ELEKTROSZMOG • KICSIK ÉS KÜTYÜK • BIOMIMETIKA • KÍGYÓT KIÁLTANI

LXXIII. évfolyam ■ 8. szám ■ 2018. február 23.

Ára: 400 Ft

Előfizetőknek: 310 Ft

ÉLET és TUDOMÁNY

Adószámunk: 19002457-2-42

MŰVÉSZI KÍSÉRLETEK

ÉLET ÉS TUDOMÁNY ■ LXXIII. évfolyam 8. szám ■ 2018. február 23. Digitális változatban: dimag.hu

Címlapon: Pályaív *(Szécsényi-Nagy Lóránd installációja)* a *Nap-út kísérletek* című cikkünkhöz

227 Első kézből
• **MIT ÜZENNEK A NAGY TÖMEGŰ** CSILLAGOK?
Szoucsek Ádám

• A VILÁG TRILOBITA SZEMMEL
Szabó Márton
• A REMÉNY MARATONJA
Ferenc Kata

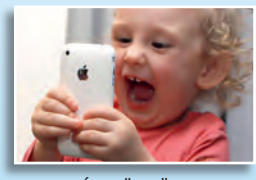
230 Mennyire veszélyesek az elektromágneses sugárzások?

ELEKTROSZMOG ÉS TUDOMÁNY
Finta Viktória

233 Céhek a középkori Magyarországon

A KÉZMŰVESKÉPZÉS SZOLGÁLATÁBAN
Skorka Renáta

236 Interjú Konok Veronikával



KICSIK ÉS KÜTYÜK
Trupka Zoltán

238 A biomimetika textilszakmai alkalmazásai A TERMÉSZET UTÁNZÓI
Kutasi Csaba

240 Tritikálé, a fiatal alternatíva

EGY KÖLTSÉGTAKARÉKOS GABONA
Langó Bernadett

243 Óra-mutatók SZENTENDRE **KÖZÉPKORI NAPÓRÁJA**
Rezsabek Nándor

244 Beszélgetések a matekról **A LEGFIATALABB GYŐZTES** ÉS TANÁRAI
T. Z.

246 Élet és tudomány képekben ÉT-GALÉRIA
H. J.

248 LogIQs

249 Lélektani leleményekények A FÁJDALOM HASZNA
Mannhardt András

250 A tudomány világa
• **AZ ELTŰNT Ó-BERINGIAI**
Hesz Marianna
• ÁTTÖRÉS AZ **ANTIPSZICHOTIKUMOK** TERÜLETÉN
Szilágyi-Nagy Ildikó
• HATÉKONYAN A BURGONYABOGÁR ELLEN
Szabó Márton
• **A JAPÁN CINKÉK KÍGYÓT** KIÁLTANAK
Bilkó Ágnes
• **NAP-ÚT KÍSÉRLETEK**
Gózon Ákos

253 REJTVÉNY
Schmidt János

254 **ÉT-IRÁNYTŰ**
Bánsághy Nóra

223 A hátlapon A KANCSÓKA
Molnár V. Attila

Kedves Olvasónk!

Február 12-én Corvin-lánc kitüntetést vehetett át Áder János köztársasági elnöktől *Dr. Sótonyi Péter*, a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat alelnöke, a Semmelweis Egyetem rector emeritusa, Széchenyi-díjas orvos, az igazságügyi orvostan neves kutatója, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja.

A Magyar Corvin-lánc a magyar tudomány és művészet, valamint oktatás és művelődés fellendítésében szerzett kimagasló érdemek elismerésére szolgál, a kitüntetettek alkotják a Magyar Corvin-lánc Testületet. A köztársasági elnök Kövér László házelnökkel és Orbán Viktor miniszterelnökkel közösen szintén átadta a kitüntetést Huszti Péter színművésznek, Dr. Maróth Miklós orientalista akadémikusnak, Dr. Martonyi János korábbi külügyminiszternek, Sir George Radda tudománypolitikusnak, az MTA tiszteletbeli tagjának, az Oxfordi Egyetem professor emeritusának, a Magyarország Baráti Alapítvány alapítójának, Dr. Ritoók Zsigmond klasszikafilológus akadémikusnak és Melocco Miklós szobrászművésznek.

Az elismeréshez valamennyi kitüntetettnek gratulál:

A Szerkesztőség

KOZMOLÓGIA

Mit üzennek **a nagy tömegű** csillagok?

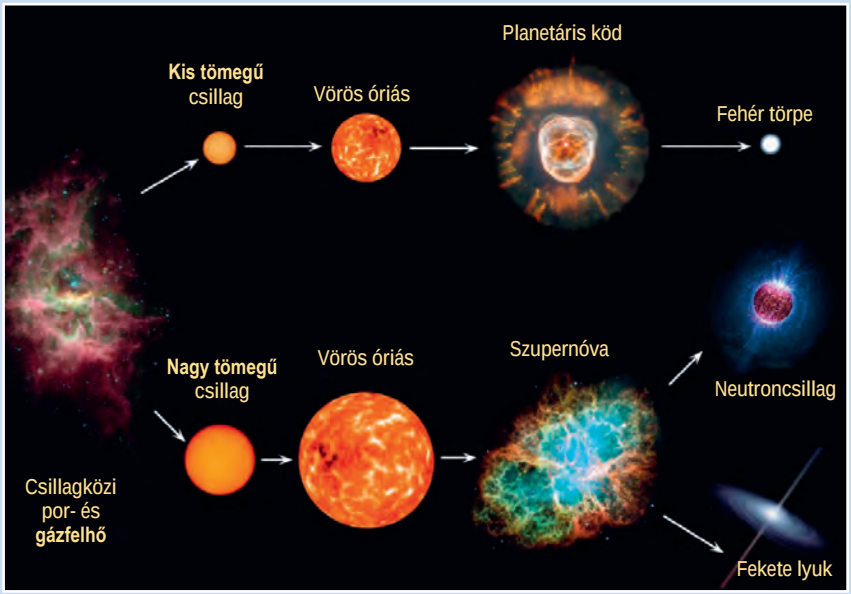
Egy csillagászokból álló nemzetközi kutatócsoport megdöbbentő számú nagy tömegű csillagra figyelt fel egy szomszédos galaxisban. A felfedezés segítségével – amelyet a Nagy Magellán-felhő egyik csillagképződési régiójában tettek – talán megismerhetjük, hogyan alakították át a csillagok az ősi Univerzumot a ma ismert formájába. Az új tanulmány a *Science* című folyóiratban jelent meg.

„Nagyon meglepettek voltunk, mikor rájöttünk, hogy a 30 Doradusban sokkal több nagy tömegű csillag alakult ki, mint hittük” – mondta *Fabian Schneider*, az Oxford Egyetem Fizika Tanszékének munkatársa, a tanulmány első számú szerzője.

A kutatócsoport a közel 1000 nagy tömegű csillagot tartalmazó, Tarantula-ködként is ismert hatalmas csillagbölcsőt (30 Doradus) az Európai Déli Obszervatórium Very

A Nagy Magellán-felhő csillagbölcsője, a Tarantula-köd

Large Telescope (röviden VLT: azaz Nagyon nagy távcső) elnevezésű műszerével vizsgálta. A csapat a 30 Doradusban születő nagy tömegű csillagok osztályozására egy 250 csillagról készült részletes elemzést használt fel, melyben 15 és 200 naptömegnek megfelelő méretű csillagok kerültek nagyító alá. A csillagok tulajdonságainak vizsgálatában leginkább a Kanári-szigeteki Asztrofizikai Intézet (IAC) és a La Laguna Egyetem (ULL) kutatói vettek részt.



A csillagok fejlődése (FORRÁS: BLACKHOLECAM.ORG)

A nagy tömegű csillagok különösen érdekesek a csillagászok számára jelentős utóhatásaik miatt. Életük végén ugyanis látványos szupernóvaként felrobbanhatnak és az Univerzum legkülönlegesebb objektumait, neutroncsillagokat és fekete lyukakat hagyhatnak hátra.

Mostanáig a 200 naptömeget megközelítő csillagok létezése meglehetősen vitatott téma volt, a tanulmány szerint azonban a csillagok maximális születési tömege a 200–300 naptömeget is elérheti.

Korábban a csillagászok az Univerzum több pontjának tanulmányozása során arra a következtetésre jutottak, hogy minél nagyobb tömegű egy csillag, annál ritkábban fordul elő. Az ilyen irányú becslések szerint a csillagok zömét a kisebb tömegű csillagok adják, a naptömeg tízszeresét meghaladó méretű csillagok pedig kevesebb, mint 1 százalékot tesznek ki.

A nagy tömegű csillagok arányának meghatározása viszont rendkívül nehéz feladat – elsősorban ritkaságuk miatt, ugyanis csak egy maréknyi hely akad a közeli Univerzumban, ahol létrejöhetnek.

A kutatócsoport épp ezért a Tarantula-köd és más hasonló helyek felé irányította figyelmét. Mint kiderült, a 30 Doradus a legnagyobb közeli csillagkeletkezési régió, amely a valaha ismert legnagyobb tömegű csillagok otthonaként egyedülálló lehetőséget kínál a megfigyelésekre, valamint az elméleti és statisztikai módszerek alkalmazására.

Ez a bőséges minta felfedi a kutatók számára, hogy a nagy tömegű csillagok sokkal gyakoribbak, mint korábban gondolták. *„Az eredményeink nagyrészt azt sugallják, hogy a csillagok tömegének fő részét nem csupán a kisebb tömegű csillagok adják, jelentős hányadot képviselnek nagy tömegű társaik is”* – mondta *Chris Evans*, a tanulmány egyik társszerzője.

A csillag egyfajta kozmikus motor, amely képes a legtöbb héliumnál nehezebb elem létrehozására az általunk belélegzett oxigéntől kezdve egészen a vérünkben csörgedező vasig. Életük során a nagy tömegű csillagok bőséges mennyiségű ionizáló sugárzást és mozgási energiát bocsátanak ki erős csillagszél formájában. A nagy tömegű csillagok ionizáló sugárzása pedig döntő szerepet töltött be például az Univerzum csillagok nélküli sötét korszakát követő „felvilágosodásban”, a galaxisok fejlődésében, valamint a szupernóvák és fekete lyukak kialakulásában.

„A nagy tömegű csillagok fizikájának megismerése a korai Univerzum és a Tejútrendszer változó körülményei között alapvető a kozmosz evolúciójának és jelenlegi állapotának megértéséhez” – mondta *Artemio Herrero*, az IAC/ULL kutatója.

A kutatócsoport előtt – az eddigi válaszokon túl – még rengeteg nyitott kérdés maradt a jövőre nézve: Mennyire általános a felfedezés? Vajon más csillagbölcsőben is előfordul hasonló mennyiségben nagy tömegű csillag? Milyen következtetések vonhatók le ebből a szupernóvák vagy például a gravitációs hullámok keletkezésére nézve?

Forrás: Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC)

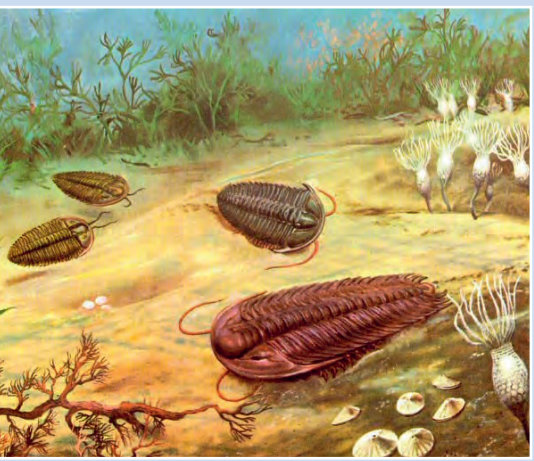
ŐSLÉNYTAN

A világ trilobita szemmel

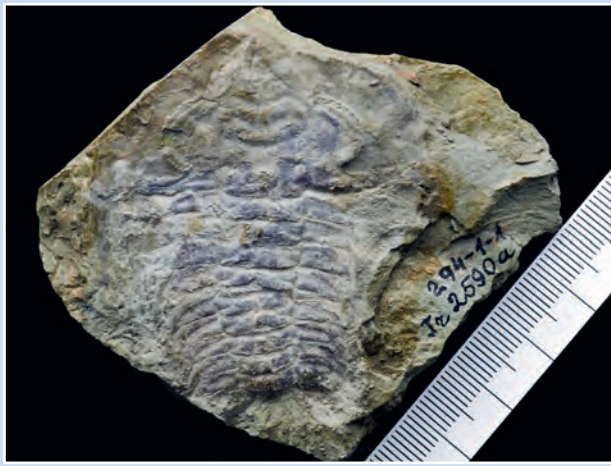
Universität zu Köln

Az élővilág egyik legnagyobb vívmánya a szem, mely az érzékelés talán legmeghatározóbb eszköze. A látás megjelenését az evolúció egyik hajtóerejének is tekintjük: ennek a képességnek a birtokában az élőlények rengeteg információt szerezhetnek környezetükről és sikeresebb lehet a fajtársak megtalálása is a szaporodáshoz. A ragadozók számára előnyös, hogy könnyebben felleljék zsákmányukat, a prédák számára pedig fontos a veszélyforrás felismeréséhez vagy éppen ahhoz, hogy hogyan rejtőzzenek el az elől. A Kölni Egyetem kutatói legújabb tanulmányukban egy ősi ízeltlábú csoport, a trilobiták egyik korai képviselőjének különlegesen jó állapotban megőrződött maradványán ismerték fel a legősibb összetett szem nyomait.

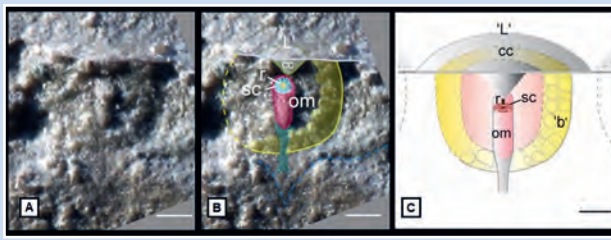
A prekambrium és kambrium időszakok határán (~541 millió évvel ezelőtt) egy sor új állatcsoport megjelenéséről tanúskodnak a kövületek, e lények között találhatjuk meg a mai főbb csoportok őseit is. Ez a roppant fontos, hirtelen esemény, melyet csak „kambriumi robbanás”-ként emlegetnek, egy viszonylag rövid időintervallumot ölel fel a földtörténetben. Ekkor jelentek meg az első trilobiták is, melyeket magyarul gyakran csak „háromkaréjú ősrákként” említenek. Az elnevezés ellenére ezek a – valóban három testtájra osztható – ízeltlábú lények csak nagyon távoli rokonai a rákféléknek. A tudósok által vizsgált fosszília egy igen korai, mintegy félmilliárd éves képviselőjük, az Észtországból származó *Schmidtiellus reetae*. A Baltikumból és Skandináviából ismert trilobiták a legősibbek közül valók. Az ebből az időszakból származó észtországi kőzetek az egykori Baltika-ősföld egy sekélytengerrel borított medencéjében halmozódtak fel, ahol a szárazföldről behordódott agyag és homok az évmilliók alatt kőzetté vált. Az innen ismert állatvilág főleg ízeltlábúakat tartalmaz, közülük több maradvány külsején észrevehető egy kezdetleges összetett szem. Az újonnan bemutatott lelet viszont lehetőséget adott arra, hogy nemcsak külsőleg tanulmányozzák azokat, hanem belső szerkezetük is vizsgálható legyen. Ez a maradvány bizonyítja, hogy a fejlett látószervek már megjelentek az egészen korai állatok körében is.



Trilobiták a kambrium időszaki tengeraljzaton
(ZDENĚK BURIAN MUNKÁJA)



Schmidtiellus reetae *maradványa*
(FORRÁS: SCHOENEMANN ET AL. 2017)



Látóképlet maradványa az észtországi trilobita szemében (A), a látóképlet értelmezése (B) és a rekonstruált ommatídium (C). Méretarány: A és B: 100 µm, C: 200 µm; jelölések: 'om' – ommatidium; 'sc' és 'r' – érzékelő sejtek helye; 'cc' – kristálykúp; 'L' – kezdetleges lencse; 'b' – határoló kosár-
(FORRÁS: SCHOENEMANN ET AL. 2017)

Az átfoszfátosodva megőrződött *Schmidtiellus*-lelet jobb oldali szemében jól kivehetők a látószervet felépítő struktúrák. A vizsgált szem körülbelül 10 milliméter hosszú és 4,5 milliméter széles. A szem belsejében mintegy 100 ommatídium nevű apró szerv helyezkedett el. Ezek jóval egyszerűbbek és egymástól viszonylag távolabb estek azoknál, mint amelyeket a mai összetett szemű állatok esetében ismerünk. A mai ommatídiumok, melyekből egy-egy összetett szemben akár több mint tízezer is lehet, két fő egységből épülnek fel: egy fénytörő lencse borítja felszínüket, mely alatt érzékelő idegsejtek húzódnak. A *Schmidtiellus* szemének kapcsán különleges, hogy csak nagyon kezdetleges lencsestruktúrák különíthetők el egyértelműen. A kutatók ezt azzal magyarázzák, hogy az ősibb trilobiták lágyabb váza még túl kezdetleges volt ennek kiválasztásához. Kívülről szemlélve a szemet, elkülöníthetők ugyan kerekded részek, azonban a kutatók úgy vélik, ezek még nem rendelkeztek előnyös optikai tulajdonságokkal az ideális felszíni görbület hiányában. Ezzel együtt is a lelet az eddigi legkorábbi szemet képviseli az élővilágban. Elmondható tehát, hogy bár a fajnak gyenge látása volt (összehasonlítva a mai összetett szemű ízeltlábúakkal), arra azonban mindenesetre képes lehetett, hogy észrevegye a hirtelen mozgást vagy az útjába eső tereptárgyakat.

A *Schmidtiellus* az aljzat életközösségéhez tartozott, látótere félhold alakban előre és oldalirányba terjedt ki. Kezdetleges szeme nem tette még lehetővé, hogy felfelé is lásson, mint a későbbi, fejlettebb trilobiták. Megjelenésük után a háromkaréjú ősrákok gyors fejlődésnek indultak. Egy másik faj, a Norvégiában fellelt *Holmia kjerulfi*, mely csak 2 millió évvel fiatalabb a *Schmidtiellusnál*, már jóval fejlettebb, nagyobb számú és sűrűbben álló ommatídiummal rendelkezett. Szeme még mindig viszonylag egyszerű volt, de felépítése egyértelműen mutatta a modernebb alakok felé mutató fejlődési irányt.

