

ANDRÁSSY ÉS 1848 • NYERŐ NYOLCAS • NEUMANN-ELVEK • PUPILLAJELLEM

LXXVIII. évfolyam ■ 10. szám ■ 2023. március 10.

Ára: 800 Ft

Előfizetőknek: 600 Ft

ÉLET és TUDOMÁNY



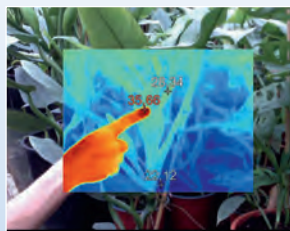
ÓVANDÓ
GATYÁSOK



Címlap: *Dasygaster* sp. (Kiss Tamás felvétele
A gatyásméhek és asztaltársaik védelmében
című cikkünkhöz)

- 291 Első kézből
• A T. REX-MÉRET A LÉNYEG
Molnár Csaba
• AZ EDDIGI LEGNAGYOBB
ŐSPINGVIN
Segesdi Martin
• NYOLC LÁB JÓ, HAT LÁB ROSSZ
Dávid Tibor
- 294 Andrassy Gyula 1848–1849-es
tevékenysége
A SZÉP AKASZTOTT
Hermann Róbert

- 298 Neumann János
és a számítógép találkozása
A FIZIKÁTÓL A NEUMANN-ELVEKIG
Vid Gábor
- 300 Beporzók a hő nyomában



- ÖSSZKOMFORTOS BÖRTÖNVIRÁGZAT
Szinetár Csaba, Keszei Balázs, Németh László
- 304 Beporzók napja
**A GATYÁSMÉHEK
ÉS ASZTALTÁRSAIK VÉDELMÉBEN**
Vásárhelyi Tamás
- 307 Új, zöld és fenntartható adórendszer
A MODERN ADÓZÁS ALAPVETÉSEI
- 308 Interjú Kovács András
**A SÖTÉT ENERGIA KUTATÁSA
A NAGY SEMMI KÖZEPÉN**
Trupka Zoltán

- 310 Élet és tudomány képekben



ÉT-GALÉRIA

Pásztor Balázs

- 312 LogIQs
- 313 Lélektani lelemények
PUPILLÁK ÉS JELLEMÉK
Mannhardt András
- 314 Agyi aktualitások
NIKOTIN – IZOMRÁNGÁS NÉLKÜL
Reichardt Richárd
- 316 ÉT-Etológia
POCOKSZERELEM
Bilkó Ágnes
- 317 KERESZTREJTÉVNY
Schmidt János
- 318 ÉT-IRÁNYTŰ
Bánsághy Nóra
- 319 A háttapon
KÖDÖK A NYÁRI TEJÚTBAN
Tepliczky Csilla

Kedves Olvasónk!

A fiatal kutatók jelentik a jövő ígérését a tudományban és a tudománykommunikációt frissítő munkában. A Tudományos Ismeretterjesztő Társulat (TIT) és a Doktoranduszok Országos Szövetsége (DOSZ) ezért ismeretterjesztő cikkpályázatot hirdet a doktori tanulmányaikat határainkon belül, valamint külföldön jelenleg folytató, tudományos fokozattal még nem rendelkező fiatal kutatóknak. A pályázat tematikus: a kiírók olyan pályamunkákat várnak, amelyek teljes terjedelmükben vagy jelentős részükben a *körforgásos gazdaság, a hulladékhasznosítás*, tágabb értelemben pedig a fenntarthatóság témakörével foglalkoznak. A pályázat célja, hogy a doktoranduszok elsősorban saját kutatásaikat, illetve azok tudományos hátterét és összefüggéseit közérthető módon közkinccsé tegyék.

A pályázatot három kategóriában lehet benyújtani:

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

2.) *Természet Világa* kategória: a pályázók ebben a kategóriában a természettudományok és a műszaki tudományok iránt érdeklődő olvasók számára írott, figyelemfelkeltő, a *Természet Világa* stílusában készülő ismeretterjesztő közleménnyel pályázhatnak. A cikk terjedelme: 15–18 ezer n (szóközökkel), amelyhez 5–7 színes illusztráció vagy magyarázó ábra is csatolandó.

