általuk okozott kár világszerte meghaladhatja az évi 100 milliárd dollárt.

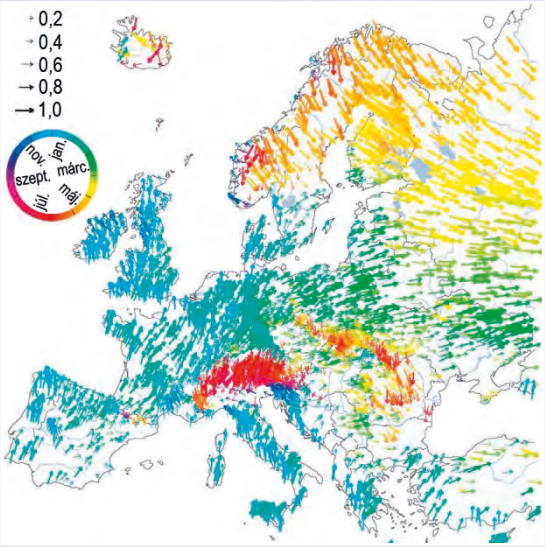
Kutatók korábban már megjósolták, hogy a hőmérséklet növekedésének közvetlen hatásai lesznek az ilyen eseményekre, de eddig ezt nehezen tudták bizonyítékokkal alátámasztani.

Az eső mellett más tényezők is befolyásolják a folyók áradását. A vízszintre nemcsak a talaj nedvességtartalma, hanem a földművelés is hatással van, annak módja felgyorsíthatja a lefolyást a magasan fekvő területekről az alacsonyabban fekvők felé.

Az új tanulmányban ezeket a problémákat vizsgálták meg mélyebben úgy, hogy Európa hidrometriai (vízméréstani) adatait összegyűjtötték egy adatbázisba, abban 38 országból vett 4262 állomás mérései szerepelnek az elmúlt 57 évből. A legstabilabb változás Skandinávia térségében tapasztalható, ahol a kora tavaszi áradásokat a hőmérséklet növekedéséből fakadó korai olvadás idézi elő. A területhez tartozó állomások 50 százaléka jelezte, hogy az áradások 8 nappal előbb kezdődtek, mint az elmúlt 50 évben.

Európa nyugati szélén, Portugáliától Kelet-Angliáig figyelhető meg a legnagyobb változás. Az itt található állomások fele 15 nappal korábbi áradást regisztrált, míg az állomások negyede 36 nappal korábbi időpontot rögzített, mint amit 1960-ban mértek. Ezekben a régiókban a probléma nem a korábbi olvadás, hanem a talaj víztelítettsége. A maximális csapadékmennyiség általában ősszel hullik le és a talaj tárolja. A korábbi és erősebb esőzések miatt azonban a talajvíz előbb elérheti a talaj vízkapacitásának maximumát.

Ellenben az Északi-tenger térségében: Hollandiában, Dániában és Skóciában az időszakos áradásokra később kerül sor. Ennek okát a tudósok az Észak-Atlanti Oszcilláció (NAO) megváltozásában vélik felfedezni. Ez az a meteorológiai jelenség, mely következtében a viharok a tengeren keresztül Európába jutnak. Magát a NAO-t az Északi-sark és az Egyenlítő közt fellelhető atmoszférikus nyomáskülönbségek hajtják. A sarkkörön is megjelent gyors hőmérsékletváltozás befolyásolja ezeket a nyomásszinteket



és megváltoztatják az áramlás, valamint a viharok pályáját, ebből adódóan a viharok késnek, és az általuk okozott áradások is később érkeznek meg.

A tanulmányból kiderül, hogy az áradások idejének megváltozásából apró, de jelentős hatások származhatnak, például a később ívó lazacok miatt megváltozhat a folyók ökoszisztémája. A változásnak a vízerőművek működésében vagy a mezőgazdaságban is lehetnek következményei, például a művelt területek tovább maradnak víz alatt.

Még nagyobb aggodalomra ad okot, hogy ha a hőmérséklet emelkedése hatással van a szezonalitásra, akkor az befolyásolhatja az áradás méretarányát is.