A trilobiták a földtörténeti ókor (paleozoikum) meghatározó állatai voltak, bizonyos időszakokban – gyors evolúciós tempójuknak hála – korjelző ősmaradványként is használhatók. Számuk azonban a paleozoikum második felében hanyatlásnak indult, míg végül a körülbelül 252 millió évvel ezelőtti perm–triász határon bekövetkezett tömeges kihalás során utolsó hírmondóik is eltűntek.

Segesdi Martin

JUHARLEVELEK

A Remény Maratonja

„Az amputálás előtti este (…) eldöntöttem, hogy szembenézek ezzel a kihívással és nemcsak túlteszem magam a hiányosságomon, hanem legyőzöm azt (…) Azonban hamar ráébredtem, hogy ez a küldetésemnek csak a fele: a kemoterápia testileg és lelkileg is kimerítő 16 hónapja során durván ráébredtem az engem körülvevő érzésekre. A bátran mosolygó arcokra és azokra, amelyek nem voltak képesek mosolyogni. A reménykedő tagadásra és a kétségbeesésre.

A küldetésem nem lehet önző. Nem felejthetem el, hogy ezek az arcok és érzések megmaradnak, még ha én meg is szabadulok a sajátjaimtól. A szenvedésnek valahol vége kell legyen… és én eldöntöttem, hogy minden tőlem telhetőt megteszek ennek érdekében."

A Terry Foxnak állított emlékmű Vancouverben

1978-ban diagnosztizálták a csontrákot Terry Fox jobb térdkalácsánál. Négy nappal később műtötték. Az akkori orvostudomány bevett módszere a teljes amputáció volt, amivel 50-70 százalékos túlélési esélyt kaptak a betegek. Terry szerencsésnek érezhette magát: két évvel korábban 15 százalék esélye lett volna. Nem kerülte el a figyelmét az orvostudomány ilyen mértékű fejlődése, amelyben innentől kezdve a legfőbb reményt látta.

A csontrák elsősorban gyerekeket és fiatal felnőtteket támad meg, Terry-nél 18 évesen diagnosztizálták. Ennek a rákfajtának a korai megjelenését annak tulajdonítják, hogy ebben az életszakaszban aktívak a növekedésért felelős csontképzőközpontok. A gyakran osztódó sejtek sokkal könnyebben alakulnak át daganattá, „értelmezik félre" a feladatukat, mint amennyire azok a sejtek „emlékeznek vissza", amelyek már egyszer elvesztették osztódási képességüket.

Terry, ahogy megfogadta, elindult adománygyűjtő útjára. Egy dollárt minden kanadai adhat. A terv: minden nap egy maraton, amellyel keresztülszeli Kanadát keletről nyugatra. Ez még gombócból is sok, pláne futva, pláne egy rendes és egy műlábbal. A Négy Évszak (Four Seasons) szállodalánc igazgatója, aki nem sokkal korábban vesztette el fiát bőrrákban, az egyik első adakozója volt Terry futásának. Torontóba már nemzeti hősként érkezett. Jelképpé vált. És futott tovább.

Az út kétharmadánál, aznapi maratonjának második felénél Terry megállt. Bár mindaddig hallani sem akart a rendszeres utóellenőrzésekről, ekkor bejelentette kísérőinek, hogy kórházba kell mennie. Másnap már nem volt képes száz métert sem megtenni. Az egyik leggyakoribb áttét a tüdőben keletkező áttét, amelynek anatómiai okai vannak. A ráksejtek, ha nem fehérvérsejtből fejlődnek ki, akkor eleinte nem rendelkeznek azzal a képességgel, hogy átlépjenek az érfalon. Ezenkívül nem különösebben áramvonalasak és viszonylag nagyok a vérsejtekhez képest. Ezért egy ráksejtnek ahhoz, hogy utazhasson a véráramban, több akadályt is le kell tudnia küzdeni. Elsőként meg kell győznie az érfalat, hogy engedje át. Másodikként gömbformát kell felvennie, hogy ne tapadjon ki azonnal, hanem csendesen tudjon továbbhaladni a sodrásban. Amennyiben a véráramban szándékozik maradni, viszonylag kicsinek is kell lennie, ez azonban általában nem sikerül. Így a legvékonyabb hajszálerekben, amilyenek például a tüdőben és a májban találhatók, megreked. Ezzel nem csak elzárja az adott hajszáleret, de ha „szerencsés", akkor megfelelő közeget is talál magának a további osztódáshoz. Terry egyik tüdejében egy citrom-, másik tüdejében egy teniszlabda-méretű csomót találtak.

Az ünnepelt hős, aki beszédeket tartott a rák fájdalmairól, a betegek szenvedéséről, akinek a futását százezrek követték, bejelentette, hogy a rák három és fél év után ezúttal a tüdejében ütötte fel a fejét. *„Nem érzem igazságtalannak. Ez jellemző a rákra. Nem vagyok ezzel egyedül. Mindig ez történik, másokkal is, én sem vagyok különleges. Ez csak megerősíti azt, amit tettem. Értelmet ad neki. Inspirál másokat."* Az addig összegyűlt 2 millió kanadai dollárt ez a hír feltornázta 12 millióra. Majd 23 millióra. Terry pedig 22 évesen meghalt.

Ma a korai stádiumban diagnosztizált csontrák túlélési valószínűsége 90 százalék fölött van és a műtét sem jelent teljes amputációt. A kemoterápia és a csontpótló anyagok fejlődésével elérték, hogy lokális szöveteltávolítással és csontpótlással egyszerre szabadul a beteg a daganattól, miközben a mintában található halott sejtek számából láthatóvá válik, hogy mennyire volt hatékony a kemoterápiás kezelés. A kutatás azonban ezzel nem áll le. Későbbi stádiumban még mindig halálos gyermekkori betegség ez a rákfajta és a kemoterápia még mindig jelentős megterhelést jelent a teljes szervezetre nézve. *„Szükségünk van a segítségedre. A világ rákklinikáin lévő embereknek szükségük van azokra, akik hisznek a csodákban."*

Ferenc Kata

ELEKTROSZMOG ÉS TUDOMÁNY

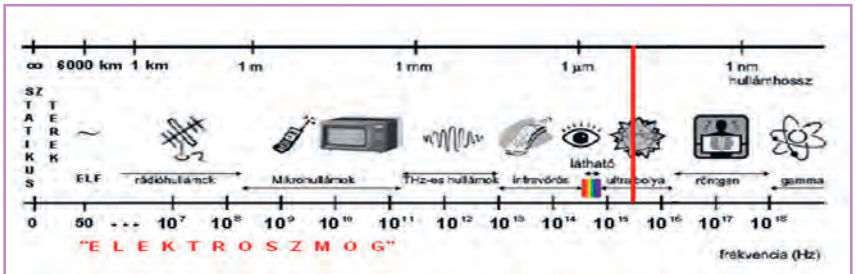
Az „elektroszmog” – amely kifejezés tulajdonképpen a komplex, nem ionizáló elektromágneses környezetünket takarja – **korunk egyik legjelentősebb környezeti problémája. Két kiemelt területe a hálózati elektromosság és a mobiltelefonok, vezeték nélküli technológiák. A tömeges használat** miatt ez a téma a WHO kutatási prioritásai között szerepel, és az eddigi vizsgálatok alapján mindkettőt **besorolták lehetséges emberi rákkeltő kategóriába. Az ELTE Környezettudományi Centrumában, a rádiófrekvenciás és mikrohullámú tartományban végzünk fizikai vizsgálatokat 2007 óta.**

Az „elektroszmog” mára egyértelműen mindennapi életünk részévé vált, és alig akad ember, aki ne hallotta volna már ezt a kifejezést, illetve a káros hatásairól szóló híreket. A radioaktivitáshoz hasonlóan ez is egy láthatatlan és érzékszerveinkkel felfoghatatlan valami, ami ezáltal nagyon alkalmas arra, hogy körülötte téveszmék alakuljanak ki, illetve vélt vagy valós okokból félelmeket tápláljunk irányában. Ezekre a tévhitekre és félelmekre azután komplett üzletág épülhet olyan eszközöket és szolgáltatásokat értékesítve, amelyek alkalmanként nélkülözik a tudományos alapot.

Ezért is tartom fontosnak, hogy egy rövid, de átfogó tudományos áttekintést adjak ezzel a jelenséggel kapcsolatban, hiteles információkkal.

A civilizáció hozta létre

„Elektroszmog”. Már maga a kifejezés is több okból megtévesztő. Egyrészt a szó hallatán egy sűrű, ködszerű felhőt képzelünk el, és ez önmagában negatív hatást kelt. Másfelől az ezzel a kifejezéssel illetett jelenség fizikailag egyáltalán nem hasonlít a hagyományos értelemben vett ipari szmoghoz. Először is, ez a sugárzás nem raktározódik olyan módon a szervezetben, mint a szmog káros anyagai, másodszor nincsenek az egészségre nézve olyan bizonyítottan káros hatásai sem. Végül pedig a vezeték nélküli kommunikációt tekintve ez a technológia működéséhez szükséges „rossz”, ami az ipari szmoggal ellentétben nem csökkenthető a végletekig anélkül, hogy az a szolgáltatás rovására ne menne.



Az elektromágneses spektrum

De akkor miről is beszélünk? Tulajdonképpen a komplex nem ionizáló elektromágneses környezetünket értjük alatta, azaz olyan nem-ionizáló elektromágneses (EM) sugárzásokat, amelyeket valamilyen használati eszközünk bocsát ki, vagy amely annak működtetéséhez szükséges. A legjellemzőbb ezek közül az 50 Hz frekvenciájú háztartási hálózat és általában az elektromos berendezések, a leghírhedtebb pedig a mikrohullámon működő mobiltelefon és az azt kiszolgáló bázisállomások. Nagyon fontos különbség az ionizáló sugárzásokhoz képest, hogy míg azok természetesen hozzátartoznak a földi életünkhöz, addig az „elektroszmog”-nak megfelelő frekvenciájú sugárzások és terek természetes intenzitása gyakorlatilag nulla, de mindenképpen elenyésző a civilizációs forrásokhoz képest. Ugyanakkor az is igaz, hogy a szervezetünk (agyunk, szívünk stb.) – EM-impulzusokkal működik, így egyes esetekben a ennük levő természetes belső terek nagyságrendekkel nagyobbak lehetnek a mesterséges külső tereknél.

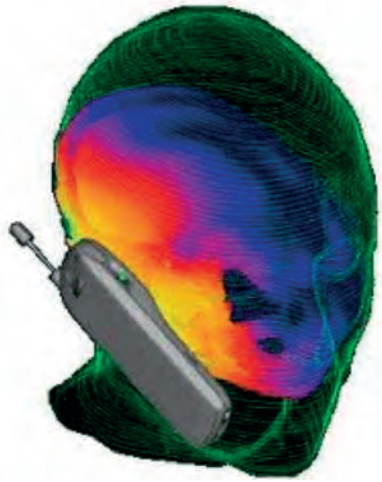
A következőkben lássunk néhány alapvető tényt ezek fizikai és biológiai tulajdonságairól!

Az EM-hullámban egymásra és a terjedési irányra is merőleges, szinuszosan változó elektromos és mágneses tér terjed fénysebességgel. Ezek között vannak olyanok, amelyekben a fotonok energiája már olyan nagy, hogy elektronokat tudnak kiszakítani az atomból, ezek az ionizáló sugárzások. Mivel a fotonok energiája arányos a hullám frekvenciájával, ezért húzható egy határ 3 PHz-nél, ami alatti frekvenciájú hullámok az úgynevezett nem ionizáló tartományba tartoznak. Ide sorolható az optikai tartomány is, azon belül az ultraibolya, a látható fény és az infravörös sugárzás is. „Elektroszmog” alatt azonban az ez alatti tartományt értjük, különös tekintettel a rádiófrekvenciás és mikrohullámú tartományra (RF és MH:

300 kHz – 300 GHz), valamint az úgynevezett extrém alacsony frekvenciára (ELF: 3–300 Hz). Az előbbi tartományban működnek a rádió- és televízióadók, a készenléti egységek kommunikációs csatornái, a mobiltelefonok és a bázisállomásaik, a radarok és navigációs rendszerek, a mikrohullámú sütők, valamint az összes vezeték nélküli irodai- és kommunikációs eszköz (bluetooth, WLAN, telefon, egér, billentyűzet stb.). Az ELF-en belül legjelentősebb 50 Hz-hez köthető lényegében az összes háztartási elektromos berendezésünk, a hozzájuk tartozó vezetékek, valamint a transzformátorok és a távvezetékek.

Megkülönböztethetünk távoli és közeli sugárforrásokat. Távoli források közé sorolhatóak RF-MH esetén a mobiltelefon-bázisállomások és TV-rádió műsorszóró adók, valamint a WLAN adók (például router). ELF esetén ide tipikusan a nagyfeszültségű vezetékek és transzformátorok tartoznak. Ezek távol vannak a testtől, így kisebb intenzitású, de folyamatos háttérsugárzást biztosítanak. A közeli források a használati eszközök, RF-MH esetén például a mobiltelefonok, az egyéb vezeték nélküli eszközök, a WiFi-vevők és a mikrohullámú sütők. ELF-tartományban főleg az elektromossággal működő használati tárgyainkat sorolhatjuk ide, melyek közül különösen jelentősek például a hajszárító, a villanyborotva vagy a turmixgép. Ezek mind közel vannak a testünkhöz használat közben, de sugárzást csak rövid ideig, a konkrét működtetéskor bocsátanak ki, akkor viszont elég nagy intenzitásút. Azonban mindezidáig nem tisztázott, hogy biológiai hatását tekintve melyik a jelentősebb, illetve egészségi szempontból káros-e bármelyik is.

Elektromágneses környezetünk



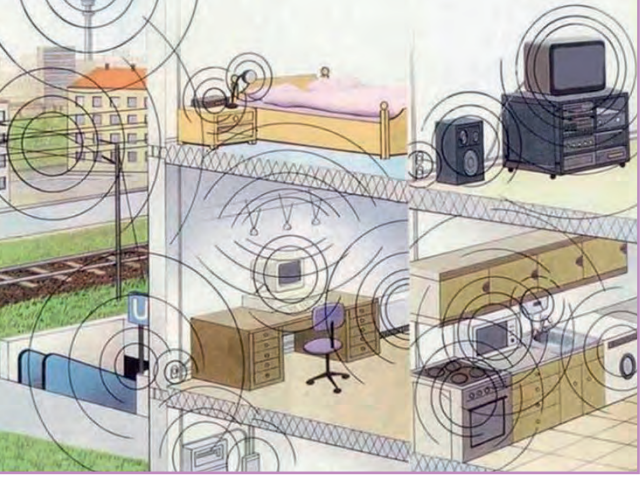
A mobiltelefon hőhatása a fejben

Biológia és egészség

Különböző forrásokból különböző információkat lehet arról kapni, hogy milyen egészségi hatások köthetők az „elektroszmoghoz". Egyes internetes oldalak olyan panaszokat tulajdonítanak neki, mint például a fejfájás, alvászavar, kimerültség, az immunrendszer gyengülése, depresszió, valamint szív- és érrendszeri problémák. Ezekre azonban semmilyen tudományos bizonyíték nincs, és az ilyen oldalak legtöbbször nem jelölnek meg forrást vagy az nem hiteles, ezért ezekkel szemben mindig szkeptikusnak kell lennünk. Ráadásul ebben az esetben bárki könnyen láthatja, hogy a civilizált világban ezen panaszok gyakoriak ugyan, de számos más, kézenfekvőbb magyarázat is található rájuk (mozgásszegény életmód, egészségtelen táplálkozás, környezetszennyezés, stressz stb.). Emellett sok weboldalon találunk különböző (ingyenes és fizetős) megoldásokat az „elektroszmog" csökkentésére vagy megszüntetésére is. Nem meglepő tehát az sem, hogy kialakult az elektromágneses túlérzékenység (hiperszenzitivitás) fogalma. Egyes emberek ugyanis azt állítják, hogy érzik az „elektroszmogot", és ilyenkor bőrtünetek, szédülés, hányinger, fejfájás, alvási rendellenesség és emlékezetkiesés lépnek fel náluk, de súlyosabb esetben szívdobogás, eszméletvesztés és légzési problémák is előfordulhatnak. Az erre irányuló vizsgálatok eddig azt állapították meg, hogy egyrészt a tünetek olyan nem specifikus panaszok, amelyek objektív módon nem ellenőrizhetők, másrészt megjelenésük esetleges (tehát nem feltétlenül függ össze a tér jelenlétével), és nagy valószínűséggel pszichés hátterük van.

Vannak viszont olyan biológiai és egészségi hatások, amelyeket már tudományosan alátámasztottnak tekinthetünk. A biológiai hatásokat tekintve elmondható, hogy ezek a sugárzások az élő szervezetet nemionizáló tulajdonságuk miatt magasabb frekvencián elsősorban hőhatással, illetve elektromos terük által, alacsonyabb frekvencián pedig mágneses terük révén érinthetik.

Az ELF mágneses teret a Nemzetközi Rákkutató Ügynökség (IARC) már korábbi vizsgálatok alapján besorolta az úgynevezett lehetséges emberi rákkeltő (2B) kategóriába a gyerekkori leukémiára nézve. Ez azt jelenti, hogy olyan, az emberben történő rákkeltés bizonyítékán alapul, amelyre azonban nem zárható ki más ok sem. (Érdekesnek tartom megemlíteni, hogy ebbe a kategóriába tartozik az aloe vera és a ginkgo biloba kivonat is, de ennek mégsincs akkora sajtóvisszhangja.) Ezenkívül fontos hozzátenni, hogy az ELF-re



kizárólag a gyerekkori leukémia esetén találtak összefüggést, és csak nagyfeszültségű terekkel, azaz transzformátor-állomások és távvezetékek közelében lakók körében. Felmerült annak lehetősége, hogy az 50 Hz összefügghet különböző daganatok, illetve – a melatonintermelés csökkenése révén – a depresszió és az Alzheimer-kór kialakulásával, de eddig ezekre nem sikerült bizonyítékot találni.

A mobil-probléma

A RF-MH tartományon belül széles elterjedtségük miatt kiemelt jelentőségük van a mobiltelefonok. Számos kutatás indult arra nézve, hogy okoz-e a mobiltelefon agydaganatot, de a mai napig nem sikerült közvetlenül igazolni, hogy daganatkeltő és/vagy -növelő hatása lenne. Azonban statisztikai alapon az IARC ezt is besorolta a 2B kategóriába, a gliómára (egy általában jóindulatú agydaganat típus) nézve.