3.) *Valóság* kategória: a pályázók ebben a kategóriában a társadalomtudományokhoz kapcsolódó, figyelemfelkeltő, a *Valóság* stílusában készülő cikkekkel pályázhatnak. A cikk terjedelme: 35–40 ezer n (szóközökkel).

Pályázni csak eredeti, máshol még nem közölt, illetve máshova közlésre be nem küldött, egyszerűs cikkekkel lehet. A pályaműveket a www.termvil.hu oldalon található pályázati felületre kell feltölteni. A pályázat feltétele az ott található Pályázói adatlap hiánytalan kitöltése.

A pályázatok benyújtási határidejét az érdeklődésre való tekintettel a kiírók *meghosszabbították: 2023. március 15-ig.*

A pályaműveket a három lap szerkesztősége, a TIT, valamint a DOSZ által felkért tagokból álló zsűri bírálja el. Mindhárom kategóriában a zsűri hoz döntést a díjazottak számáról és a díjakról, amelyek értékes vásárlási utalványok.

A szerkesztőségek a díjazott és a díjazásban nem részesült, de közlésre alkalmas cikkeket – a szerzőikkel egyeztetett szerkesztés után – ellenszolgáltatás nélkül megjelentetik. A pályázat beküldői a pályázaton való részvétellel egyben hozzájárulnak cikkük online közzétételéhez is a lapok internetes változatában.



PADME | PALLAS ATHÉNE
FONOSZ MÉRLET
ADAPTIVITÁS



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Kohéziós Alap



BEFETTESÉS A JÖVŐBE

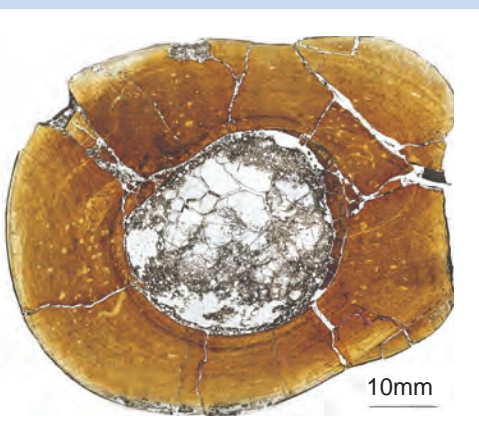
A *T. rex*-méret a lényeg

A *Tyrannosaurus rex* volt kora legnagyobb (és minden idők egyik legnagyobb) szárazföldi ragadozója. Minden ábrázolásból sugárzik az óriási méret és a pusztító erő. A *Tyrannosaurus* néhány rokona hasonló behemót volt, ugyanakkor akadtak sokkal kisebb (igazából a dinókhöz képest kifejezetten törpe) képviselőik is. Felmerül a kérdés, hogy miért váltak az evolúció során bizonyos *Tyrannosaurus*-fajok hatalmassá, míg mások alig érték el a nagyobb madarak méretét.

Ez a talány jóval túlmutat a *Tyrannosaurus* nemén, hiszen általános biológiai törvényszerűségeket tárhatunk fel, ha megértjük e kettősség hátterét. A legtöbb (bár korántsem az összes) jelenkori nagy állatról elmondható, hogy azért képesek nagyobb testméretet elérni, mint a kisebb növesztű társaik, mert a legintenzívebb növekedési periódusukban (ez a legtöbb esetben fiatalokukra esik) gyorsabban nőnek, mint nagyság tekintetében kihívásokkal küzdő rokonaik, de a gyarapodás időszaka nem hosszabb náluk sem. Ez a szabályszerűség az emlősökre és a madarakra is igaz. Ugyanakkor egyes hiüllők, például a nagy krokodilok és az aligátorok nem nőnek gyorsabban, mint a kisebb megfelelőik, viszont a fejlődési periódusuk tovább tart, vagyis hosszabb idejük van a növekedésre.