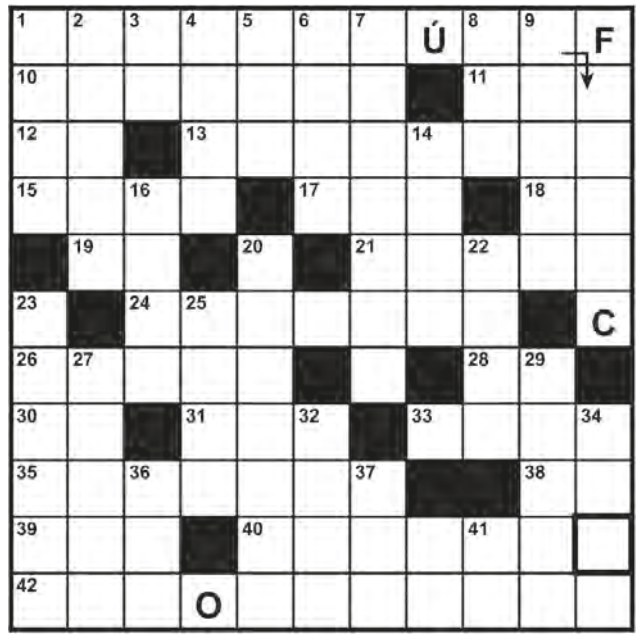
(www.greenfo.hu)

KERESZTREJTVÉNY

A cári család és az orosz arisztokrácia több tagja Európa királyi udvaraiból származott, így érthető, hogy a XVIII–XIX. században sok ország orvosa követte őket hosszabb-rövidebb időre orosz földre, jól fizető állásnak számított ez akkoriban. E heti rejtvényünk főszereplője (*vízszintes 1.*) Sárospatak szülötte és az ottani híres református kollégium diákja volt. Orvosi tanulmányait a hallei egyetemen kezdte meg, majd Oroszországban folytatta, mégpedig a moszkvai kórháziskolában, s csak aztán az ottani egyetemen, ahol később ő maga is tanított. Ám előbb végig kellett járnia a korabeli szakképzés „szamárlétráját": az első fokozat (*vízszintes 35.*) után sebész, aztán boncoló és operátor lett, ezt követően nevezték ki törzssebésszé, s csak a végén kapta meg a legmagasabb címet (*vízszintes 42.).* Közben orvosi könyveket írt, úttörő módon foglalkozott a közegészségüggyel, ő szervezte meg az első orosz orvostársaságot, tagja volt az Orosz Birodalmi Orvosi Tanácsnak. *Jó fejtést!*

Minden rejtvényünkben találnak egy-egy bekeretezett négyzetet. **A 34-es számunkban elkezdődő, 17 hetes rejtvényciklusunk végére a négyzetek betűi – helyes sorrendbe rakva − egy 105 éve született, Kossuth-díjas anatómus nevét adják ki. A név megfejtői között az Élet és Tudomány negyedéves előfizetését sorsoljuk ki.**

VÍZSZINTES: 1. Az orvos neve. 10. Janina Oroszlánja, II. Mahmud török szultán áldozata. 11. Angol sörféle. 12. Egyetlen palánta. 13. Serleges emelőszerkezet. 15. Szándékozik. 17. A magasabbik haranghang. 18. Tiltószó. 19. E közelebbi. 21. ... Rights; az Illés-együttes 1971-es nagylemeze. 24. Arra a helyre, abba a részbe illő. 26. Ház körüli, kerítés határolta terület. 28. A rádium vegyjele. 30. Bírálat kezdete! 31. Matematika(i), röv. 33. Pecz ...; építész, Schulek Frigyes és Hauszmann Alajos munkatársa. **35. Az első fokozat. 38.** Az ezüst vegyjele. 39. Növényi forrázat. 40. Floridai megyeközpont, egyetemi város. 42. **Diplomás gyógyász.**