Emellett leginkább a központi idegrendszerre gyakorolt hatások állnak a kutatások középpontjában. Az eddigi eredmények azt mutatják, hogy a sugárzás jelenlétében megváltozhat az agyban a neuronokat körülvevő folyadék ionösszetételért felelős véragy gát működése. Ezáltal előfordulhat, hogy olyan anyagok is bejuthatnak az agyba, amelyek sugárzás nélkül nem, azonban ennek egészségi megnyilvánulásai egyelőre további kutatások tárgyát képezik, főleg, hogy egyelőre csak patkánykísérletekben mutatták ki. A sejtmembránnal kapcsolatos hatások közül eddig igazolást nyert, hogy sugárzás jelenlétében megnő a kalcium- és más ionok kiáramlása, de itt szintén a vizsgálatok folytatása szükséges annak megállapítására, hogy ez a mikroszkopikus biológiai hatás milyen makroszkopikus egészségi hatást vonhat maga után. Hiszen fontos kiemelni, hogy ahogyan nem minden fizikai behatást követ biológiai válasz, úgy egy biológiai hatás megjelenése sem jelent feltétlenül egészségkárosító hatást, mivel a szervezet védekezőmechanizmusai meggátolhatják azt.

Személyi expozíció mérése az ELTE-n

Számos egyéb területen is folynak kutatások, köztük az alvásra, EEG-re, figyelemre, fejfájásra, nemzőképességre, immunrendszerre gyakorolt hatások terén, azonban az eredmények nem egyértelműek.

A mobil-probléma egyébként kétkomponensű, mert egyrészt nem használjuk tömegesen annyi ideje, hogy egy esetleges hosszú távú hatást epidemiológiai méretekben észleljünk, másfelől viszont éppen az eszköz népszerűsége miatt egy viszonylag kis egészségi kockázat is népegészségügyi következményekkel járhat. Megdöbbentő adat, hogy 2016 végén a világon már 11 milliárd mobiltelefonszám volt, de elgondolkodtató az a tény is, hogy Magyarországon már 2007 áprilisában, azaz tizenhárom évvel a GSM-szolgáltatás hazai beindulása után meghaladta a mobiltelefon-előfizetések száma a lakosság lélekszámát. A mobiltelefonokkal együtt persze nő a bázisállomások és átjátszók száma is a megfelelő lefedettség érdekében, de egyre jelentősebbek az egyéb vezeték nélküli technológiák is (szintén 2016 végéig közel 15 milliárd WiFi eszköz került forgalomba). Ezáltal folyamatosan nő a lakosság EM-expozíciója, miközben az egészségi hatásairól még igen keveset tudunk.

Mindenesetre az eddigi eredmények alapján már megállapítottak lakosságra vonatkozó hatósági határérték-ajánlásokat. Ezeket úgy tervezték, hogy kivédjék az összes azonosított és lehetséges veszélyt, legyen szó akár rövid, akár hosszú távú expozícióról. Magyarországon a hatályos szabályozást a 63/2004. (VII. 26.) ESzCsM rendelet tartalmazza.

Ma már különböző mérőeszközök állnak rendelkezésre, hogy megállapítsuk a minket érő EM-expozíció mértékét, ami aztán összevethető a jogszabályban megadott értékekkel. Az eddig általam, illetve más, tudományos kutatómunkát végző szakemberek által végzett mérések alapján az embereket általánosan a hétköznapokban érő, elektroszmogból származó sugárzások mértéke messze alatta marad a jelenlegi egészségügyi határértékeknek.

Ugyanakkor a hosszú távú egészségi hatások tekintetében feltétlenül szükségesek hosszú távú vizsgálatok nagy népességen, miközben érdemes az egyes biológiai hatásokat is kutatni, valamint a technikai fejlődést lekövetve folyamatosan mérésekkel ellenőrizni, hogy hogyan alakul a minket érő sugárzások szintje, összetétele, illetve egyéb jellemzői (időbeli és térbeli eloszlása). S miközben a kutatók ezen munkálkodnak, addig a laikusok számára erősen ajánlott gyakorolni a szkeptikus hozzáállást, a forráskritikát és az igényes tájékozódást.

Finta Viktória

A KÉZMŰVESKÉPZÉS SZOLGÁLATÁBAN

A szakképzés és a céhek rendszere a középkor egyes századaiban egymástól elválaszthatatlan **tényezőknek tekinthetők. A középkor folyamán a céhek elsősorban a városi településformához kötődően jöttek létre. A középkor**i városok piacain és vásárain, a kalmárboltokban, apotékákban, árucsarnokokban, **kenyér- és mészárszékeken árusított termékek, illetve a kikötőkben, fürdőházakban,** közterekben és a szállítmányozásban nyújtott szolgáltatások magas és állandó színvonala részben a **kézművesek és iparosok képzésén állt vagy bukott.**

A szakmai jártasságra, illetve annak megszerzésére a középkorban keletkezett, városi források komoly hangsúlyt helyeztek. A kassai barhentszövők céhében a mesterek csak akkor ültethették a szövőszékhez feleségeiket, ha azok tisztában voltak annak használatával. A kolozsvári bognároknál a céhbe jelentkezőknek kikötötték, hogy szükséges a teljes tanoncidőt elejétől a végéig teljesíteniük és kiszolgálniuk. A középkori kézművesek képzése elsősorban a szakmai ismeretek elsajátítására irányulhatott, tudásuk tárháza és műveltségük, valamint társadalmi megítélésük elmaradhatott a káptalani, plébániai, illetve kolostori fenntartású oktatási intézményt látogató diákokétól, s még inkább az egyetemet végzett *magister*ekétől. Ezt az állításunkat még akkor is fenntartjuk, ha akad olyan rendkívüli eset, mint az eperjesi olajsajtolók 1519. évi céhszabályzata, melynek bevezetőjében a városi tanács a szabályozás megalkotásának szükségességét – az ókori filozófusra, *Marcus Tullius Cicero*ra hivatkozva – a rendre való törekvéssel indokolta.

Érdekvédelem és céhfejlődés

A magyarországi céhfejlődés első korszaka a XIV. század utolsó harmadától a XV. század közepéig tartott. 1376-ból maradtak fenn az első céhszabályzatok, amelyek a pozsonyi mészárosok, pékek és vargák tevékenységére vonatkoztak. Ugyanebben az esztendőben bocsátotta ki az erdélyi szászok hét széke a céhek működését szabályozó általános rendelkezéseit. Ezen utóbbi dekrétum az I. (Nagy) Lajos magyar uralkodó által korábban eltörölt kézműves céheket és azok rendszabályát állította helyre. Minden jel szerint tehát az erdélyi szászok körében a céhszervezetek létrejötte az 1376 előtti időszakra nyúlik vissza. Ez az általános szabályzat 19 céhet (mészárosok, pékek, tímárok, irhatímárok, vargák, kovácsok, szűcsök, kesztyűsök, késművesek, foltozó szabók, kalaposok, kötélverők, gyapjúszövők, takácsok, bodnárok, szabók, nyergesek, kádárok, fazekasok) és 25 iparágat (a kovácsmesterségen belül differenciálódott tűkészítők, üstművesek, bognárok, sárgarézművesek, kardcsiszárok, lakatosok) sorol fel. A XV. század első évtizedében keletkezett budai jogkönyv 61 iparág működését szabályozta, céhekbe azonban csak az ötvösök, a német mészárosok, a pénzverők, a halászok, a hajósok, illetve a kesztyű-, táska-, erszény-, öv- és nadrágkészítők, valamint a harangöntők, kannakészítők, bádogosok, lakatosok, sarkantyúkészítők, dróthúzók és tűkészítők, illetve az asztalosok és az esztergályosok tömörültek.

Pékmester különböző formájú és súlyú pékárút tesz a sütőbe (1423 körül)

A céhfejlődés első korszakában az azonos foglalkozást űző iparosok közvetlen érdekeik biztosítására törekedtek, a piackörzetbe behatolni kívánó idegenek, más városok piackörzetéhez tartozó iparosok és kereskedők portékáit igyekeztek kizárni városukból. Úgy tűnik, hogy az első céhtörvények szabad kezet adtak a kézműves mestereknek a termelési, az értékesítési és a beszerzési folyamatokban egyaránt.

A kézműves a munkájához és mesterségéhez tartozó kellékekből és alapanyagokból annyit vásárolt, amennyit kívánt és módjában állt, saját termékéből pedig annyit készíthetett, amennyit tudott, a készterméket vásárba vihette és árusíthatta.

Korai minőségbiztosítás

A korai céhszabályok igyekeztek garantálni a városok területén előállított, piacra került termékek minőségét, előállításuk szakszerűségét, az ipari termelés fejlődését. Ezek az előírások, melyek alapvetően minőségbiztosítási céllal születtek, hozzásegítik a kutatót bizonyos következtetések levonásához arra vonatkozóan, hogy a céhfejlődés első korszakában az egyes szakmákban milyen irányelveket, milyen tudásanyagot tartottak fontosnak a képzés során. A középkori mészárosok már tanulmányaik folyamán alaposan eszükbe vésték, hogy romlott, avagy tisztátalan húst sohasem árulhatnak. A mészárszékeken kínált portéka minőségét ugyanis folyamatosan ellenőrizték. Pozsonyban például két mesternek kellett minden alkalommal megvizsgálnia az árut, s a mészárszéken talált borsókás húsért a város 72 dénár büntetést szedett be a mészárostól. A szász mészárszékeken kínált romlott húst a városban élő kutyák ették meg. A budai mészárosoknak a bőrt a hús elé kellett kirakniuk, s a mészárszéken tilos volt vadat, libát, tyúkot, kacsát, füstölt húst és élő halat kínálni. A mészárosoknak az árusításon kívül a vágásra vonatkozó szabályozásokkal is tisztában kellett lenniük. A szepesi szászok előírták, hogy ökröt vagy tehenet a mészáros másodmagával is levághatott, de a kisebb termetű állatokat – mint például sertést, borjút vagy juhot – csak egyedül vághatta. A budai mészárosok csakis a Duna mellett álló közös vágóhidat használhatták, ahol a vágásokat pirkadattól szürkületig, tehát kizárólag fényes nappal végezhették. A pozsonyi rendelkezésből azt is megtudhatjuk, hogy a középkori mészárosok a levágott állatot viszonylag kevés részre bontották, s ez talán anatómiai ismereteikről is árulkodhat. Megkülönböztették ugyanis az állat nyakhúsától a gerinc alsó szakaszának végéig tartó részt, melyet nem daraboltak fel és teljes hátnak (gancze rukk) nevezték. Elkülönítették az állat oldalsó húsát (seyten fleisch), melyet szintén egyben árultak, továbbá a lábszárakat (hammen) és a combot (pache), utóbbit árulhatták egyben (gancze pache), felezve (halbe pache) és negyedelve (viertail) is. A szabályozásból kiderül az is, hogy a mészárosok elsajátították a kolbászkészítés (wuerst) fortélyait is, amely termék szintén portékáik között szerepelt.

Mészáros munka közben (1436)

Elsajátított mérési rendszerek

Nem csak a mészárosoknak kellett ügyelniük, hogy mindig legyen elegendő húsáru a városban, a pékek is bírságot fizettek, ha nem sütöttek elegendő kenyeret, s a településen hiány mutatkozott pékáruban. A pékmestereknek ismerniük kellett a súlymértékeket, és ügyelniük kellett azok betartására is. Ha ugyanis túl kicsi kenyeret sütöttek, az őket ellenőrző két mester, valamint egy esküdt polgár elvette és a városi ispotálynak adta terméküket. Budán meg is határozták a kenyérfélék súlyát, így képet kaphatunk arról is, hogy a pékek nem csupán a súly- (margk, nessig), de az űrmértékek (gerla, wecht) átváltását is elsajátították képzésük során. A Budai Jogkönyv pékekre vonatkozó megállapításai szerint a pékek a gabonát gerlában, illetve annak tizedében, wechtben (hozzávetőleg 157,5 liter) vásárolták fel, a zsemlék súlyát a jogkönyv pontosan 2 márka és 3 nehezékben határozta meg, míg a kenyérét negyedfél márkában. Az előbbi a mai viszonyokra vetítve nagyjából fél kilogrammot, míg az utóbbi 86 dekagrammot tesz ki. Hasonló jártasságot szerezhettek a hosszmértékek terén a posztókészítők is. Ha ugyanis portékájuk nem érte el a meghatározott hosszúságot, illetve szélességet, azt mégis rendes vég gyanánt kínálták, elveszítették az anyagot. Ha a szász tímárok rosszul és elégtelenül kikészített bőrt árultak, ugyancsak elkobozták portékájukat.

A hosszmértéket használó szabó (1450 körül)

A vargák fortélyai

A bőr kezelése szempontjából fontos ismereteket közöl a pozsonyi vargák 1376-ban keletkezett céhszabályzata, amely meghatározza, hogy a mestereknek női és férfi lábbelit egyaránt készíteniük kell – vagyis képzésük során mindkettő előállítását el kellett sajátítaniuk –, továbbá felsorolja a gyártás során használható eszközöket. Ezek között szerepel a cipő vízhatlanságát elősegítő szurkos fonal, vagy a bőrbe lyukat fúró ár. A szabályzat tiltja ugyanakkor a tűvel történő munkát, amely arra utalhat, hogy az árral átlyukasztott bőrön a fonalat disznósörte segítségével továbbították. A statútum igazi szakmai fortélyba is beavatja az érintetteket, midőn kötelezi a cipészeket, hogy a cipőket jól kenjék be, de csak zsírral, ne faggyúval vagy mással, például sósvízzel, mert így a bőr puhává és használhatóvá válik. Bizonyosra vehetjük azt is, hogy a középkori cipészek nem csupán az új lábbeli készítésének folyamatát sajátították el képzésük során, hanem a régiek javítását, foltozását is megtanulták. A pozsonyi cipészek statútuma ezért tilthatja a vargákat a foltozás tevékenységétől. Mivel sem a céhszabályzat, sem pedig egyéb források nem említik a foltozóvarga mesterséget, erős a gyanú, hogy az efféle javítási feladatok elvégzése ekkortájt a legények munkakörébe tartozott. Úgy tűnik, hasonló cipőben jártak a szűcsök is, akiket országszerte intettek attól, hogy az általuk javított és felújított régi holmikat az új portékák közé keverjék.

Mindkét kezében takácsmácsonyával dolgozó posztókészítő (1425 körül)

Tímár cserzés közben (1464)

Szakképzés a korai céhrendszerben

A céhfejlődés első korszakában tehát a kézművesek képzése során alig számolhatunk az egy iparághoz tartozó feladatkörök, illetve termékek differenciáltságával. Szemmel látható, hogy a későbbi képzési rendszer alapja, vagyis az igazolások bemutatása, a mesterhez történő elszegődés, a felmondási idő, a legények bérezése nyomokban már a XV. század elején felbukkan a forrásainkban. A rendszer működése azonban még korántsem következetes, hiszen az alapfokú (inasévek) és a felsőbb fokú (legényévek) képzési szintek még nem jelennek meg, ami arra utal, hogy a tanulmányok jóval rövidebb ideig tartottak, mint a XV. század második felétől kezdődően. Az előbb felsoroltak teljes mértékben megfelelnek a XV. század elejére jellemző, a termelés fokozására irányuló gazdasági törekvéseknek. E korai időszakban a legény kötelezettségei között nem szerepelt, hogy elszegődjék a céh tagjai előtt egy mesterhez, dolgozhatott nála e kötelék nélkül is. Nem határozzák meg azt sem, hogy egy mester hány legényt vehet fel egyszerre a szolgálatába, s nem fektették le előre a mesternél kötelezően eltöltendő tanulmányi idő hosszát sem. Egyelőre csak a bizonytalannak mondható *egy időre* (auf ayn zeit) kifejezéssel találkozunk a forrásban. Feltételezhető, hogy a szakmát tanuló ifjaknak a céhfejlődés első korszakában még nem kellett szakértelmükről tanúbizonyságot tenni a mesterremek elkészítésével, és vándorlásra sem kötelezték őket tapasztalatszerzés céljából. Alkalmasint elegendőnek bizonyult, ha egy kézműves legény néhány évig szolgált egy mestert. A tanulóévek leteltével a mester igazolásával továbbállhatott, s mesterré válhatott, vagyis rövid időn belül önállósulhatott.

A mesterének vágásban segédkező inas (1450.)

(KÉPEK FORRÁSA: DIE MENDELSCHEN HAUSBÜCHER)

Skorka Renáta

INTERJÚ KONOK VERONIKÁVAL

KICSIK ÉS KÜTYÜK

a hét kutatója

Már a kisiskolások kezében is ott az okostelefon vagy a tablet. A röviden csak kütyüknek nevezett eszközöket egyre fiatalabb kortól kezdik használni a gyerekek, **sokan féltik is tőlük a kicsiket, de – meglepő módon – komoly tudományos vizsgálat nem készült ezek hatásairól. Eddig! Ezt a nagyon fontos kutatást végezték el az ELTE Etológiai Tanszékén. A program vezetőjével, Konok Veronikával, a tanszék tudományos munkatársával beszélgettünk az eredményekről és a projekt folytatásáról.**

(TRUPKA ZOLTÁN FELVÉTELE)

OTKA
K 124458

– Pszichológusként hogyan került az ELTE Etológiai Tanszékre?

– A középiskolában biológia tagozatra jártam és etológus akartam lenni, aztán elkezdett érdekelni az emberi lélek, az álmok, a tudattalan. Elvégeztem a pszichológiát, aminek a vége felé már nyilvánvaló volt, hogy kutatni szeretnék. Véletlenül találkoztam egy hirdetéssel, amiben ide kerestek PhD-hallgatókat: biológus vagy pszichológus végzettségűeket vártak. Érdekesnek tűnt a téma, mert egyszerre volt pszichológiai és etológiai, sőt még robotikai vonatkozása is.

– Honnan jött az ötlet, hogy kisgyerekek kütyüzési szokásait kutassák?

– Látjuk, hogy az emberek teljesen bele vannak feledkezve a mobilozásba és idejük nagy részét töltik digitális kommunikációval. Ezt felfoghatjuk egy megszaladási jelenségként is. Az emberben ugyanis erős a kommunikációra való biológiai hajlam, és mivel ma már nincsenek korlátok, vagyis bárkivel bármilyen távolságból, bármikor beszélhetünk, ezért megszalad ez a tevékenység. A kötődés miatt is érdekes a jelenség, ami az állatoknál is megjelenik, a kölyökállatok kötődnek a szülőkhöz, mindig a közelükben akarnak lenni és stresszesek, ha egyedül hagyják őket. Mi, emberek többféle viszonylatban mutatunk kötődést, felnőttkorban is sokkal jellemzőbb ránk. Kötődünk a párunkhoz, barátainkhoz, de akár a háziállatainkhoz vagy tárgyakhoz is. És úgy tűnik, hogy az emberek többsége a mobiltelefonjához is kötődik. Kutatásunk azt mutatta, hogy ha egyetemistáktól egy hihető indokkal elvesszük a mobiljukat, stresszesebbek és magányosabbak lesznek, ami részben a szívritmusukban, részben a teljesítményükben jelentkezett. Utóbbi akkor, ha magánnyal kapcsolatos szavakra kellett reagálniuk.