A paleontológiai közmegegyezés szerint a nagy therapodák, vagyis a két lábon járó, hiüllőmedencéjű dinoszauruszok (a név kissé megtévesztő, mert valójában ezek voltak a mai madarak ősei) az első növekedési csoportba tartoztak: viszonylag rövid idő alatt gyorsan növekedtek, és így tudták elérni a védjegyükké vált irdatlan

A *Majungasaurus* csontkeresztmetsze
(FOTÓ: ADELPHI UNIVERSITY)



Michael D'Emic (balra) ásatáson (FORRÁS: MICHAEL D'EMIC)

méretet. E bevezető után, minthogy e cikkek új felfedezésekről szólnak, talán sejtjük, hogy itt dramaturgiailag következnie kell egy „csakhogynak”. És valóban, amikor Michael D'Emic és munkatársai, a New York-i *Adelphi Egyetem* paleontológusai megvizsgálták a mai Madagaszkáron feltárt 7 méter hosszú *Tyrannosaurus*-rokont, a *Majungasaurust*, ennek ellenkezőjét találták. Az eredményeikről a *Science* folyóiratban számoltak be.

Hogyan lehet megállapítani, hogy a dinoszaurusz milyen gyorsan és milyen ritmusban növekedett fiatalokorában? Nos, a csontok keresztmetszeten a fatörzsek évgyűrűihez hasonló növekedési gyűrűket fedezhetünk fel, amelyek egy-egy időszakban elért gyarapodásról tudósítanak. Ugyanúgy működik ez, mint az évgyűrűknél: ha gyors és tetemes a növekedés egy periódus alatt, akkor vastag csontnövekedési gyűrűk alakulnak ki, míg ha lassú, akkor a gyűrűk vékonyak lesznek, és szorosan követik egymást.

A *Majungasaurus* 66 millió évvel ezelőtt élt a mai Madagaszkár területén, így gyakorlatilag élőben láthatta az aszteroida becsapódását. Sípcsonjtjának vizsgálata sűrűn sorakozó keskeny növekedési gyűrűket tárt fel a serdülő életszakaszában, meghozzá elnyújtott időszakon átívelően. Magyarul a *Majungasaurus* lassan és hosszan növekedett. D'Emic saját bevallása szerint is meglepődött ezen az eredményen, annál is inkább, mert a hasonló méretű, ugyancsak therapoda *Ceratosaurus*, amelyet rögtön a *Majungasaurus* után vizsgált meg, már tökéletesen megfelelt a konszenzusnak, vagyis a növekedése hirtelen, rövid ideig tartó

fellángolásként ment végbe. Adódik hát a kérdés, hogy a *Majungasaurus* miért nem követi a tankönyvi elveket.

D'Emic és kutatócsoportja természetesen nem most kezdte a szakmát, már több mint egy évtizede vizsgálják a legkülönbébb dinoszauruszok csontnövekedési gyűrűit. Eddig már 42 therapodafaj növekedési ritmusát tárták fel, és a kapott kép igencsak vegyes. Úgy találták, hogy a therapodák 31 százaléka azért nőhetett nagyobbra, mint elődeik, mert gyorsabb növekedésre voltak képesek. Ellenben 28 százaléuk képes volt az evolúció során elnyújtani a fejlődési periódusát, vagyis a fejlődésük abban nyilvánul meg, hogy ki tudták tolni a növekedés leállításának időpontját. De tovább nehezíti az általános tanulságok levonhatóságát (ha egyáltalán vannak ilyenek), hogy a maradék therapodák kisebbek lettek, mint őseik voltak: 21 százaléuk azért, mert rövidült a növekedési periódusuk, 19 százaléuknak pedig lassult a fejlődése.