FÜGGŐLEGES: 1. Kádár ...; népballada. 2. A baba partedlije. 3. Riport kezdete! 4. Szamóca. 5. Só, latinul. 6. Zakó része is lehet. 7. Kisebb állóvizek valamely kopoltyús faja. 8. Tanács, németül. 9. Tündérszép ...; Árgyélus népmesebeli kedvese. 14. Csodálkozik. 16. Tengernek nevet adó város a Don torkolatánál. 20. Szögletes mozgású. 22. A Kincskereső kisködmön írója (Ferenc). 23. Ingadozó tempó a zenében. 25. Notre-...; világhírű párizsi székesegyház. 27. Közvetítő ügynök. 29. A Zsubiabá című regény írója (Jorge). 32. A láb egyik ízülete. 33. Speciális tudományterület. 34. Régi alapnyelv (régies férfinév is!). 36. Acidum. 37. Szlovén autók jelzése. 41. Nantes centruma!

Múlt heti rejtvényünk megfejtése: *Moll Károly, Weisz Eduárd, súlyfürdő.*

Megjelent a Természet Világa **novemberi száma**

telc LANGUAGE TESTS

VÁLASSZA ÖN IS AZ EURÓPAI NYELVVIZSGA-BIZONYÍTVÁNYT!

TELC nemzetközi és államilag elismert nyelvvizsgák 7 nyelvből 4 szinten

Következő vizsgaidőpont:

2018. január 14.

Jelentkezési határidő: 2017. december 11.

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

Vizsgák A2, B1, B2 és C1 szinteken

TIT-TELC Nyelvvizsgaközpont

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

telc@telc.hu

Négy évszázad

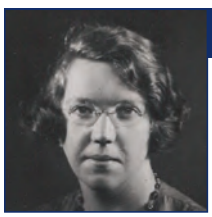
Exkluzív, jubileumi kiállítást rendeznek a piaristák a budai Várpalotában **Hitre, tudásra – A piaristák és a magyar művelődés** címmel. A tárlat olyan, esetenként több száz éves tárgyat mutat meg a nagyközönségnek, amelyeket eddig a nyilvánosság nem láthatott.

Azért jubileumi a kiállítás, mert 400 évvel ezelőtt, 1617-ben hagyta jóvá V. Pál pápa a szegény sorsú gyerekek tanítására, nevelésére vállalkozó piarista szerzetesrend alapítását, és 300 éve alapították Pest legrégebbi középiskoláját, a Piarista Gimnáziumot. Napra pontosan 300 évvel ezelőtt lépett be az első diák a budapesti iskolába.

A kettős jubileum egyik csúcspontja a Budapesti Történeti Múzeum Vármúzeumban látható kiállítás, ahol több mint 450 műtárgy és dokumentum látható. Olyan különleges tárgyakat mutatnak be, mint egy reneszánsz csillagászati óra, Erdősi Imre honvédlelkész keresztje, az első kibernetikai gépek vagy a kora újkori szellemhit egyik különleges emléke, egy „beégetett kéznyomot" viselő könyv.

A **2018. február 25-ig** nyitva tartó kiállítás azt mutatja be, hogy a piaristák a négy évszázad során mivel gazdagították a magyar művelődést a tudomány, a művészetek és a vallás különböző területein.

A skót nevelőnő



Százhúsz éve született és nyolcvanöt éve jött Budapestre *Jane Haining*, az Auschwitzban meggyilkolt skót nevelőnő, a Világ Népeinek Igaza. Emléke előtt tiszteleg a **Sorsközösség – Jane Haining élete** című kiállítás a Holokauszt Emlékközpontban.

Jane Haining 1932-ben, harmincöt évesen jött Budapestre. A Skót Egyház missziója által alapított Skót Iskola kereteiben működő Leánynevelő Intézet vezetését bízták rá. Az iskolában mintegy négyszáz, többségében zsidó származású lány tanult.

Haining nemegyszer választhatta volna a könnyű távozást, ő azonban sorsközösséget vállalt növendékeivel. Először 1939-ben, amikor a háború kitörésének hírére visszautazott Nagy-Britanniából Magyarországra, majd 1940-ben, amikor a Skót Egyház hazahívta munkatársait, és később is, amikor hazája hadba lépett Magyarország ellen. Döntéseit elhivatottsága és felelősségtudata motiválta.