Ezután kezdtünk foglalkozni a kisgyerekekkel. Ők még fejlődésben vannak és minél fiatalabbak, annál plasztikusabb az agyuk, annál inkább számít, hogy milyen behatások érik őket. Ma már a néhány éves gyerekek is képesek tabletezni, telefonozni, mert nem kell hozzá egér vagy billentyűzet, az érintőképernyőt könnyű használni. Az, hogy ennyire korán kezdik, és elég sokat használják, befolyásolhatja a kognitív képességeik fejlődését vagy a társas-érzelmi képességeiket és kapcsolataikat. Érdekes viszont, hogy még nem kutatták, hogy van-e hatása a kütyüzésnek a készségekre. Pedig például a tévézésről kiderült, hogy ha az első három évében sokat nézi a gyerek, akkor később figyelmi vagy nyelvi problémái lehetnek. Elképzelhető tehát, hogy a korai mobil- vagy tablethasználatnak is van ilyen hatása.

– Hogyan vizsgálták ezt és mire jutottak?

– A kérdőíves vizsgálatban hétéves kor alatti gyerekek szüleit céloztuk meg, ebben a gyerekek kütyüzési szokásait mértük fel, és hogy a szülők hogyan viszonyulnak a gyerek mobilhasználatához. Azt találtuk, hogy a szülők hozzáállása és saját kötődése a mobiltelefonhoz befolyásolja azt, hogy a gyereke mennyit használ digitális eszközöket. Ha a szülőnek pozitív véleménye van a gyerekkori mobil- és tablethasználatról, tehát azt gondolják, hogy jó hatása lehet vagy fontos, hogy az ő gyereke lépést tartson a fejlődéssel, akkor többet is kütyüzik a gyereke. Vagy ha a szülő sokat mobilozik, akkor a gyereke is többet fog.

Aztán behívtuk egy tesztre azokat a szülő-gyerek párokat, ahol a gyerekek négy-hat éves kor közöttiek voltak, és ahol a gyerek vagy sokat kütyüzik, vagy egyáltalán nem. Megnéztük, mennyire tudnak érzelmeket felismerni, mennyire jó a figyelmük, a finommozgásuk és mennyire tudják átvenni mások nézőpontját.

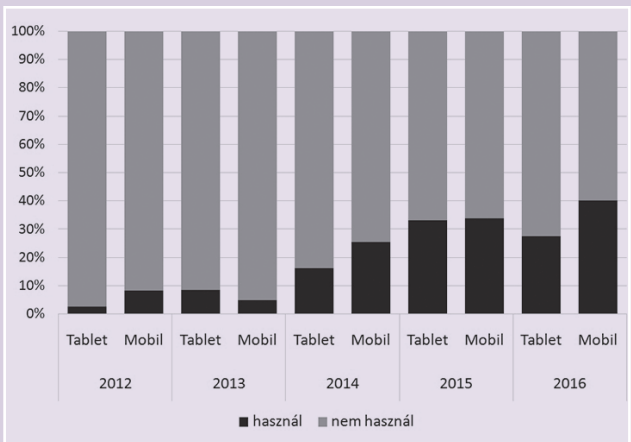
Azt találtuk, hogy akik sokat kütyüznek, az utóbbiban rosszabbul teljesítenek. Ezenkívül, a fiatalabb gyerekeknél úgy tűnik, hogy a kütyüzés javít bizonyos készségeket, például az érzelemfelismerést, az idősebb, hat év körülieknél viszont rontja ezt. Mivel az idősebbek régebb óta és többet is használják a kütyüket, lehet, hogy a kezdetben enyhébb használat javíthat is bizonyos képességeket, egy idő után viszont rontani fogja azokat.

Kaptunk egy olyan, érdekes eredményt is, amire nem gondoltunk. Úgy tűnik, hogy a magasan iskolázott szülőknél jó hatása van a kütyüzésnek a gyerekekre, például a figyelmi képességekre, az érzelmek felismerésére, viszont az alacsonyabban iskolázott szülőknél rossz hatással van. Ezt úgy magyarázzuk, hogy valószínűleg a magasan iskolázott szülők jobban megválogatják, milyen dolgokat töltenek le, milyen játékokat, alkalmazásokat, videókat engednek használni. Ezért legközelebb érdemes lesz megvizsgálni a konkrét applikációk hatását is.

– Ma már nem is annyira meglepő, hogy az óvódások is viszonylag tudatosan használják a kütyüket. De kétévesekről, sőt még kisebbekről is hallani.

– A két év alattiak többnyire még passzívan használják, ha például a szülő elindít nekik egy videót. De sokan közülük tudnak lapozgatni, és van, aki már fényképet készít vagy játszik, sőt a billentyűzárat is feloldják, főleg, ha nem számjegyet kell beütni, hanem a mintát, mert ellesik a szülőktől. Szóval nagyon találékonyak tudnak lenni a kicsik már ebben a korban is.

A kérdőíves vizsgálatból az jött le, hogy ha az egész korosztályt, azaz a hét év alattiakat nézzük, akkor a gyerekek fele használ mobilt vagy tabletet. Ha a négy év felettieket nézzük, ez az arány már 60 százalék fölött van.



A 3 éves kor alatti mobil/tablethasználat alakulása az utóbbi öt évben

Minden korosztályban megnéztük, hogy mikor kezdték használni az eszközöket és azt találtuk, hogy az egyre korábbra tolódik. Tehát nem csak egyre többen, hanem egyre korábban kezdik használni ezeket. És ahogy említettem, minél korábban ér egy tapasztalat egy egyént, annál nagyobb hatása van a fejlődésére, ezért nagyon fontosak ezek a kutatások, hogy megtudjuk, mi az, ami jó és fejleszti a gyerekeket és mi az, ami nem.

– Folytatják a kutatást?

– Mindenképpen, mert megnyertük az OTKA támogatását egy hároméves projektre. Ebben egy mobilapplikációt, egy launchert szeretnénk fejleszteni, aminek az lenne a célja, hogy a túl sokat kütyüző gyerekeknél határt szabjon a mobilozásnak. Fejlesztőjátékokkal jó irányba terelje, arra próbálja ösztönözni, hogy több offline aktivitásban vegyenek részt, sőt ténylegesen is mozogjanak, vagy a szülővel közös tevékenységbe kezdjenek. Egy élőlényszerű mobilt szeretnénk megvalósítani, ami érzelmeket mutatna a gyerek felé, amit arra használnánk fel, hogy meggyőzőbben és hatékonyabban érjük el vele az említett célokat. Ha a gyerek régóta játszik, akkor a mobil egyre fáradtabb és álmosabb lenne, míg végül elaludna, így a gyerek kénytelen lesz abbahagyni a játékot. Lennének olyan interaktív játékok, mesék is, melyek a szülő és a gyerek együttes tevékenységét igényelnék.

Ezenkívül korlátoznánk, hogy milyen külső appok futhatnának a készüléken. Azt szeretnénk elérni, hogy ne legyenek függők, hiszen sok szülő elmondása szerint a gyerek egész nap kütyüzne, ha rajta múlna, és nagyon nehéz őket leállítani. Ezenkívül az is a cél, hogy a mobilozás esetleges káros hatásai ne érvényesüljenek túlzott mértékben, viszont a jótékony, fejlesztő hatást szeretnénk megtartani.

– Mert megkerülni nem lehet…

– Valóban nem. A trendek – miszerint a gyerekek egyre többet és egyre fiatalabb korban mobiloznak – folytatódnak és előbb-utóbb nehéz lesz találni olyan óvodást, pláne iskolást, aki nem kütyüzik. Ezért mi inkább úgy gondoljuk, hogy nem megállítani kell ezt, mert nem is lehet, hanem jó irányba terelni.

Trupka Zoltán

A TERMÉSZET UTÁNZÓI

A biomimetika –melynek nevében a biosz a természetre, a mimézis pedig az utánzásra utal – több, a témával foglalkozó szaktudományt átfogó tudományág, amellyel az élő természetben fellelhető megoldások átültethetők a műszaki gyakorlatba. Ebből a textilszakma is kiveszi a részét.

Példák a biomimetika textil szakmai alkalmazásaira

A selyemhernyó művészetének ellesése már régen foglalkoztatta az emberiséget. 1884-ben – több kapcsolatos részeredmény összegzésével – *Louis-Marie Hillaire Bernigaud de Chardonnet* (1839–1924) francia mérnök dolgozta ki az ipari méretekre alkalmas mesterséges szálasanyag létrehozását. Elsőként cellulóz-nitrát műselymet volt képes előállítani.

A tökéletes természetben a bojtorján növény termőterületének kiterjesztését szolgálja az a képesség, hogy a beérett bogáncsot az arra járó élőlény minél messzebbre vigye. Ezt igyekezett *Georges de Mestral* svájci mérnök kamatoztatni az élettelen világban is. Addig ügyködött egy lyoni szövős szakemberrel, míg végül poliamidból sikerült a „horgos-hurkos" szalagfél-rendszert mesterségesen előállítani. A tépőzár gépi gyártási módszerét 1951-ben szabadalmaztatta.

A lótuszvirág leveleinek állandó tisztasága a felület parányi egyenlőtlenségeivel magyarázható (a nanoméretű „rücskösség" következtében a szennyeződések lazán tapadnak, a legördülő vízcsepp ezeket magával ragadva eltávolítja). Az ilyen jellegű különleges, öntisztuló képességű textilbevonatot például plazmakezeléssel, nanométeres tartományokban végzett „érdesítéssel" érik el. A rákerült szennyezőanyagok könnyen leválnak a kis tapadóerő miatt gömbalakú vízrészecskék közreműködésével.

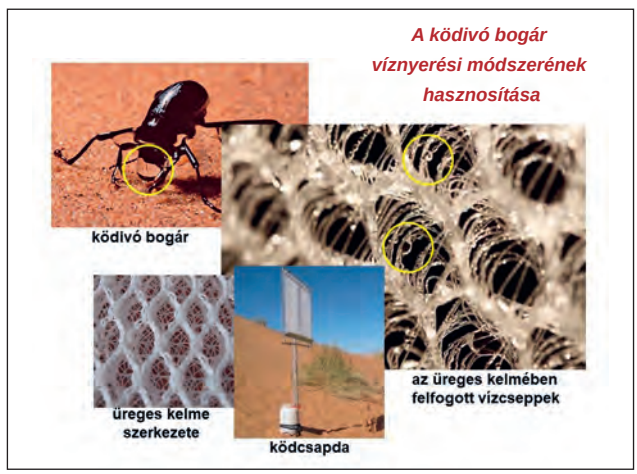
A toboz elemei hidegben összezárnak, melegben szétnyílnak. A *c_change* klíma-aktív ruházati membrán polimerszerkezete a külső levegő hűlésekor összesűrűsödve zár, a környezet melegedése során a megnyíló rendszerben pórusok alakulnak ki.

A következőkben két érdekesebb biomimetikai megoldás részletesebb ismertetésére kerül sor.

A ködivó bogár és az üreges kelme

Közismert, hogy a ködből akkor csapódik ki víz, amikor a nedvességgel telített levegő hőmérséklete tovább hűl, harmatpont alá csökken. A körülbelül 2 cm hosszú ködivó bogár (*Onymacris unguicularis*) rendkívül hosszú lábakkal védekezik a forró sivatagi homoktól. A világ egyik legszárazabb vidékén, a Namib-sivatagban honos élőlény érdekes módon jut a létfontosságú ivóvízhez. Szárnyfedelének végén apró kiálló részek vannak, innen a feje irányába sima felületű, 0,5 mm-hez közelítő vályúszerű mélyedések vezetnek. Az egyébként nappali állat általában hajnalban – amikor a tenger felől érkezik a köd – a potrohát az égnek tartva helyezkedik el egy homokdűne tetején. A nedves levegő páracseppjei lecsapódnak a kiálló felületein. Amikor a hátán felhalmozódott cseppek körülbelül 5 mm-es nagyságúra nőttek, a vályúkon keresztül a víz lecsurog a bogár szájához. Az így felszívott víz a testtömegének 40 százalékát is kiteszi.

A ködivó bogár zseniális víznyerési módszere felkeltette a kutatók érdeklődését abban, hogy a tenger felől a sivatagba beáramló ködből hogyan lehet vizet összegyűjteni emberi igények kielégítésére is. A szakemberek először kétdimenziós, apró hézagú polipropilén textilszerkezetekkel kísérletezték, azonban az ilyen víznyerés nem volt hatékony. A denkendorfi Institut für Textil- und Verfahrenstechnik (ITV) speciális üreges kelmét – mint ködszeparátort – fejlesztett ki a ködfelhőből nyerhető vízcseppek emberi célú felfogására. A gyakran 3D-snek nevezett, poliészter-anyagú textilszerkezet két egymástól körülbelül 2 cm-re eltávolodó felületből épül fel, közöttük a kapcsolatot a rétegek közötti – közel merőleges helyzetű – aránylag vastag, rugalmasan visszaalakuló, hajlékony – a szerkezetekbe beépített – mesterséges szálak biztosítják. Az így kialakított kelmeszerkezet ellenáll még a hurrikánoknak is, kis méretű pórusokkal és igen nagy fajlagos felülettel rendelkezik. A textilanyag hézagaiban a felületi feszültséget kihasználva, megköthető a vízfelszín. A ködcseppek felfogása különböző érintkezési szöggel történhet a textilanyagon, illetve annak szerkezetében.



A ködivó bogár víznyerési módszerének hasznosítása

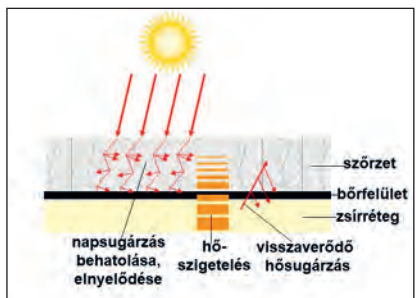
A parányi ködcseppek a hézagokkal teli textilanyagon átmenetileg megkötődnek és méretük a folyamatosan felfogott nedvesség miatt egyre növekszik, végül leválva egy gyűjtőcsatorna segítségével tartályba jutnak. A 3 dimenziós ködcsapdát a felszín felett másfél méterre, két oszlop között, vagy keretre kifeszítve helyezik el. Egy éjszaka során a sivatagban négyzetméterenként átlagosan 3,3 liter víz összegyűjtésére nyílik mód (egyes hegyvidékeken 10 liter/m^2/nap a vízhozam, de vannak helyek, ahol akár több tíz litert is elérhet).

Jegesmedve **bundája és bőre** szerint kialakított épület

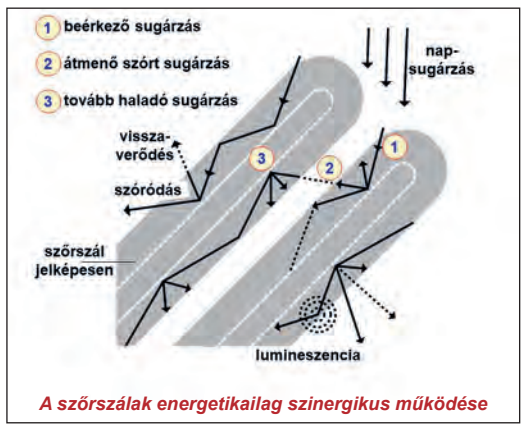
A Föld legnagyobb ragadozójának bundája a nagyfokú átlátszóság (amely önmagában és a közbezárt levegővel a szigetelés szempontjából előnyös) ellenére nemcsak fehér álcázásra alkalmas, hanem bőrével együtt egy rugalmas szoláris anyagkombinációt alkot. Élőhelyén a meghatározó energiaforrásul szolgáló napsugárzás közel fél évig nincs jelen. Emlékeztetőül: a Nap sugárzó energiájának 46 százalékát a látható fény (VIS), 47 százalékát az infravörös (IR) tartomány és 7 százalékát az ibolyántúli (UV)- és a röntgen sugárzás (XR) teszi ki. A képalkotó optikai rendszerrel nem azonos módon működő, a sarkvidéken bőségesen megjelenő szórt sugárzás begyűjtése rendkívül fontos ahhoz, hogy az állat túlélje a -50 Celsius fokos sarki hideget. Az akár 10 cm vastag zsírrétege is jelentősen segít a hideg elleni védelemben.

Az az elmélet, miszerint a jegesmedve szőre tükrözi az ibolyántúli sugárzást az állat fekete bőrére, téves. Az egyedi – enyhén sárgás tónust mutató – szálak vizsgálata nem biztosít olyan összefüggéseket, amely a teljes bunda viselkedésére vonatkoztatható. Az átlátszó keratinból felépülő szálakon belül az ibolyántúli, az infravörös és a látható fény sugárzása egyértelműen egyre jobban mérséklődik. A szőrszálak (amelyek nagy szórási központokkal rendelkező üreges szerkezetek) szinergikus hatását tanulmányozva megállapítást nyert, hogy ilyen körülmények között a sugárzás úgy szóródik, hogy beléphet a szomszédos szálakba, végül az állat fekete bőre elnyeli az oda érkező sugarakat. A jegesmedve bundája összeségében egy optikai szálrendszert alkot, de egyéni szőrszálak nem képesek így működni. A nagyszámú szőrszál együttesben végbemenő szétszóródási folyamatok biztosítják az eredményt. A bunda a bőrrel együtt egy napelemes rendszert működtet, az infravörös sugárzását hatékonyan tárolja. Az állat közel láthatatlan az infravörös sugárzásban, miután a szőrzeten belüli hősugárzás teljesen visszatartott.

A nedves bunda a nyári extra hőség elviselését hatékony hővezetéssel támogatja. Télen az úszás is segít a hőtartásban, miután a jégmentes víz melegebb, mint a környezeti vagy a szélhőmérséklet.