A kutatásban 164 millió éves periódusból származó therapodák maradványait vizsgálták, a 230 millió évvel ezelőtől a nem madár dinókkal 66 millió évvel ezelőtt történt sajnálatos eseményekig. A kutatók szerint részben a vizsgált minták korának jelentős különbségei okolhatók azért, hogy a legkülönbébb növekedési mintázatokra bukkantak. Bár hajlamosak vagyunk a „dinoszauruszokat” egy kategóriába sorolni, és egységes állatcsoportként tekintünk rájuk, vegyük észre, hogy az itt vizsgált legfiatalabb állatok több mint kétszer közelebb álltak hozzánk időben, mint a legidősebb vizsgált fajokhoz. Vagyis a leszármazási kapcsolatokon túl nem sok közük volt egymáshoz.

Több kutató felveti, hogy a különböző növekedési mintázatok kialakulásában jelentős szerepet játszhatott a fajok ökológiai környezete, ahogy az megfigyelhető a jelenkori állatcsoportok között fellelhető hasonló különbségek háttérében is. Például elképzelhető, hogy azok a fajok siettek a növekedéssel már viszonylag fiatal korukban, amelyekre a legnagyobb predációs nyomás nehezedett (vagyis már kiskorukban megették őket, ha akkor még kicsik voltak). A tanulság az, hogy nincs általános érvényű törvényszerűség, a fajok növekedési ritmusa az evolúciós kényszerek szerint változik, így akár közeli rokon fajokban is markánsan eltérő stragégiák alakulhatnak ki.

MOLNÁR CSABA

ORNITOLÓGIA Az eddigi legnagyobb őspingvin

A madarak talán legkülönlegesebb csoportja a pingvinek. Furcsa megjelenésükkel, speciális életmódjukkal, meglehetősen testfelépítésükkel és szinte mindentől távoli élőhelyükkel nem véletlen, hogy felkeltik nemcsak a kutatók, hanem a laikus nagyközönség figyelmét is. Számítalan tulajdonságuk, ami komikumuk – vagy másképp fogalmazva karakterük – forrása, nagyon is összhangban van a vízi életmódhoz való alkalmazkodásukkal.

Az első röpképtelen, valószínűleg jól úszó és merülő pingvinősöket már néhány millió évvel a dinoszauruszok és más őshüllők végét is jelentő kréta végi kihalás után megtaláljuk. A csoport a déli féltekéről származik, a legkorábbi ősök számos maradványa ismert Új-Zélandról. Evolúciójuk során a röpképes tengeri madaraktól eredeztethető pingvinek elvesztették szárnyalási képességüket, cserébe viszont szárnyuk vízi meghajtószerűvé alakult. A mai pingvinek vállízülete nagyon mozgékony, így lehetővé teszi a szárny körkörös mozgását is. A vállóvtól lefelé viszont az izomzat redukált, az ízületek szinte teljesen merevek, a végtag egy inak által merevített szerkezet. A hátsó végtag átalakulása kevésbé drasztikus, viszont mivel a láb felső része (a térd is) testen belül, a bőr és izmok alatt helyezkedik el, lépéstáruk jelentősen lerövidült. Innen ered jellegzetes totyogó mozgásuk, cserébe viszont a test áramvonalassága jelentősen megnőtt a kilógó végtag „lefedésével”.



A ma élő legnagyobb pingvin a császárpingvin, amely akár 120 centiméteresre, és mintegy 40 kilogrammosra is megnőhet. A földtörténeti múltban – meglehetősen módon – nála sokkal nagyobb pingvinfajok is előfordultak. Mivel a pingvinek csontjai a röpképes madaraktól eltérően sokkal robusztusabbak és tömörebbek, viszonylag nagyobb eséllyel élnek túl a betemetődést és a kőületté válást. Az utóbbi években egyre több bizonyíték került elő, ami az akár emberméretű ősbibb csoportok egykori jelenlétét támasztotta alá. Nemrég egy nemzetközi kutatócsapat – a *Journal of Paleontology* folyóiratban napvilágot látott tanulmányukban – több eddig ismeretlen ősi pingvinfajt mutatott be, melyek közül az egyik testtömegét mintegy 150 kilogrammosra becsülték, ami új