A német megszállást követően, 1944 áprilisában már nem volt tanítás a magyarországi iskolákban. Ennek ellenére, a Skót Leánynevelő Intézetben továbbra is bent laktak a növendékek, ahol nagyobb biztonságban voltak, mint kiközösített, sárga csillaggal megjelölt családjaiknál. Innen, a Vörösmarty utca 49–51. számú házból vitte el a Gestapo április 25-én Jane Haininget. Májusban szállították Auschwitzba. A táborból még írhatott levelet Budapestre, de július 17-én, valószínűsíthetően gázkamrában fejezte be életét.

A **2018. március 10-ig** nyitva tartó kiállításon számos fotó, visszaemlékezés és néhány személyes tárgy, valamint Auschwitzból írt utolsó levelének másolata emlékeztet a kiemelkedően bátor skót nevelőnőre.

Az albán királyné

Apponyi Géraldine életét kevesen ismerik. Ezen kíván változtatni a Magyar Nemzeti Múzeum **Geraldine – Magyarország fehér rózsája** című kiállításával.

Gróf nagyapponyi Apponyi Géraldine 1915-ben született Budapesten. A magyar politikus és az amerikai milliomosnő lánya az Egyesült Államokban és Párizsban tanult, majd amikor a családja elszegényedett, a Magyar Nemzeti Múzeum kioszkjában vállalt munkát. Innen ment férjhez a nála jóval idősebb I. Zogu albán királyhoz, aki már jó ideje feleséget keresett magának az európai nemesség köréből. A nagyszabású esküvőre 1938. április 27-én került sor Tiranában, a szép királynét pedig gyorsan megszerette az albán nép. A boldogság azonban nem tarthatott sokáig, mert három nappal a trónörökös – a későbbi trónkövetelő Leka – születése után az olaszok megszállták Albániát, a királyi pár pedig menekülni kényszerült.

A Géraldine életét archív fényképeken keresztül bemutató kiállítást kiegészítő programok is kísérik: az Apponyi Géraldine-ról készült fényképek történetébe Lengyel Beatrix főmuzeológus avat be november 17-én, 16:30-tól. Továbbá a tárlatot ingyenes tárlatvezetéssel járhatják be az érdeklődők minden hónap utolsó szombatján, azaz november 25-én és december 30-án, 16 órától Link Magdolna, a Magyar Nemzeti Múzeum munkatársának vezetésével. A kiállítás **2018. január 7-ig** látogatható.

Gazdaság és művészet

Hogyan határozhatjuk meg egy kortárs műalkotás értékét? Hogyan hat a műalkotások piacára a globalizáció? A kultúrafinanszírozás és a művészeti piac működésének alapvető kérdésein túlmutatva vizsgálja a kortárs magyar képzőművészet és a gazdaság kapcsolatát a Ludwig Múzeum új, **Gazdálkodj okosan! – A művészet és a gazdaság kapcsolatáról** című kiállítása.

A tárlat, amely címével részben a szocializmus kedvelt társasjátékára, a kapitalista Monopolynak a keleti blokkban ideológiailag elfogadható párdarabjára utal, olyan témákat érint, mint a művészi munka, a szabadidő kérdése és az érték fogalma, de kitér a művészek által megalkotott gazdasági modellekre is. A cím értelmezésének további vetülete, hogy a kiállítás a híres társasjátékhoz hasonlóan társas tevékenységként tekint a gazdaságra és a művészetre egyaránt, egyszersmind pedig utal a múzeum gyűjteményének egyik művére, a Hejettes Szomlyazók csoport nagyméretű installációjára. A különleges tárlat **2018. január 14-ig** várja az érdeklődőket.