A jegesmedve bundájának szerkezete és viselkedése a napsugárzásra, hőhatásra

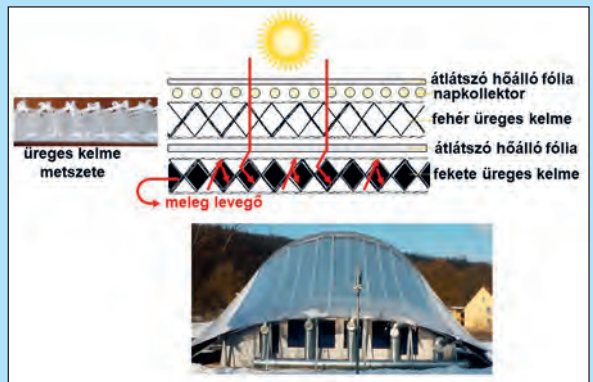


A szőrszálak energetikailag szinergikus működése

JEGESMEDVE-RÉTEGEK

Az épület déli tetőszerkezetében kívül egy átlátszó, hőálló fólia képezi a bevonatot, alatta a napkollektor – mint olyan épületgépészeti berendezés, amely a napenergia felhasználásával közvetlenül állít elő hőenergiát – helyezkedik el; majd a fehér textilszálakból képzett üreges kelme (távtartó monofilamentekkel kialakított kétrétegű textilszerkezet van), mely a jegesmedve bundájára utal; ezután egy átlátszó, hőálló fólia következik, legalul pedig fekete textilszálakból előállított üreges kelme található, a jegesmedve fekete bőrét utánozva.

A fenti összetett szerkezet a napfényt – a napsugárzás előfordulási szögétől függetlenül, a közvetlen és diffúz sugárzás alkalmazásával – a fekete üreges kelmébe irányítja, ahol hővé alakul.



A jegesmedve-ház déli tetejének rétegződése

Az épületek hasznos élettartamát legalább száz évre tervezték, ameddig a környezeti lábnyom minimalizálása nem került előtérbe. A műszaki textíliák fenntarthatósággal kapcsolatos bővülése lehetővé tette olyan épület kialakítását, amely többek között fekete bevonattal ellátott textilanyaggal és nagyon poróz hőátadó réteggel a nyáron nyert hőt képes tárolni a ház téli melegítéséhez.

Eleinte fekete hordozóanyagú műszőrme szőnyegekkel kísérleteztek, az így lefedett épületek homlokzatából igyekeztek tárolható hőt nyerni, nem nagy eredménnyel.

Az úgynevezett jegesmedve-ház olyan autonóm energiarendszer, összetett textil membránszerkezet, amelyet szintén a német, denkendorfi Institut für Textil- und Verfahrentechnik ITV (Textiltechnológiai és Folyamatmérnöki Intézetében) fejlesztett ki a jegesmedve szoláris anyagkombinációja révén. A napsütéses időszakban előállított meleg levegőt a tetőn szállítják egy hosszú távú hőenergia-tároló rendszerbe, amely képes a hőt átalakítani kémiai energiává és minimális veszteséggel raktározni.

KUTASI CSABA

EGY KÖLTSÉGTAKARÉKOS GABONA

Érésben lévő tritikálékalászok (GK Szemes fajta)

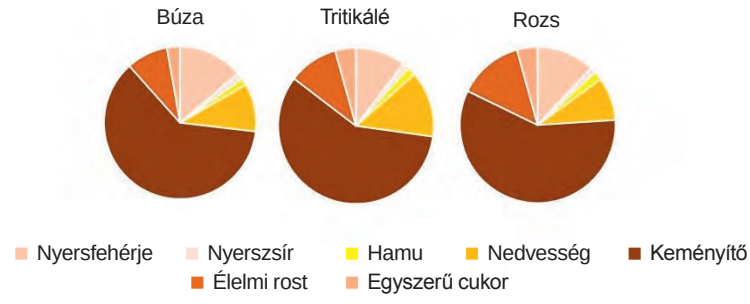
Az egészségtudatos táplálkozás térnyerésének köszönhetően a közkedvelt és nagy területen termesztett növényfajok – a búza, a kukorica, a rizs és az árpa – mellett egyre nagyobb szerep jut a kevésbé elterjedt gabonáknak is. Mivel a gabonatermesztéshez **szükséges termőföldek nagysága véges, ahelyett, hogy újabb természetes élőhelyek területét vonnánk be művelés alá, arra kell** törekedni, hogy a rendelkezésre álló források fenntartható felhasz**nálásával, valamint új, megfelelő tápértékű növények étrendbe illesztésével elégítsük ki a növekvő élelmiszerigényt. E kihívások**ra nyújt jó megoldást a tritikálé.

A gabonafélék több ezer éve alapvető szerepet töltenek be táplálkozásunkban, jelentős mértékben járulnak hozzá a szénhidrát (rost), valamint fehérje bevitelével a napi energiaszükséglet fedezéséhez. A búza (*Triticum* sp.) és a rozs (*Secale cereale*) keresztezése révén született tritikálé (x *Triticosecale* Wittmack) az első, mesterségesen létrehozott gabona, amely köztermesztésbe került. A nemesítők e növényben szerették volna a szülő nemzetségek értékes agronómiai és beltartalmi tulajdonságait egyesíteni. A tritikálé sikere nem maradt el, ma már több mint 4 millió hektáron termesztik világszerte. Magyarország a kezdetektől úttörő szerepet vállalt a létrejöttében. *Kiss Árpád* magyar növénynemesítő révén az első fajtákat (Triticale No.57 és No.64) is hazánk adta a világnak 1968-ban. Magyarország a mintegy 125 ezer hektár területtel a 10 legjelentősebb tritikálétermesztő ország közé tartozik.

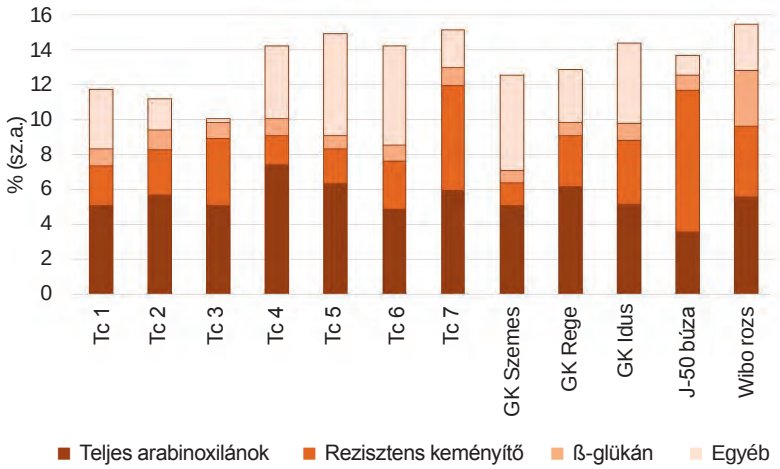
Kevesebb vegyszerrel

A tritikálé költségtakarékos gabona: kisebb ráfordítással (kevesebb műtrágyával, valamint csávázószerrel és más növényvédő szerrel) gazdaságosabban termeszthető más gabonákhoz képest, emellett gyengébb talajminőségű területeken, szélsőségesebb időjárási körülmények mellett is magas terméshozamot ad. Elsősorban a rozs helyett termesztik, de a fokozódó biotikus és abiotikus stressz terhelés miatt a búza kiváltására is vetik, egyre többen. Eddigi felhasználása az állattakarmányozásra korlátozódott, illetve mint megújuló energiaforrás, van szerepe. Noha új, humán célú felhasználási lehetőségek mutatkoznak, ehhez azonban ismerni kell a benne rejlő lehetőségeket: mind a beltartalmi összetételét és táplálkozástani tulajdonságait, mind a felhasználást segítő technológiai paramétereket, valamint a köztük levő összefüggéseket, melyekről kevés ismeretünk van.

Tritikálétábla aratás előtt



Átlagos makrokomponens-összetétel a tritikálé-, valamint a kontroll búza- és rozsfajtákban



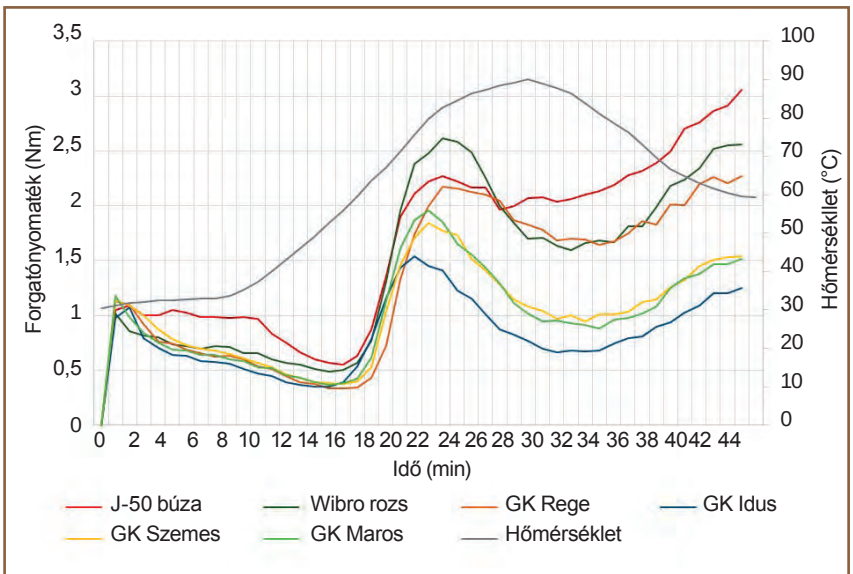
Élelmirost-összetétel a vizsgált tritikálé, búza és rozs genotípusokban

Kutatásomban a szegedi Gabonakutató Intézet köztermesztésben levő tritikáléfajtáinak (GK Rege, GK Idus, GK Szemes és GK Maros) és nemesítési törzseinek (Tc1, Tc2, Tc3, Tc4, Tc5, Tc6 és Tc7) beltartalmi mutatóit (nyersfehérje, nyerszsír, hamu, keményítő, egyszerű cukrok) vizsgáltam, figyelembe véve a genotípus szerepét az összetételi paraméterek változására, illetve a fajták és törzsek stabilitására.

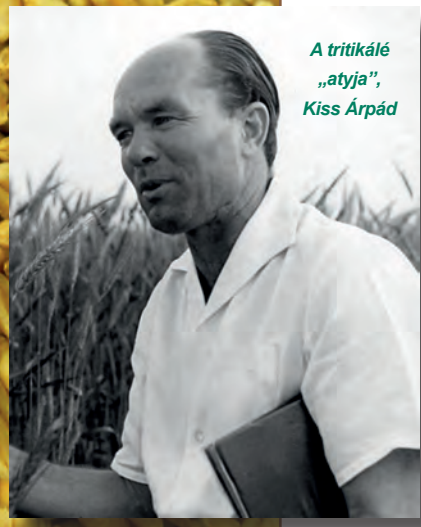
A gabonák minősítésének új szempontjait követve tanulmányoztam az élelmi rost és azok egyes alkotóinak (arabinoxilánok, β-glükán, rezisztens keményítő) mennyiségét is. A reológiai jellemzők, vagyis a tésztakészítés technológiai jellemzőinek vizsgálatával (Mixolab módszer) a végső felhasználást illetően tudtam következtetéseket levonni. A paramétereket a szülő nemzetségeket reprezentáló, jellemző rozs- (Wibro) és búza- [Jubilejnaja-50 (J-50)] fajtával hasonlítottam össze. Maga a *Mixolab* technika egy újonnan kifejlesztett, tésztáknak minőségi elemzésére alkalmas reológiai módszer. A klasszikus reológiai módszerekkel összevetve annyiban nyújt többet, hogy egyszeri tesztben, ugyanabban a mérésben ad információt a keverés (dagasztás) és a fűtés (hőkezelés) hatására létrejövő változásokról mind a fehérjék, mind a keményítő tulajdonságait, valamint a köztük létrejövő kölcsönhatásokat tekintve. A keverés a mechanikai munkát, a hőközlés az anyag hőterhelését modellezi, így kiválóan alkalmas a végső termék minőségének becslésére.

Élelmi rostban gazdag

A szegedi tritikáléfajták és törzsek átlagos kémiai összetételét mutató ábrán jól látható, hogy a legtöbb tulajdonság a búza és a rozsra jellemző értékek között van, ugyanakkor az egyes genotípusok között jelentős eltéréseket tapasztaltam. A nyersfehérjetartalom 8,6–16,3 százalék között változott, a hamutartalom 1,42–2,10 százalék, míg a nyerszsírtartalom 0,86–1,98 százalék között volt. Az összes szénhidrát mennyisége 68,9–79,4 közötti értékeket mutatott. A keményítő mennyiségi és minőségi értelemben is a leginkább meghatározó szénhidrátkomponens, a szegedi tritikálé genotípusok keményítőtartalma a búzához hasonlóan 57,6–62 százalék között változott, amely magasabb érték, mint a rozs kontrollé. A tritikálémagban 7,5–13,8 százalék élelmirost-mennyiséget mértem, mely a legtöbb genotípusban a rozshoz hasonlóan magasabb, mint a búzában mért érték. Az egyszerű cukrok a keményítőhöz, illetve a rostokhoz mérten kisebb arányban vannak jelen: az értékük 3,8–5,1 százalék között változott, jelentős részük, mintegy 80 százalékuk glükóz, a maradék fruktóz és szacharóz formájában van jelen.



Tritikáléfajták, valamint a kontroll búza és rozs Mixolab-görbéi



A tritikálé „atyja”, Kiss Árpád

Az aranysárga színű tritikálészemek (A SZERZŐ FELVÉTELEI)

Az élelmi rostok jelenléte alapvetően meghatározza a tápanyagok hasznosulását, ezért minőségük, összetételük megismerése fontos feladat. A különböző rostkomponensek számos pozitív élettani hatását igazolták eddig, például nagy mennyiségű vizet képesek megkötni, ezáltal megnövelik a béltartalom térfogatát, nyomást fejtenek ki a bélcsatorna falára, így fokozzák a bélperisztaltikát, gyorsul az anyagcsere, ennek eredményeképpen a káros anyagok gyorsabban ürülnek ki a szervezetből. Ezenkívül az egyes rostkomponensek, mint a β-glükánok, arabinoxilánok a glükóz felszívódásának lassításával csökkentik a glikémiás indexet, így kiegyensúlyozottabbá válik a vércukorszint, valamint pozitív hatással vannak a vér koleszterinszintjére, illetve a bélrendszert érintő daganattípusok megelőzésével is kapcsolatba hozták őket.

A tritikálében az arabinoxilánok az élelmi rostok fő komponensei, körülbelül 40 százalékban alkotják azt, hasonlóan a rozshoz. A nem keményítő jellegű poliszacharidok közé tartozó arabinoxilánok – a biotechnológiailag fontos funkcionális jellegük mellett – táplálkozástanilag is lényeges komponensek, s oldható és nem oldható élelmi rostként csoportosíthatók. A teljes arabinoxilán-tartalom nagy változékonyságot mutat, értéke a tritikálé esetében a 4,86–7,4 százalék közötti tartományban van. A tritikálé genotípusok arabinoxilán-tartalma szignifikánsan magasabb, mint a kontroll búzáé, sőt több genotípus esetén a rozs értékét is túllépte kísérletemben. A β-glükánkoncentráció a búzához hasonlóan csupán 0,75–1,17 százalék, genotípusos hatás nem volt kimutatható. A rezisztens keményítő mennyisége magasabb volt, a mintáimban 1,9–5,9 százalék között változott. A legmagasabb értéket a kontroll búzában mértem, a tritikálé-fajtáknak a kontroll rozshoz hasonló rezisztens keményítő-tartalmuk volt.

A dagasztóteknőben

A táplálkozási szempontból fontos összetevők mellett a felhasználhatóság nagymértékben a technológiai tulajdonságok alakulásának függvénye is. Az őrleményekből víz hozzáadásával kialakuló tésztamátrix technológiai (reológiai) jellemzésére a már említett Mixolab nevű módszert alkalmaztam.

A tritikáléból készített tészták reológiai görbéinek lefutásából jól látszik, hogy az egyes genotípusok tulajdonságai eltérnek. A tészták dagasztási tulajdonságai nem mutattak jelentős különbségeket a vizsgált tritikálé-fajták között, azok a búzánál gyengébbek, de a rozshoz képest elfogadhatónak bizonyultak, a gyors tésztakialakulás után a stabilitás csak 2–3 percig áll fenn, ezután a tészta ellágyul. A görbe második felében, a viszkozitási tulajdonságokban jelentősebb eltéréseket tapasztaltam.

Hőkezelés hatására, mely a sütési folyamatot szimulálja, a viszkózus tulajdonságokra jellemző maximális forgatónyomaték értékei 0,94–2,49 newtonméter között változtak, a minimális forgatónyomaték szintén széles határok között mozgott, 0,30–1,35 newtonméteres tartományban. A főzési stabilitásban és a dermedésben is jelentős eltérések mutatkoztak. A hőkezelés hatására bekövetkező keményítőlebomlás jellemzően alacsony értéket mutat tritikálében a kontroll búzához és rozshoz viszonyítva, ami a hosszabb eltarthatóságra enged következtetni.

Ha búzaliszttel keverik

A tritikálé makrokomponens-összetétele – láthattuk – humán élelmezés szempontjából kedvező, hasonlóan a búzához és a rozshoz. Élelmiszeripari felhasználásra egyes genotípusok javasolhatók, illetve ezek a genotípusok használhatók további keresztezésekre a beltartalmi összetétel újabb javítása céljából. Az eredmények alapján elmondható, hogy érdemes lehet speciális paraméterekre (például egyes rostkomponensekre) is nemesíteni. Ez azt is jelenti, hogy a szelekciós szempontok közé – a búzához hasonlóan – felvehető a táplálkozástani és/vagy technológiai viselkedést alapvetően meghatározó összetevők vizsgálata, természetesen a genetikai és környezeti változékonyság figyelembevételével.

A tritikálé élelmiszeripari felhasználhatósága a reológiai jellemzők alapján is lehetséges. A legtöbb genotípusában a búza által képviselt minőség nem jelenik meg, illetve a technológiai jellemzők gyengébbek, mint a búza esetében, ugyanakkor a rozshoz viszonyítva előnyösebb technológiai tulajdonságokat mutat. Ezek alapján elmondható, hogy sütőipari felhasználásra akár önmagában is alkalmas, de előnyösebb, ha búzaliszttel keverik, így kompenzálva a gyengébb reológiai jellemzőket. A fajták között megfigyelt különbségek arra adnak lehetőséget, hogy az egyes genotípusokat eltérő felhasználási – például kenyér-, süteményvagy kekszsütési – céllal alkalmazzák. A törzsek genotípusos változatossága pedig a technológiai tulajdonságok javításában segíthet a célzott minőségi nemesítés során.