rekord. Ez a *Kumimanu fordycei*-nak elnevezett óriás nagyjából 55–59 millió évvel ezelőtt élhetett, maradványai Új-Zéland Déli-szigetéről kerültek elő. A kutatók a *Kumimanu* mellett egy másik hasonló korú, a mai császárpingvinhez hasonló méretű fajt, a *Petradyples stonehousei*-t is bemutatották a régióból. Sajnos a *Kumimanu* csontváza nem ismert teljesen (leginkább a mellső függesztoöv és a felkarcsont őrződött meg), a tanulmány szerzői ezeknek a méreteit és arányait vetették össze más, jobban ismert fajokkal, így következtettek testtömegére.

A meglehetősen korai pingvinekről még nem tudunk túl sokat. Méretük mellett kimondottan érdekes, hogy a mai rokonaiktól eltérően megnyúltabb csőrük volt. Egyes kutatók úgy vélik, hogy a röpképesség

A partra visszaérkező óriás Kumimanu (középen), körbevéve a *Petradyples* őspingvinekkel (SIMONE GIOVANARDI MUNKÁJA)



elvéstése után viszonylag gyorsan megnöttek, és egészen addig elterjedtek és változatosak voltak, amíg meg nem jelentek a déli félteke vizeiben az első nagyobb testű ragadozó tengeri emlősök. Ezek érkezése után inkább a kisebb testű pingvinek bizonyultak sikeresebbnek, melyek csőre is alkalmazkodott a kisebb testű táplálék (apróbb halak, rákok) fogyasztásához.

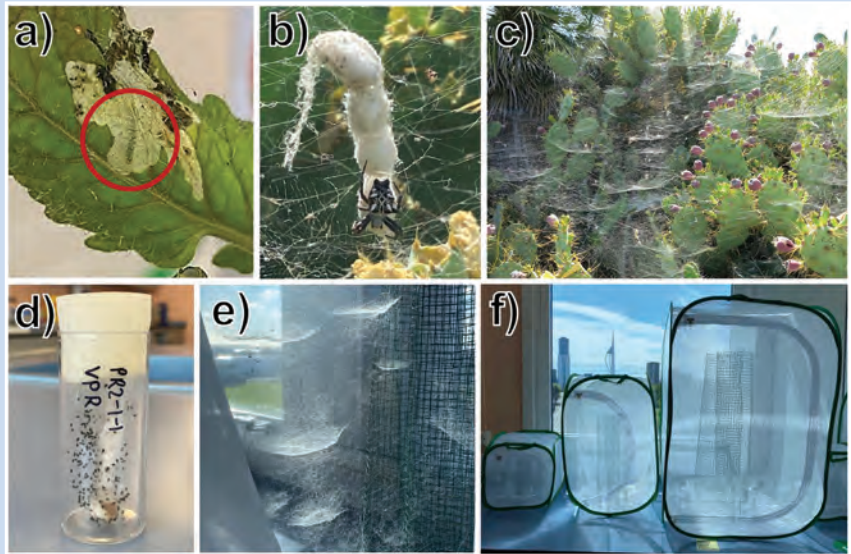
A *Kumimanu* leleteinek vizsgálata során a kutatók több érdekes megfigyelést tettek. Bár a madár minden bizonnyal remek úszó volt, több izom tapadási helye (ami jól megfigyelhető volt a felkarcsonton) meglepően ősi mintázatot mutatott, egy sokkal kezdetlegesebb izomzatra utalt, mint ami a mai pingvinekre jellemző. A kutatókat meglepte, hogy egy szemmel láthatóan jól alkalmazkodott pingvin ebben az időszakban a röpképes ősokhöz még viszonylag hasonló izomzattal úszott. Ez alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a pingvinek fejlődése során a testméretük növekedése előbb mehetett végbe, mint a szárnyak anatómiájának tökéletesedése. A méret növekedésének magyarázata lehet, hogy a ragadozó tengeri emlősök elterjedése előtt ezeknek a madaraknak az óceánokban szinte nem volt vetélytársa, de a nagy testméret előnyös lehetett akár a testhőmérséklet szabályozásában is.