KÖVETKEZŐ SZÁMUNKBÓL

Vulcanus utódai

A római kor aranyműveseinek személyéről, életútjáról kőbe vésett feliratait révén kaphatunk információt, mesterségbeli tudásukat és teremtő fantáziájukat pedig tárgyak sokasága bizonyítja. A mesterség eszközei és módszerei alig változtak az évezredek folyamán, különbséget a szerszámok anyagában, az egyes eljárások kivitelezésének finomságában fedezhetünk fel.

Ejtőernyő-történelem

Egy ernyőszerű vagy egyéb módon kialakítható leszállóeszköz igénye már az ókorban is felmerült. Roger Bacon matematikus, a fogalom megalkotója egy homorú felületet tartott erre alkalmasnak. 1480-ban Leonardo da Vincinek sikerült kiszámítania a fékezett ugráshoz szükséges ernyő méretét, de kutatásai feledésbe merültek.

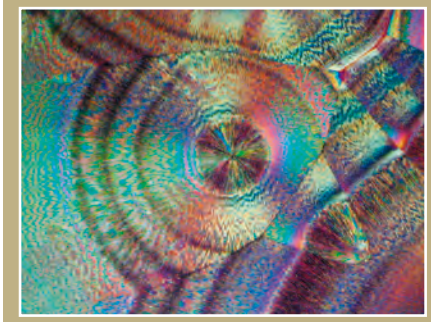
A biztonságos autózás úttörője

A magyar származású gépészmérnökök hasznos találmányokban, szabadalmakban, műszaki leírásokban megtestesülő teljesítménye jelentősen hozzájárult a világ műszaki-tudományos fejlesztéséhez, felfedezéseik nélkül mai életünk szinte elképzelhetetlen. E mérnökcsapat kiemelkedő képviselője a 110 éve született Barényi Béla, az autóbiztonság atyja.

ÉLET ÉS TUDOMÁNY A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA

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

Az Élet és Tudomány a Magyar Művészeti Akadémia, a Nemzeti Kulturális Alap, a Nemzeti Tehetség Program és a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala támogatásával jelenik meg.