Langó Bernadett

A tanulmány megvalósulását a GOP-1.1.1-11-2012-0044 számú pályázat támogatta, illetve a kutatómunka kapcsolódik a *„Minőségorientált, összehangolt oktatási és K+F+I stratégia, valamint működési modell kidolgozása a Műegyetemen”* című projekt (TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KMR-2010-0002) szakmai célkitűzéseinek megvalósításához.

SZENTENDRE KÖZÉPKORI NAPÓRÁJA

Sorozatunkban – ahogy arra a cím is utal – órákat mutatunk be hónapról hónapra. A hagyományos **időmérőkön kívül egyéb olyan eszközök is terítékre kerülnek, melyek valamilyen módon a pontos idő megállapítását szolgálják vagy szolgálták valaha.**

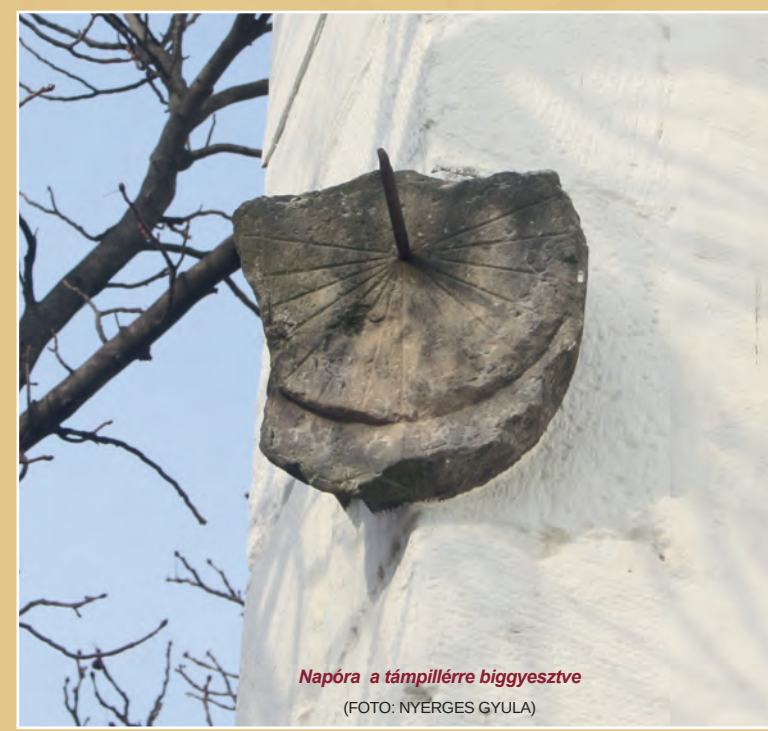
Ha az asztronómia iránt érdeklődő kedves Olvasó a legősibb csillagászati eszközről hall, tán' elsőre valamilyen míves kialakítású távcsőre gondol. Valójában a XVII. század legelején feltalált teleszkópokat jóval megelőzték egyéb műszerek. Ezek közül legpatinásabbak a mindenki által ismert és kedvelt időmérő eszközök, a *napórák,* melyek története több ezer évre, egészen az ókorig nyúlik vissza.

A Budapest tőszomszédságában fekvő Szentendre fontos turisztikai célpont. A hamisítatlan hangulatáról a girbegurba utácskák, a főképp barokk és copf architektúrájú épületekkel körülölelt terek, az ódon sikátorok és a Dunaparti panoráma gondoskodik. A település fénykorában a görögkeleti keresztények – főképpen szerbek – hét templomot is fenntartottak, míg a dalmátok a középkori eredetű katolikus templomban miséztek. A szentendrei Várdombon álló Keresztelő Szent János római katolikus plébániatemplomot eredetileg Szent András tiszteletére, a XIII. század közepén emelték román stílusban.

Árnyékórája a templom tornyának délnyugati támpillérére helyezve, 5,8 méter magasságban mutatja az időt. A napóra elkészítésének ideje pontosan nem ismert. Szerkesztése, típusa, kivitele a XIV. század elejére utal, valószínűleg a templom 1310–1320-as újjáépítésekor készült, de még a legkésőbbi kormeghatározás is a XV. század közepére teszi. Most egy szintén XV. századi gótikus támpilléren található. Láthatóan nem ez lehetett az eredeti elhelyezése, természetellenesen magasan van, nem fekszik fel a támpillér egyik síkjára sem, egyszerűen a sarkára biggyesztették. Korábban a templom déli falába lehetett beépítve, a rombolások közben lezuhant, s 1710-ben kerülhetett mai helyére.

Hazánkban 1978-tól kezdték rendszeresen gyűjteni a rögzített napórák adatait. *Keszthelyi Sándor* összeállításában 1983-ban jelent meg az első hazai katalógus, melynek újabb kiadása 1998-ban a Magyar Csillagászati Egyesület gondozásában látott napvilágot (*Magyarország napórái*). Online változata a *Magyar Elektronikus Könyvtár*ban is elérhető. A *Marton Géza* szerkesztésében folyamatosan frissített netes katalógus a *manapka.mcse.hu* webcímen kereshető fel.

Rezsabek Nándor



Napóra a támpillérre biggyesztve (FOTO: NYERGES GYULA)

Keresztelő Szent János templom (FOTO: NYERGES GYULA)

Szentendre belvárosa a Google „légifelvételén"

A LEGFIATALABB GYŐZTES ÉS TANÁRAI

Sorozatunkban a tavalyi TIT Kalmár László Matematikaverseny évfolyamgyőzteseit és tanáraikat mutattuk be. Érdekes és tanulságos válaszokat kaptunk a gyerekektől arról, miért kezdtek el matematikával foglalkozni, hogyan készültek a versenyre és miért szeretik ezt a tárgyat. Tanáraikkal a felkészítésről, a tehetségek gondozásáról, a versenyekről és a matematikáról illetve oktatásának fontosságáról beszélgettünk, sőt előző alkalommal két szülőt is megkérdeztünk. Most, a befejező részben a harmadikos, azaz a legfiatalabb korosztály győztese, Veres Dorottya (Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium), továbbá felkészítőtanárai, Oros Márta és Szakolczai Katalin válaszol kérdéseinkre.

Veres Dorottya így mesélt magáról és a matematikához való viszonyáról: – Apukám fizikus, lehetséges, ebből is ered az, hogy korán kezdtem érdeklődni a matematika iránt. Szüleimmel versenyezni is szoktam, néha le is győzöm őket. Tőlük is kapok feladatsorokat, és otthon kidolgozom a füzetemben. Vannak nagyon jó feladattípusok, nekem a kombinatorika, a valószínűségszámítás és a logikai igazhamis feladatok tetszenek a legjobban. Apa tanított egy módszert, amivel jól ki lehet ezeket számolni, ezért nekem nem olyan nehéz.

– Ez volt az első Kalmár versenyről, hiszen a harmadikos és a nyolcadikos közötti korosztály vehet részt ezen a megmérettetésen. Te milyen céllal indultál? És voltál-e más versenyeken is?

– Mindig nyerni szeretnék vagy amennyire lehet, a legjobb helyen végezni. Amilyen versenyt meghirdetnek és tetszik, azokon indulok. A versenyek egy része kifejtős, más része karikázós. Nekem a kifejtősek tetszenek jobban, mert itt le tudom írni azt is, hogyan jutok el a megoldásig és mindenki látja, hogy hogyan gondolkozom. Elsős koromban szorobán versenyeken indultam, másodikban már igazi matekversenyeken. Többet megnyertem ezek közül. Harmadikban a Kalmár mellett a Zrínyi, a Bátaszéki, a Bonifert és a Sziporka versenyek országos döntőit is megnyertem a megyei döntők után. Most negyedikben is több versenyen kipróbálom magam. Idei első sikerem a Holenda Barnabás Regionális Matematikalogikai Verseny első díja.

– Miért fontosak neked ezek a versenyek, és hogy látod a jövődet? Milyen szerepe lesz benne a mateknak?

– Szeretem a matekot, és jobban érzem magam, ha olyat csinálok, amit szeretek. Tavaly elkezdtem hegedülni, de most úgy látom, hogy a tudománynál maradok, bár a hegedű is egyre jobban megy. Vagy fizikával vagy kémiával foglalkoznék, és főleg kísérletezni szeretnék.

– Valljuk be, a matek nem tartozik a legnépszerűbb tárgyak közé. Szerinted miért félnek sokan a matematikától?

– Szerintem azért, mert szabályokat kell megtanulni, nem olyanokat, mint mondjuk a környezetismeretnél, hogy például az emlősállat az x, y, z, hanem a szabályokat tudni kell alkalmazni. Ha azokat rendesen megtanuljuk, akkor meg tudjuk oldani a feladatokat és nem félünk tőle.

***

Oros Márta, Dorottya matematikatanára: ***– Miért fontos Önnek ez a verseny és általában a matekversenyek, illetve a matematikai tehetséggondozás?***

–A tehetségről már sokféle meghatározás született. Számomra a következő idézet fejezi ki leginkább a lényegét. *„A tehetség potenciált, lehetőséget jelent olyan kiemelkedő teljesítményre, amely társadalmilag hasznos, és amely megelégedéssel, örömszerzéssel jár elérője számára”. (Czeizel 1997).*

A matematika iránti fogékonyság az egyike a legkorábban megmutatkozó tehetségeknek, mivel hamar tetten érhető, így több idő jut a gondozására. Ezért szeretem annyira a matekversenyeket, szakköröket. Tanítóként egyszerre 25-30 gyerek forog a kezem alatt, és csakúgy, mint a gyerek, én is érzem annak a hiányát, hogy kevés idő marad az egyéni kapcsolatok ápolására. A versenyekre való készülés során még közelebb kerülhetek egy-egy tanítványom-

DÓRI EGYIK KEDVENC FELADATA

Gusztáv négy barátjával moziba megy. Hányféleképpen tudnak leülni, ha Gusztáv mindenképpen egyik barátja, Ödön mellett szeretne ülni?

hoz, jobban megérthetem gondolkodását, személyiségét, motiváltságát.

– Ön szerint miért félnek olyan sokan a matematikától és mit lehet ellene tenni?

– Emberek sokaságától hallom, hogy gyermekkorukban nem szerették a matematikát. „Ők nem voltak jók matekból." Féltek, mikor ez az óra következett. Véleményem szerint az ő esetükben csak annyi történt, hogy nem tapasztalati úton, az élménypedagógia eszköztárából építkezve tanították meg számukra az elemi matekot. Tevékenykedtetni kell a gyermekeket és a valóságból kell minden esetben kiindulni. Kíváncsiságukat, megismerésvágyukat életkoruknak megfelelően kell fejleszteni.

Dóri a 2017/2018-as évben a MOL Tehetségtámogató Program tudomány kategóriájában támogatásban részesül az Új Európa Alapítványtól

– Miért Dóri lett az első ezen a versenyen?

– Igen hamar kiderült, hogy Dóri intelligenciahányadosa az átlag fölött van. Ehhez társul a motiváltsága és nyitottsága. Feladattudata is korát meghaladó. Ezek az ismérvek repítették az első helyre. Dóri a tehetség összetevőinek minden pontját kivétel nélkül igazolja. Intelligens, kreatív, kitartó, precíz. Mindezek mellett jó humorral rendelkezik. Algoritmikus gondolkodása igen fejlett. Inkább egymaga szeret dolgozni, mint csapatban.

★★★

Szakolczai Katalin nemrég ment nyugdíjba, így különösen értékesek a tapasztalatai.

– Hányszor és hány tanítványa vett részt a Kalmár versenyen, és milyen eredménnyel?

– Erre a kérdésre még körülbelüli választ sem tudok adni, mivel egész pályám során semmiféle versenyről nem készítettem statisztikát, mindig az éppen aktuális eredménynek örültünk.

Ami a Kalmár versenyeket illeti, „fazekasos" pályám kezdete óta (1986) találkoztam ezekkel a versenyekkel. Akkor még a TIT Kossuth Klub szervezésében tartottunk matematika szakköröket *Kis Matematikusok Baráti Köre* címmel. Ez egy igen jól kidolgozott, átgondolt, 3. osztálytól 8. osztályig felépített szakkör volt. Erre nemcsak házon belülről jöhettek gyerekek, hanem bárki csatlakozhatott. Azokban az években nevezetes verseny szinte csak ez volt. Akadtak olyan évek, hogy több tanulóm is végzett az első tíz között, sőt, az is előfordult, hogy az első három helyet is elhozták. Akik az első három helyen végeztek, ma már elméleti matematikával, kutatással s a tárgy egyetemi oktatásával foglalkoznak.

– Miért tartja fontosnak a matematika tehetséggondozást, illetve az ilyen versenyeket?

– Minden tehetség felismerését, gondozását nagyon fontosnak tartom, de a matematika tehetséggondozása talán azért emelkedhet ki, mert a jó matematikai alapok, a logikus gondolkodás, az érvelések, bizonyítások, a miértekre adott helyes válaszok minden más területet megalapoznak. Tudjuk, hogy aki matematikában tehetséges, mellé társulhat egy kiváló zenei vagy idegen nyelvi tehetség is. A három terület tökéletesen kiegészíti, és egyben erősíti is egymást. Volt olyan tanítványom, aki párhuzamosan végzett két egyetemet: egy műszakit és a konzervatóriumot. Zenekart is vezetett, karnagy, sőt zeneszerző is volt egyben. Amikor megkérdeztem, hogy bírja ezt a sok mindent, azt válaszolta nagyon jól, mert az egyikkel kipiheni a másikat.

Ami a matematikaversenyeket illeti, nagyon jó dolognak tartom, hogy ma már többféléből lehet válogatni, szükséges a megmérettetés. Mindig azt mondtam a tanítványaimnak, nem baj, ha nem az élmezőnyben végzel, de próbáld ki magad versenyhelyzetben, éld át, mit tudsz kihozni magadból. Tanulni, szokni kell az ilyen helyzeteket is. Ha egyik alkalommal nem sikerül, jó tapasztalatot gyűjthetsz a következő versenyre, ahol javítani tudsz. És ha mégsem, akkor is kipróbáltad.

– Ön szerint miért félnek sokan a matematikától?

– Úgy érzem ma már talán kevésbé „mumus" tárgy a matematika, mint jó néhány évtizeddel ezelőtt. Amikor a Varga Tamás-féle módszer került bevezetésre, tapasztalataim szerint bátrabban foglalkoztak a tantárggyal a diákok és a tanárok egyaránt. Az új szemlélet a logikus gondolkodást, a hatékony, célszerű és eredményes eszközhasználatot helyezte előtérbe, s ennek lassanként megmutatkozott a jótékony hatása. Különösen a nehezebben haladó gyerekeknél nagyon is fontos segítség volt ez a megértéshez. Manapság azt tapasztalom, hogy sajnos az eszközhasználatú szemléletmód háttérbe szorul ismét.

TRUPKA ZOLTÁN

SZAKOLCZAI KATALIN EGYIK KEDVENC FELADATA

Három tányér mindegyikén dió van: az egyiken 22, a másikon 14, a harmadikon 12. Megoldható-e három lépésben, hogy minden tányéron ugyanannyi dió legyen, ha 1-1 lépésnél ugyanannyi diót lehet csak áttenni egyik tányérról a másikra, mint amennyi azon már van?

ét GALÉRIA

ÉLET ÉS TUDOMÁNY KÉPEKBEN

1

Már a harmadik kép érkezett december 30-án fotózott látványos mesterséges felhőkről. Ez valójában egy üzenet a két korábban közölt felvételre. Dekódolva: „Azon a napon én is fotóztam, a mi légkörünk is kiválóan dekorálható volt.” Az aeroszol fényfestéssel képzőművészeti eszköz, a légi parádékon már régóta alkalmazzák.

Aztán megjöttek a tél szintén légies felépítésű képei, ámbár ezek a csipkés fraktálok összességükben hatalmas súlyokat jelentenek. Amibe a fa megroppan, azzal a hóvirág ügyesen elbánik. *„Tudom, hogy kissé közhelyes hóvirágokról felvételeket küldeni, de énnekem az egyik legkedvesebb növényem* – írja Szántói Zoltán. – *Korai fehér virága a tisztaságot, az újrainduló életet, és az ahhoz szükséges erőt jelképezi.”* Rovatunk kötelességszerűen köszönt vele minden tavaszt, hiszen ilyen formában gyűjthető, küldhető. Idén kaptunk melléjük porhóval hintett farsangi fánkot és szenvedélyes makrózóinktól vadonatúj briliánsékszert a bálra.

H. J.

2

3

1. Tardos Zoltán (Budapest, zoltan.tardos@tyrolit.hu) – A Mátrában tél van

2. Szántói Zoltán (Sümeg, szantoi.zoltan@gmail.com) – A kertünkben már virág van

3. Pauditzné Hovorka Éva (Kecskemét, evahovorka@gmail.com) – Füstfestés – December végi reggelen a hőközpont füstjét-gőzét a nap pirosra festette, díszítve vele a városrészt

4. Birikiné Nyéki Andrea (Tarnaörs, birikineandi@gmail.com) – Harmatfagypont

5. Dr. Körtvélyesi Andor (kortvelyesiandor@gmail.com) Igaz, hogy már matuzsálem ez a vénségesen vén fűzfa anyó, mégis, vagy épp azért, tudja, hogy ilyenkor, farsang idején, fánkkal illik várni a vendéget

6. Horváth Miklós (Butyka, hmika@vilaglex.hu) – Ékszerbutik a kertem végében

5

4

6

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

1. fejtörő – Feleki Zoltán feladványa

?	MÁRIA
?	JÚNÓ
?	AUGUSZTA
?	SZERÉNA
AUGUSZTA	JANKA
?	OKTÁVIA
?	JÚLIA

Helyezze a kérdőjelek helyére sorrendben a megadott női neveket! Az egyiket segítségül beírtuk.

2. fejtörő – Schramkó Irén feladványa

TI
ÉJ
A
K
LAG

Valami hiányzik.
Néhány betű,
ugyanazok,
ugyanonnan.
De melyek
és honnan?

Az előző számunkban megjelent fejtörők megoldásai

1. fejtörő – Feleki Zoltán feladványa

Megoldás:

Lentről felfelé:
HIDVÉGARDÓ, KISKÖRE, JÁRMI, IBAFA, SZIKSZÓ, GYULA, DUNAHARASZTI

(A szavak szolmizációs hangokra végződnek, sorrendben.)

2. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Megoldás: 6 4

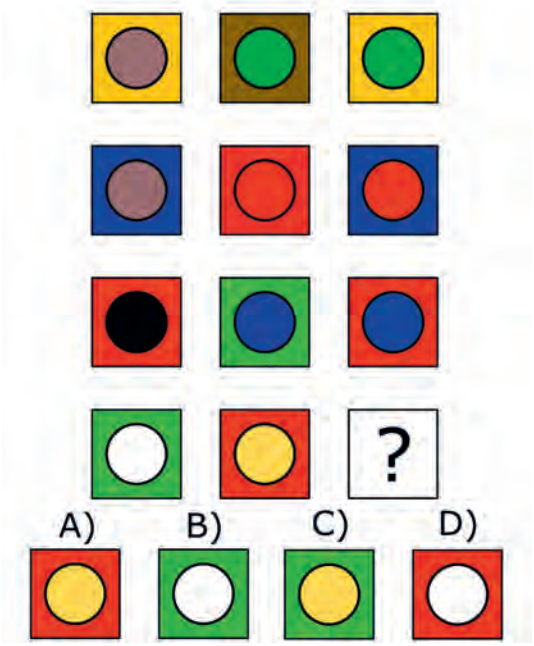
(A bal alsó számot a jobb oldalinak megfelelő hatványra emelve kapjuk a felső számot. $4^3=64$.)

3. fejtörő – Benked Anett feladványa

Megoldás: **Arany János**

(Tompa Mihály, Ottlik Géza, Lázár Ervin, Dragomán György, Illyés Gyula; Toldi.)

3. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa



Melyik ábra illik a kérdőjel helyére?

A fájdalom haszna

Mindennek ára van (SZŰCS ÉDUA RAJZA)

Ernest Hemingway *A Kilimandzsáró hava* című elbeszélésében a férj haldoklik, mert a lábán lévő seb elfertőződött. *„Nem értem, mért történt ez a lábaddal. Mit tettünk, hogy ez történt velünk?”* – kérdezi a felesége. A férj nyomban válaszol: *„Ha jól sejtem, én azt tettem, hogy elfelejtettem bejódozni, mikor először megkarcoltam magam. Aztán meg egyáltalán nem törődtem vele.”*

Jól érzékelhető, hogy a novellabeli férj és feleség teljesen eltérő módon értékeli a fájdalmat, a szerencsétlenséget: a férfi egy egyszerű oksági láncolat részének tekinti, a nő viszont magasabb szintű összefüggést keres. Szerinte a baj bizonyára büntetésként érkezett valamiféle bűn megtorlásaként. Ez a felfogás eléggé misztikusnak tűnik, de valamilyen formában – akár észrevétlenül – talán ott él a gondolkodásunkban. Hiszen a vezeklés gondolata nagyon ősi: az emberek úgy szabadulhatnak meg a bűneiktől, úgy tisztulhat meg a lelkük, ha fájdalmat élnek át. A legjobb, ha ezt a fájdalmat önként vállalják vagy akár maguk okozzák önmaguknak.

Különös módon a lélektan nem foglalkozott túl sokat a bűntudat és a fájdalomérzés közötti összefüggéssel, a kevés kivétel egyike az a kísérlet, melyet *Brock Bastian*, a *Queenslandi Egyetem* kutatója és munkatársai végeztek. A pszichológusok egyetemisták egy csoportját arra kérték, hogy 10–15 percen át írjanak le a saját életükből egy olyan esetet, amikor helytelenül, elítélendő módon viselkedtek, például megbántottak valakit. A résztvevők egy másik csoportjának viszont egy átlagos, mindennapi beszélgetést kellett leírniuk, amit az előző napon folytattak valakivel. Majd egy teszttel felmérték, hogy az alanyok milyen mértékű bűntudatot éreznek.

Ezt követően – állítólagosan – az előzőtől teljesen független kísérlet következett. A diákok egy részét arra kérték, hogy mártsák be az egyik kezüket csuklóig egy jeges vízzel teli vödörbe – a mínusz 2–0 Celsius-fokos víz már erős fájdalmat okoz! –, és tartsák ott, ameddig csak bírják. Más résztvevőknek viszont kellemesen langyos vízbe kellett mártaniuk az egyik kezüket 90 másodpercre. Nos, akik negyedórán át saját korábbi „bűneikről” írtak, azok a fogalmazás befejeztével lényegesen magasabb fokú bűntudatról számoltak be, mint akik csak egy jelentéktelen, mindennapos eseményt idéztek fel – és ez nem is meglepő. Az érdekes az, hogy azok, akik bűntudatosak voltak, lényegesen hosszabb ideig (átlagosan 86,7 másodpercig) tartották a jeges vízben a kezüket, mint a nem bűntudatosak – az ő átlaguk 64,4 másodperc volt. Vagyis akik felidézték bűneiket, nyilvánvalóan fájdalmat akartak érezni, ezért tartották sokkal hosszabb ideig a kezüket a jeges vízben. És ennek az önként vállalt szenvedésnek haszna is lett: nekik jelentősen csökkent a bűntudat-szintjük, ezt a kísérlet végén elvégzett újabb mérés igazolta. Viszont azoknak a „bűnösöknek” az esetében, akik langyos vízben tartották a kezüket, a bűntudat mértéke nem változott.

Ez arra utal, hogy az ember a fájdalmat a bűn-büntetés fogalomrendszerben értelmezi, még akkor is, ha ennek nincs is tudatában. Az sem akadály, ha a bűnnek és a büntetésnek semmi köze egymáshoz, mint például Bastian és munkatársainak kísérletében. A fájdalom átélése tehát jó eszköz lehet arra, hogy felmentsük magunkat valamilyen tetszőleges bűnünk alól… Úgy érezzük, a fájdalommal megfizettünk valamilyen nem tisztességes cselekedetünkért, kvittek vagyunk, tehát jobban érezhetjük magunkat.

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 2018-ra belföldre: 1/4 évre 4320 Ft, 1/2 évre 8460 Ft, 1 évre 16 200 Ft

Az eltűnt ó-beringiaiak

A *Nature* szaklapban látott napvilágot az a hír, melyet az Alaszkai Egyetem professzora, *Ben Potter* és kutatócsoportja, valamint a Koppenhágai Egyetemtől *Eske Willerslev* tett közzé. Eszerint a *Homo sapiens* valóban egyetlen hullámban érkezett az amerikai kontinensre úgy 20 000 évvel ezelőtt, ahogyan azt eddig is feltételezték. Az első betelepülők ősei ezt megelőzően azonban minden bizonnyal néhány ezer évig a Bering-szoros területén éltek.

A földhíd, amely ma 50 méterrel a tengerszint alatt húzódik, akkor még szárazföld volt, és Szibériát kötötte össze Alaszkával. Néhány évvel ezelőtt a Coloradói Egyetem tudósai *John Hoffecker* vezetésével növények és rovarok fosszíliáit vizsgálták meg, melyekre az egykori földhíd üledékében bukkantak. Arra az eredményre jutottak, hogy a legutóbbi jégkorszak alkalmával a hőmérséklet *Beringiá*ban – a Léna és a Mackenzie folyó közti, körülbelül 1 600 000 négyzetkilométer nagyságú hatalmas területről van szó – alig volt alacsonyabb a mainál, így a tundrára emlékeztető, főleg cserjékből és bizonyos fákból álló természeti környezetben képesek voltak élni emberek. A Bering-földhíd akkor az egyetlen olyan sark közeli terület volt, ahol fák nőhettek – ezek nélkül az embernek nem lett volna esélye akkor tájt itt élni.

A lehetőség azonban még nem bizonyította, hogy valóban le is telepedtek itt emberek. 2013-ban aztán a Yukon egyik mellékfolyójánál, a Tanana mentén a tudósok két kisgyermek maradványaira bukkantak, akik körülbelül 11 500 évvel ezelőtt éltek. Észak- és Dél-Amerika ekkor ugyan már régen lakott volt, de a DNS-vizsgálat szerint a két gyermek mégsem az akkori amerikaiakhoz tartozott, hanem egy eddig ismeretlen népcsoporthoz, mely a legelső bevándorlók leszármazottja lehetett. A tudósok *ó-beringiaiak*nak nevezték el őket. *„Nem is tudtuk, hogy ez a populáció létezett”* – mesélte Potter. Willerslev szerint az ó-beringiaiak jóval korábban elszakadtak más őslakosoktól, mint bármelyik élő vagy kihalt amerikai csoport, melyet ez idáig tudományosan bizonyítottak, így a lelet valamennyi őslakos közös őseinek populációjához tartozik. A kutatók remélik, hogy a genetikai adatok segítségével sikerül Amerika benépesítésének több kérdését is megválaszolniuk.

Miután a tudósok tanulmányozták a két gyermek génállományát, kijelentették, hogy az közelebb áll a korai amerikai őslakosokéhoz, mint

Áttörés az antipszichotikumok területén

Bár az antipszichotikumok a leggyakrabban felírt gyógyszercsoportok közé tartoznak, máig nem sikerült megoldani, hogy mellékhatásoktól mentesek legyenek, mivel a megcélzotton kívül sok más receptorhoz is hozzákapcsolódnak az agyban. A skizofréniában, bipoláris zavarban és autizmus spektrum zavarban szenvedők így még ezektől a komoly mellékhatásoktól is szenvednek: az antipszichotikum hatóanyaga például dopamin-, szerotonin- és hisztamin-receptorokhoz is hozzákapcsolódik az agyban.

Egy új kutatás során az Észak-Karolina Egyetem (USA) munkatársai nemrég jelentették be: sikerült felfedniük a dopamine2 receptor (DRD2) nagy felbontású kristályszerkezetét, melyhez a *risperidone* nevű gyógyszerhatóanyag is kapcsolódik, s reményeik szerit ezzel régen várt segítséget kapnak a gyógyszer fejlesztői.

A kutatás, melyet a *Nature* folyóiratban közöltek, lehetővé teszi ugyanis a kutatók számára, hogy szelektív módon aktiválják a DRD2 receptort, ezzel csökkentsék az antipszichotikumok súlyos mellékhatásait, amilyen például az elhízás, idegesség, szédülés, súlyos emésztési problémák, szorongás és extrapiramidális tünetegyüttesek, utóbbira példa az akaratlan izommozgás.

A DRD2 receptort 30 éve intenzíven tanulmányozzák, de mindeddig nem sikerült olyan nagy felbontású képet készíteni, melyen a DRD2 és valamely hatóanyag összekapcsolódik. A risperidone hatóanyagú antipszichotikumot sok orvos alkalmazza, gyerekeknek is felírják.

A fehérjék kémiai szerkezetének elemzésére többnyire a röntgenkrisztallográfia nyújtotta technológiát használják. Ehhez a vizsgált anyagot szoros kristályrácsba kell rendezni, ennek azonban a DRD2 – hatóanyaghoz kapcsolódva – makacsul ellenállt, így képtelenek voltak megvizsgálni. Az első kihívás tehát az volt, hogy rá kellett bírni a DRD2 receptort: miközben szorosan kötődik a risperidone-hoz, kristályosodjon is. *Bryan L. Roth* és kollégái, *Sheng Wang* és *Daniel Wacker* több év kutatómunkájával megoldották ezt a feladatot. Amikor sikerült a nagy felbontású képet elkészíteni, kiderült, hogy a DRD2 receptoron egy eddig ismeretlen „zseb” található, mely megcélozható, ily módon a gyógyszerhatóanyagok – így a risperidone is – ezen a részén kötődnek szelektíven a receptorhoz.

„Most már látjuk a hasonló receptorok közötti szerkezeti különbséget, így például tudjuk, miben különbözik a dopamine D4 receptor és a DRD2 receptor. Így olyan új módszereket fej-

eurázsiai rokonaikéhoz. Ezt követően számos amerikai és Amerikán kívüli népcsoport genomjával összevetették az adatokat, és az eredmények alapján több modellt is kidolgoztak a kontinens benépesítésére. Legvalószínűbbnek azt tartják, hogy az első bevándorlók ősei feltehetőleg mintegy 36 000 évvel ezelőtt, még Északkelet-Ázsiában elváltak az eurázsiai csoportoktól, és 10 000 év elteltével már nem is volt velük semmilyen kapcsolatuk. Ez idő tájt húzódtak ezek az emberek Alaszka irányába, és a beköszöntő jégkorszak izolálta őket. Klimatológusok szerint akkoriban Beringia jégmentes volt, a tenger gondoskodott az ottani emberek megélhetéséről. Az ó-beringiaiak egy része körülbelül 20 000 évvel ezelőtt tovább húzódott dél felé, 17 500–14 600 évvel ezelőtt pedig két csoportra oszlottak, majd igen gyorsan benépesítették a kontinens északi és déli részét. Ezekben és az ezt követő évezredekben az ó-beringiaiak fokozatosan eltűntek: a később ismételten északi irányba terjeszkedő észak-amerikai őslakos csoportok előzték vagy magukba olvasztották őket.

A lelettel a történészek választ kaptak tehát arra, mi történt az Ázsiából való elindulás és az Amerikába érkezés közti időben, eddig ugyanis éppen ez az időszak hiányzott a jégkorszaki kirakósból.

Hesz Marianna

leszthetünk, melyek segítségével a hatóanyag csak a DRD2-höz kötődik, az agy többi hasonló receptorához viszont nem" – mondta Wacker, az egyetem posztdoktor kutatója.

Roth így összegezte tapasztalatait: *„Mielőtt kutatóként elkezdtem dolgozni az egyetemen, pszichiáterként skizofrén betegek kezelésére szakosodtam. Napi szinten vált számomra nyilvánvalóvá, hogy a gyógyszerek nagy számú páciens esetében is csupán csekély hatást érnek el. Kevés volt a tudásunk arról, hogyan kapcsolódnak az antipszichotikumok a receptorokhoz, és ez visszatartott minket attól, hogy hatékonyabb gyógyszereket készítsünk. Azzal, hogy a gyakran használt antipszichotikum hatóanyaghoz, a risperidone-hoz kötődő DRD2 receptor nagy felbontású kristályszerkezetét sikerült elemezni, megtettük az első lépést, hogy biztonságosabb és hatékonyabb gyógyszereket fejlesszünk skizofréniában és hasonló betegségben szenvedők számára."*

(University of North Carolina)

Hatékonyan a burgonyabogár ellen

A burgonyabogár (*Leptinotarsa decemlineata*) fontos szerepet töltött be a peszticidipar fejlődésében azzal, hogy elképesztő gyorsasággal válik ellenállóvá az újabb és újabb rovarölő szerekkel szemben. Mostanra biológusok sikerrel szekvenálták e kártevő genomját, majd alaposan kivizsgálták annak érdekében, hogy a lehető legtöbb információt gyűjtsék össze arról: miért képes rövid idő alatt alkalmazkodni az új környezethez és rovarirtó szerekhez. *Sean Schoville*, a Wisconsin-Madison Egyetem entomológusa és kutatócsoportja eredményei új megvilágításba helyezik, hogy ez a kártevő hogyan vált tápnövényt, hogyan viszonyul a különböző toxinokhoz – ezzel is hozzásegítve minket a burgonyabogarak elleni hatékonyabb védekezéshez. Schoville 33 további intézmény munkatársaival dolgozott együtt, a munkájukból született tudományos munkát a *Scientific Reports* nevű tudományos lapban tették közzé.

A burgonyabogarat szívóssága és jellegzetes, hosszanti csíkozott mintázata nagyon korán közismertté tette. Már az 1800-as években is komoly károkat okozott a növénytermesztésben, az 1940-es években Németországban pedig felmerült a bogár mezőgazdasági fegyverként való alkalmazása. A hidegháborús időszak alatt a burgonyabogár szovjet területeken való terjedése az Amerika-ellenes propagandába is beolvadt azáltal, hogy az invázió okozóinak a tengerentúliakat tették meg. A rovar végső soron világszerte közismert lett, több ország bélyegzőjén is szerepelt, valamint számtalan iskola tantermében használták a burgonyabogár életciklusát példaanyagként a bogarak egyedfejlődésének szemléltetésére.

A burgonyabogár genomja számos olyan gént tartalmaz, amely a növényi fehérjék emésztését segíti. A bogárnak számos génje van a keserű ízek érzékelésére, ami kapcsolatban áll azzal, hogy elsődleges tápnövényei – így a burgonya is – ilyen ízűek. Amikor azonban Schoville-ék eljutottak e rovar peszticidekkel szembeni ellenálló képességének kérdésköréhez, a kutatás meglepő fordulatot vett. Nem találtak ugyanis olyan, a rezisztenciához kapcsolódó géneket, amelyek megmagyarázhatnák a bogár szívósságát. *„Ez volt csak az igazán érdekes. A kulcs nem a genom diverzifikálódásában rejlett, nem adódtak új gének a genomhoz* – állapította meg Schoville. – *Ez persze további kérdéseket vet fel annak kapcsán, hogy ezek a folyamatok pontosan miként is működnek ebben a kis állatban."*

A kártevő lárvái és a kifejlett bogarak egyaránt képesek tarrágást végezni

A krumplibogár tömegesen rakja le tojásait
(DAVID-CAPPAERT FELVÉTELE)

Schoville és munkatársai egyfajta forrásként látják saját munkájukat, mely hozzájárul majd az őket követő szakemberek munkájához, akik majd az e kártevő elleni védekezés fejlesztésén fognak dolgozni. *„A genommal a kezünkben már feltehetünk olyan kérdéseket, hogy ezek az állatok egyáltalán hogyan fejlődtek ki, hogyan és miért tértek rá a kártevői életmódra"* – magyarázta *Yolanda Chen*, a Vermonti Egyetem professzora.

Schoville és Chen most a burgonyabogár rokonsági körébe tartozó, további 100 más olyan rovar genomjának feltérképezésén kezdett el dolgozni, amelyek az elmúlt 150 évben felhívták magukra a figyelmet kártékonyságukkal és ellenállóságukkal.

Szabó Márton

ÉT-ETOLÓGIA

A japán cinkék kígyót kiáltanak

Vigyázz, kígyó! Ha ezt halljuk gondolatainkban megjelenik egy csúszómászó képe. Az emberi nyelv egyes szavai adott jelentéssel bírnak, és elménk képes arra, hogy az adott dolgot fejben megjelenítse, pusztán a szó hallatán, mielőtt még az látható volna. A tudósok sokáig úgy gondolták, hogy ez kizárólag humán sajátság.