SEGEDI MARTIN

ZOOLÓGIA Nyolc láb jó, hat láb rossz

Az éghajlatváltozás számos élőlény szempontjából kellemetlen fejleményként jelentkezik. Nem tartozik ezen élőlények közé a paradicsom-sarlósmoly (vagy egyszerűen paradicsommoly), amely a felmelegedés hatására kiterjesztheti életterét, és olyan helyeken jelenik meg, ahol egyáltalán nem szívesen látott vendég.

A paradicsommoly (hogy egészen pontosak legyünk, a paradicsommoly lárvája) széles körben termesztett haszonnövények kártevője, a paradicsom, a burgonya, különféle paprikák és a padlizsán leveleit egyaránt pusztítja. A paradicsom esetében a termés is előszeretettel rongálják. A világ paradicsomtermő vidékeinek 60 százalékán megtalálható, és akár 80-100 százalékos termésviszássá okozhat a jelenléte. A legtöbb kereskedelmi forgalomban kapható kártevőirtó szerrel szemben rezisztenciát alakított ki.



A paradicsommoly lárvája akció közben (a), pók és kolóniája a természetben (b-c), pókok a laboratóriumban (d-f) (FORRÁS: INSECTS)

A moly lárvái beackolják magukat a levelekbe, és ott is bábozódnak be. E fejlődési jellegzetességük miatt nincs olyan ragadozó, amely képes lenne szabályozni a paradicsommoly szaporodását. Angol és izraeli kutatók az invazív növénykártevő megfékezésére természetes módszereket igyekeztek találni. A program során együttműködő partnerüknek a keresztespókfélék családjába tartozó, hálószővő *Cyrtophora citricola* pókfaj bizonyult, amelynek egyedével a már kifejlett paradicsommolyt lehet célba venni. Kutatásuk az *Insects* tudományos folyóiratban jelent meg.

E csoportban élő pókok egyaránt megtalálhatók a Mediterráneumban, Afrikában, Ázsiában és Közel-Keleten – e vidékeket mind érinti a paradicsommoly kártétele. A pókok csoportos együttélésük során hálók összeszövésével egész kolóniákat hoznak létre, miközben körükben alacsony marad a nyolclábúakra oly jellemző kannibalizmus. E tulajdonságok révén viszonylag kis térrészen egészen nagy ragadozósűrűség alakulhat ki.

A kutatók ellenőrzött körülmények között, laboratóriumban végezték munkájukat. Mesterséges körülmények között a még fiatal, nem egészen kifejlett *Cyrtophora citricola* pókok is igen jól teljesítettek mind a röpképes paradicsommolyokkal, mind más, kisebb röpképtelen rovarokkal szemben, viszont a nagyobb testű fekete katonalégy ritkán került a pókok tányérjára. A megfelelő határfokkal akkor tudtak „üzemelni”

a pókok, ha elérték a legalább fél centiméteres méretet, és minimum 14 centiméteres hálót tudtak szőni. Természetes körülmények között e faj esetében a háló nagysága a pókok tömegével és testhosszával mutat összefüggést, a potenciálisan elfogható préda méretét pedig az átlagos hálóméret alapján lehetne megbecsülni.

A kutatás most kizárólag laboratóriumi vizsgálatokra korlátozódott, ugyanis több ismeretlen körülményt kell még tisztázni a pókok bevetése előtt. Természetes körülmények között a *Cyrtophora citricola* májusban és júniusban szövi legnagyobb (20-30 centiméter átmérő közötti) hálóit, és ez az időszak Andalúziában egybeesik a paradicsom tenyészidőszakának elejével. Fontos azonban tudni, hogy a pókok nem különböztetik meg a „jó” és a „rossz” prédát, ezért a haszonnövények számára elengedhetetlen szolgálatot végző beporzó rovarok is a növényvédelem áldozatául eshetnek.