A hátlapon

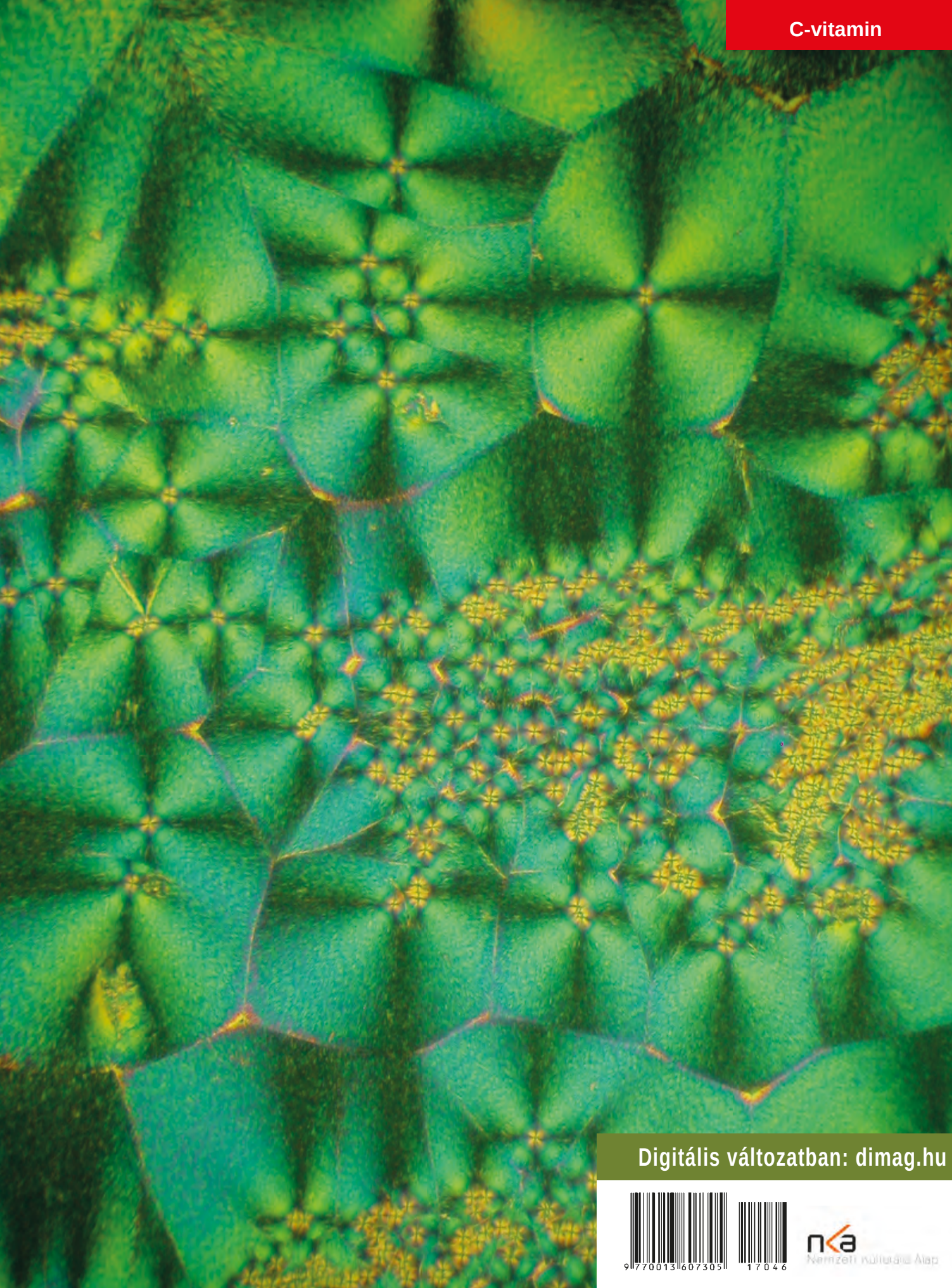
Értékes vitamindózisok

A polarizációs mikroszkópos felvételen látható nátrium-aszkorbát kristály az aszkorbinsav nátriumsója, mely kettőstörő tulajdonságának köszönhetően válik láthatóvá, amennyiben a mikroszkóp két, egymásra merőleges polárszűrője közé helyezzük. Tisztított aszkorbinsavhoz – azaz C-vitaminhoz – manapság könnyedén és gyakorlatilag korlátlanul hozzáférhetünk akár por alakban, akár normál vagy késleltetett felszívódású tablettákban, illetve újabban lipid hólyagocskákba (liposzómába) csomagolt formában is.

Természetes növényi forrásai a gyümölcsök, különösen a citrusfélék, továbbá egyes zöldségek, mint a káposzta, a brokkoli és a paprika. A 80 éve Nobel-díjban részesült Szent-Györgyi Albert és munkatársai a növényi barnulással, valamint a sejtlégzéssel kapcsolatos vizsgálatok során figyeltek fel rá. Növényi anyagokból eleinte mindössze milligrammokat tudtak izolálni, aztán 1931-ben Szent-Györgyi a saját korábbi módszerét optimalizálva 25 kg marhamellékveséből már 4 grammot, összesen pedig 20 grammot tudott előállítani. Ez azonban nem volt elegendő a pontos szerkezet meghatározására és a hatásvizsgálatok elvégzésére. Szerencsére 1932-ben Szent-Györgyi Szegeden felfedezte, hogy a piros paprikában nagy mennyiségben található (50 kg tisztított termésfalból kb. 26 grammot tudott kinyerni), és ebből a könnyebben hozzáférhető alapanyagból aztán heteken belül sikerült kilós nagyságrendű tisztított aszkorbinsavat előállítania, melyből a tudományos vizsgálatok mellett még a skorbut által sújtott országokba is juttatott.

Manapság az iparban szintetikusan szorbitolból állítják elő, a világpiacon éves szinten mintegy 150 000 tonna aszkorbinsavat hoznak forgalomba, közel 820 millió amerikai dollár értékben.

Solymosi Katalin



C-vitamin

Digitális változatban: dimag.hu

9 770013 607305 17046

Nemzeti Kulturális Alap