Japán kutatók nemrégiben végzett vizsgálatai bebizonyították, hogy ezzel a képességgel énekesmadarak is rendelkeznek. Japán cinegék *(Parus minor)* egy különleges vészjelet hallatnak akkor, és csak akkor, ha egy ragadozó kígyó van a láthatáron. A kísérlet során magnóról játszották be ezt a vészhangot, miközben egy kígyó méretű ágat mozgattak előttük. A madarak láthatóan nem reagáltak a „kígyóágra", ha másféle vészhangot hallottak, s akkor sem, ha az ág nem kígyószerűen mozgott. Ez a kutatók szerint világosan arra utal, hogy az állatok fejében a kígyó-vészhang hallatán megjelenik a kígyó képe, ami érzékenyíti őket a kígyóra emlékeztető tárgyakra. Valódi kígyó esetén a cinegék a ragadozó fölé repülnek, majd és lebegve széttárják szárnyukat és farkukat, mintha meg akarnák akadályozni a támadást. A madarak a vizsgálatban is megközelítették a mozgatott ágat,

de – észlelvén, hogy nem valódi kígyóról van szó – a farok széttárása elmaradt.

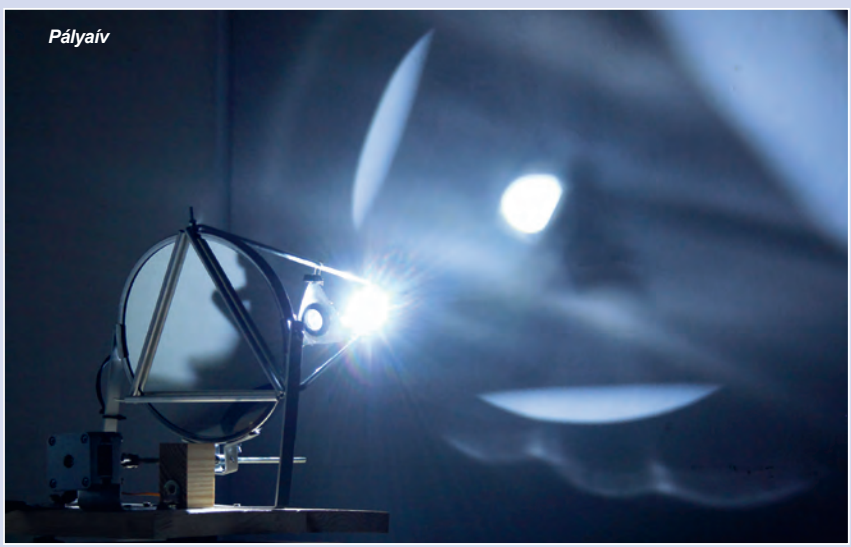
Az utóbbi három évtizedben több állatfaj esetében is feltárták, hogy azok milyen komplex jeleket használnak. Az állati kommunikációt kísérő kognitív folyamatok vizsgálata a kutatók szerint az emberi beszéd eredetére és evolúciójára is fényt deríthet.

Bilkó Ágnes

Nap-út kísérletek

A Budapest Galériában *Legkedvesebb kísérleteim* címmel páros képzőművészeti kiállítás nyílt, amelyet egy hat évtizeddel ezelőtt indult legendás ismeretterjesztő tévésorozat inspirált. Öveges József egykori közkedvelt televíziós fizikai kísérleteit gondolta tovább két művész. Két héttel ezelőtt Barnaföldi Anna mutatta be lapunknak videóinstallációit és grafikai sorozatait. Most *Szécsényi-Nagy Loránd* képzőművészt kérdeztük meg arról, miként alkalmazza a tudományt a kortárs művészet számára megfelelően átértelmezve.

Az *Egy Nap* című fotósorozatom címe a fényképkészítés technikáját és témáját is bemutatja: a felvételeim igen hosszú expozícióval, egy teljes napon át készültek, speciális analóg eljárással, különleges szűrőkkel ellátott lyukkamerákkal. Ebben a sorozatban a tér és idő relációját próbáltam megragadni. Létezik egy úgynevezett szolarográfiai fotós eljárás, ahol akár féléves expozíciós idővel is készítenek felvételeket, amelyeken azt lehet látni, ahogyan a Nap pályaíve voltaképpen beleég az elkészült fényképekbe. Én ezt a módszert alkalmaztam Liszszabonban készült képeimen, de csupán egyetlen nap időtartamra. S a szolarográfiával ellentétben – ahol a hosszú felvétel miatt a színek eltorzulnak, irreálisak – én a valóságot megközelítő színhatásra törekedtem. A kis kameráimat kiragasztottam a portugál főváros különböző pontjaira, s magam sem tudhattam előre, milyen eredményt kapok másnapra. Ötven expozíciót készítettem, s mindössze két kamerám tűnt el, ami már önmagában sikernek mondható…



Pályaív

– A tárlaton egy tudományos műszert is kiállított, műalkotásként. Hogyan lesz műtárgy egy kutatóeszközből?

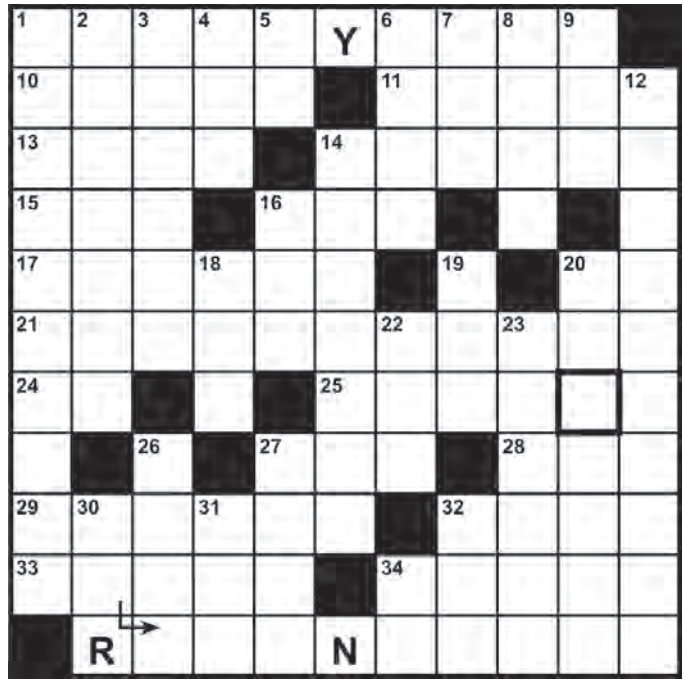
Ez a *Pályaív* című installációm, amely a Nap aktuális pozícióját mutatja. A szerkezet voltaképpen egy Nap-követő mechanizmus, amelyre egy fordított csillagászati távcsövet szereltem. Ebben az esetben nem a végtelenből érkező fénysugarakat fókuszáljuk egy pontba, legyen az fényérzékeny film vagy az emberi tekintet, hanem a fordítottját akartam elérni: fókuszpontba helyeztem egy fényforrást és annak a sugarai lővődnek ki a végtelenbe. S mivel a mechanika állandóan a Nap felé forgatja a szerkezetet, ezért egy sötét teremben a falon egy fénypont jelöli meg a „valóságos" Nap aktuális helyzetét. A kísérletben arra a kérdésre kerestem a választ, hogy egy csillagászati távcső miként alkalmazható fordított médiumként, illetve hogy egy viszonylag egyszerű természettudományos jelenség: a Nap pályaívének a leképezése milyen asszociációkat vált ki a nézőből.

Gózon Ákos

KERESZTREJTVÉNY

Magyarként, de a Belga Bank alkalmazásában, gyarmati tisztviselőből vált híres Afrika-kutatóvá mostani rejtvényünk főszereplője (*vízszintes 1.*), aki Livingstone leírásai alapján járta be Közép-Afrikát, s találta meg újra a Tanganyika-tó igencsak megváltozott partvonalán a britek által eltűntnek hitt fokot *(vízszintes 21.)*. A bennszülöttek között élve, felgöngyölítette azok szájhagyomány útján terjedő történelmét, kronológiai támpontként fölhasználta a busongó népcsoport területe fölött jól megfigyelhető 1680. március 30-i napfogyatkozás emlékét a törzsi regékben. Afrika prehisztorikus történelmére vonatkozó tanulmányait a Spencer Bizottság megbízásából egy monumentális, 10 kötetes angol nyelvű monográfiában *(függőleges 30.)* tette közzé, az máig alapmű a kontinens etnográfiai kutatásában. *Jó fejtést kívánunk!*

Minden rejtvényünkben találnak egy-egy bekeretezett négyzetet. Az 1-es számunkban elkezdődő 11 hetes rejtvényciklusunk végére a négyzetek betűi – helyes sorrendbe rakva – egy 200 éve született vegyész nevét adják ki. A név megfejtői között az Élet és Tudomány negyedéves előfizetését sorsoljuk ki.



VÍZSZINTES: 1. Az Afrika-kutató neve. 10. Csattanós történet. 11. ... tücsök; ciripelő rovar. 13. Kenyérgabona. 14. Sokat beszél, locsog. 15. ... Hoeness; német labdarúgó, ma sportvezető. 16. ... right!; (minden) rendben! 17. Eszem-iszom. 20. Bécs határai! **21. A Tanganyika-tó egykori víztestébe benyúló fok. 24.** Betűt, jelet vés. 25. Galíciai (nyelv), a népcsoport saját szavával és írásmódjával. 27. Tortabevonat. 28. Racionális, röv. 29. Nagy adót szed. 32. Szláv eredetű régi magyar férfinév. 33. Vegyrokon. 34. India hivatalos nyelve.

FÜGGŐLEGES: 1. Carl Sternheim (tiszta lapra írt!) drámája. 2. Fába, földbe vájt üregben élő. 3. Egy dalban moziba invitálják! 4. Dominika NOB-jele. 5. Almahéj! 6. Fizetést javít. 7. Műegyetemi Evezős Club, röv. 8. A Búsuló juhász című szobor alkotója (Miklós). 9. Bruce ...; legendás akciófilm-szereplő. 12. Szekerező mezőgazdasági munkás. 14. Dologtalanul kószál, bizalmasan. 16. Egykori hazai szappanmárka. 18. Tűz megfékezésén fáradozik. 19. A botos kölönte is ez. 20. XX. századi brit filmszínész, író (Dirk). 22. Gyom. 23. Liszt ...; a zeneirodalom nagyja. 26. Turpi ...; mesebeli macska. 27. ... Lisa; Leonardo da Vinci festménye a Louvre-ban. 30. A tízkötetes monográfia címe. 31. Macskahívó szó. 32. Vetíthető állókép. 34. Elnémult húr!

Múlt heti megfejtésünk: *Kovács János; Petényi Salamon János.*

Kedves Olvasóink!

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

Jó szórakozást kívánunk lapunk olvasásához!

telc LANGUAGE TESTS

VÁLASSZA ÖN IS AZ EURÓPAI NYELVVIZSGA-BIZONYÍTVÁNYT!

TELC nemzetközi és államilag elismert nyelvvizsgák 7 nyelvből 4 szinten

Következő vizsgaidőpont:

2018. április 14.

Jelentkezési határidő: 2018. március 12.

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

Kulisszatitkok

A veszprémi Laczkó Dezső Múzeum új időszaki kiállítással ünnepelte a Magyar Kultúra Napját. A január 22-én nyílt **Csipkés tál és piros csizma** című kiállítás különböző korú, anyagú, károsodású restaurált tárgyat mutat be.

A Magyar Képzőművészeti Egyetem Restaurátor Tanszékén diplomázott restaurátorok munkáin keresztül a közönség megismerheti a konzerválás-restaurálás tárgyanként eltérő, összetett és sokoldalú ismereteket igénylő munkafolyamatait. A restaurálás előkészítésének és elvégzésének lépéseit megismerve a múzeumlátogatók rácsodálkozhatnak, hogy a restaurátor munkája mennyire felelősségteljes, széleskörű tudásra és olykor találékonyságra is épül. A szakmabeliek is minden évben találkozhatnak újdonságokkal, hiszen a restaurátorképzés fontos feladata, hogy akár az egyre fejlődő restaurálás-tudomány vizsgálati lehetőségeinek felhasználásával, akár a gyakorlati munkát megelőző anyag- és modellkísérletek révén hozzájáruljon a szakma fejlődéséhez.

A restaurátorképzésnek két fő iránya van, a Képzőművészeti Egyetem Restaurátor Tanszékén belül képző- és iparművészeti restaurátor specializációkra különül el a képzés. A képzőművészeti restaurátor specializációk keretében festmény, fa- és kőszobrász restaurátorok tanulnak, míg az iparművészeti restaurátorképzésen belül szilikát, fém–ötvös, papír–bőr, textil–bőr és fa–bútor területen lehet specializálódni. Az iparművészeti restaurátorok minden anyagtípusról tanulnak, bármilyen specializációra is jelentkeznek, hiszen a gyakorlatban a legtöbb tárgy összetett.

A tárlat **március 18-ig** várja az érdeklődőket.

Hetven év után

Több mint hetven év után először lesz látható a Szépművészeti Múzeum felújított **Román csarnok**a, amelyet **március 15-től húsvétig** ingyenesen megtekinthet a közönség.

A Szépművészeti Múzeum egyik legszebb termét még a második világháború idején zárták le és a kijavíthatatlan háborús sérülések miatt mostanáig nem is nyitották meg.

A csaknem 900 négyzetméter alapterületű, egy középkori bazilika belső terét megidéző terem falfestményeinek megújításán egy éven át mintegy 70 restaurátor dolgozott, akik 2500 négyzetméter falfelületet varázsoltak újjá. A munkálatok során 1500 liter konzerválóanyagot és csaknem 100 kilogramm különböző színű pigmentet, valamint 5,5 kilogramm aranyat használtak fel. Ezek mellett a múzeumi tér korszerű hűtési-fűtési, valamint modern világítási rendszert is kapott. A beruházásnak köszönhetően a Román csarnokkal együtt csaknem 2000 négyzetméterrel nőnek a kiállítóterek és a műtárgyraktáraknak is félezer négyzetméterrel több hely jut majd.

A Szépművészeti Múzeum rekonstrukciója a végéhez közeledik, a következő hónapokban visszaköltöznek a múzeum XIX. század előtti gyűjteményei, majd az egész épület október 25-én nyílik meg a látogatók előtt egy Leonardo-kiállítással, amelynek a szintén most helyreállított, eddig nem látogatható Michelangelo-terem ad otthont.

Színkavalkád

Április 29-ig tekinthető meg a Laczkó Dezső Múzeum új, **A színek költészete** című időszaki kiállítása, amely a XX. század egyik legsikeresebb művésze, *Marc Chagall* több mint 150 alkotását mutatja be.

Chagall álomszerű képein keresztül egy olyan képzeletbeli világ tárul elénk, ami dacol a természet törvényeivel. Nem csoda, hiszen a valóság szó szerinti ábrázolását nem pusztán unalmasnak, hanem egyenesen idegesítőnek találta. Ezért művein merész színeket használt és naiv stílusban ábrázolta a figurákat. Sajátosan költői festésmódot alakított ki, ami sokat merít orosz és zsidó örökségének kincseiből.

Bár a csaknem 80 évet átfogó pályája során Chagall mindig kapcsolatba került a legfrissebb és dominánsabb művészeti irányzatokkal, egyikhez sem csatlakozott, megmaradt a rá olyannyira jellemző figurális, lírai ábrázolásmód mellett. Kerülte a teljes absztrakciót, ám a színek kifejezőerejét igyekezett minél jobban kihasználni. Nemcsak tekintélyes mennyiségű, nagy hatású festményt, grafikát és rajzot hagyott hátra, hanem szobrok, kerámiák, festett üvegablakok, mozaikok és szőttesek egész sorát is.

Téglák

Kudász Gábor Arion **Human** című sorozatában a képeken ismétlődő téglák annak leegyszerűsített modelljéül szolgálnak, hogy az univerzum folytonos szövete hogyan darabolható fel megformált egységekre és tehető megérthetővé az egységek újrarendezése révén. A tégla itt tehát gondolati konstrukció, építőelem, modul, alkatrész. A sorozatot kísérő gondolatok megmutatják, hogy a civilizáció hajnalán feltalált tégla és a felfedezés következményei mily sokféleképp befolyásolták az emberi gondolkodás alakulásának irányát.

Arion a Büro Für Kunst felkérésére 2014-ben kezdett el foglalkozni a téglához kapcsolódó fotográfiai terv kidolgozásával a Wienerberger kortárs fotográfiai gyűjteménye számára, majd két nyáron át magyar, román és bolgár téglagyárakban és a közöttük megtett utakon fényképezett. A sorozattal több díjat is nyert. A kiállítás **március 5-ig** látható a Faur Zsófi Galériában.

KÖVETKEZŐ SZÁMUNKBÓL

Egy fiatal gabonanövény

Elektroszmog és tudomány

Mit üzennek a nagy tömegű csillagok?

A hátlapon
A balin

ÉLET ÉS TUDOMÁNY A TUDOMÁNYOS ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT HETILAPJA

Főszerkesztő: Gózon Ákos • Szerkesztőség: 1088 Budapest, Bródy S. u. 16. • Titkársági telefon: 327-8950; Fax: 327-8969. • E-mail: eltud@eletestudomany.hu • Postacím: TIT 1431 Budapest, Pf. 176 • Honlap: http://www.eletestudomany.hu • Lapunk megtalálható a Facebookon is • Kiadja: Tudományos Ismeretterjesztő Társulat • Felelős kiadó: Piróth Eszter, a TIT Szövetségi Iroda igazgatója • Postacím: 1431 Budapest, Pf. 176 • Nyomás: Pauker Nyomda • Felelős vezető: Vértes Gábor • Index: 25 245 • ISSN 0013-6077 (nyomtatott) • ISSN 1418-1665 (online) • MagyarBrands 2014 és Magyar Örökség-díjas hetilap • Tudományos Tanácsadó Testület: Almár Iván, Antalóczy Zoltán, Bendzsel Miklós, Bod Péter Ákos, Botos Katalin, Csányi Vilmos, Csépe Valéria, Falus András, Forgács Iván, Freund Tamás, Grétsy László, Hámori József, Herczeg János, Horváth Tibor, Juhász Árpád, Kerner István, Kroó Norbert, Makara B. Gábor, Marosi Ernő, Pléh Csaba, Sólyom László, Szabó Miklós, Szalay Péter, Szentgyörgyi Zsuzsanna, Szörényi László, Takács László, Tátrai Zsuzsanna, Vámos Tibor, Varga Benedek, Vásárhelyi Tamás • Rovatvezetők: Albert Valéria (földtudományok, mezőgazdaság), Papp Csilla (történelem), Pásztor Balázs (kémia, fizika, informatika) • Lőrincz Henrik, Nyerges Gyula (csillagászat) • Olvasószerkesztő: Deme Lívia • Tervezőszerkesztő: Zsigmondné Balázs Ildikó • Grafikus: Kiss Nemeskéri Zsuzsanna • Címlap és nyomdai előkészítés: Lévárt Tamás • Szerkesztőségi irodavezető: Kiss Zsuzsanna • 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.

Balin

Nemzeti Kulturális Alap