További kezelendő kihívást jelent, hogy a *Cyrtophora citricola* tojásait felfalják a *Philema palanichamyi* darázfaj lárvái. Egy korábbi, Cádiz környéki felmérés azt mutatta, hogy a póktojások több mint fele darázlárvával fertőződött meg, és könnyen elképzelhető, hogy ezekből végül csak darázsok kelnek ki, pókok nem. Ráadásul a pókkolóniák megsokszorozásával kedvező körülményeket lehet kialakítani a darázsok számára, ami azok túlszaporodását okozhatja.

DÁVID TIBOR

A SZÉP AKASZTOTT

Petőfi Sándor születésének 200. évfordulóján némileg megfeledeztünk egy másik, szintén 200 éve született nagyságunkról, Andrássy Gyula grófról. Holott ha Petőfi üstökösszerű pályát futott be az irodalomban, Andrássy ugyanilyen pályát mondhatott magáénak a politikában.

A Habsburgok közel 400 éves magyarországi uralkodása során egyetlen magyar politikus sem jutott olyan magasra, mint ő: nemcsak Magyarország miniszterelnöke, hanem 1871–1879 között az Osztrák–Magyar Monarchia közös külügyminisztere volt – rangban és presztízsből az uralkodó után a birodalom második embere. Holott 1848–1849. évi szereplése alapján kevesen gondolták volna, hogy éppen ő lesz I. Ferenc József egyik legfőbb bizalmasa...

Halálos ítélet – a vádlott távollétében

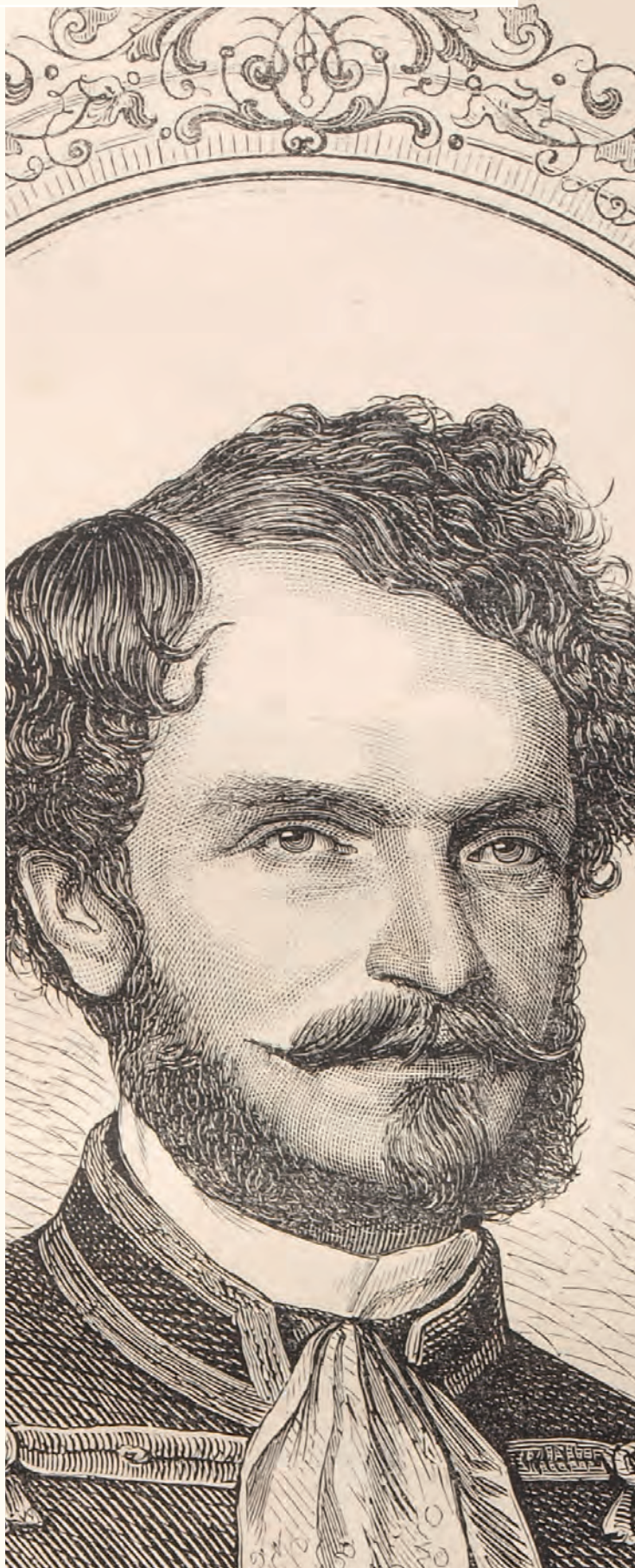
1851. szeptember 22-én a pesti Újépület udvarán három ki-rendelt cs. kir. hadbíró két század sorgyalogság és némi lovas csendőrség jelenlétében 36 nevet olvasott fel. A nevek viselői, köztük Kossuth Lajos, Almásy Pál, Teleki László, Batthyány Kázmér, Mészáros Lázár, Vetter Antal, Vukovics Sebő, Beöthy Ödön, Andrássy Gyula, Perczel Mór mindannyian a két évvel azelőtt levett magyar „lá-zadás” fontos szereplői voltak. Az ítéletek mindegyike kötéltálati halálra és teljes vagyonelkobzásra szült. Mivel az ítéleteket az érintettek távolléte miatt nem lehetett végrehajtani, maradt a szimbolikus kivégzés. A hóhér minden akasztófára egy-egy fekete táblát akasztott, rajta az elítélt krétával írt nevével.

Néhány nappal később az elítéltek egyike, Andrássy Gyula gróf egy emigránstársa lakásán a *Wiener Zeitung*-ban olvasta az ítéleteket, majd a következő szavakkal adta át házigazdájának: „Olvasd csak, itt van a halálos ítéletem, oly jól van fogalmazva, hogy sírkövekre nem kívánok szebb fölíratot.” S néhány hét múlva a daliás külsejű ifjú emigránst a párizsi szalonokban már csak úgy emlegették: „Le beau pendu de 1848”, azaz 1848 szép akasztottja.

A reformkorban

Andrássy Gyula családi hagyományai elég vegyesek voltak ahhoz, hogy az ifjú gróftól akár az udvarhűség, akár a (rendi) ellenzékiesség felé orientálják. Felmenői között voltak kuru-c tisztek és császári generálisok egyaránt. Az ifjú grófra azonban nem annyira a sokszínű családi hagyomány, hanem sokkal inkább édesapja, Andrássy Károly gróf által közvetített liberális értékrend lehetett nagy hatással.

Andrássy Gyula a Gömör és Kishont vármegyei Oláhpatakon született 1823. március 8-án. Középiskolai tanulmányait a sátoraljaújhelyi piaristáknál végezte, majd a



pesti egyetemen jogot hallgatott. Ezt követően tanulmányútra indult Franciaországba, Angliába és Spanyolországba. Első politikai felszólalását Zemplén megye 1844. szeptember 25–27-i közgyűlésén mondta el. „Ha a közjóról van szó, akkor nem szabad provinciális szempontoknak hódolni, mert különben lehet ugyan az ember jó hazafi, de sohasem jó hazafi.” 1845. szeptember 6-án a megye táblabírájává választották. 1846. augusztustól részt vett a Széchenyi által kezdeményezett Tisza-Gőzhajózási Társaság megalakításában, decemberben pedig a Társaság szabolcsi testületének elnökévé választották.

1847. október 14-én Lónyay Gáborral együtt Zemplén megye követévé választották. Tekintélyét jelzi, hogy az országgyűlésen az ellenzék szűkebb tanácskozó testületének tagja lett. Országgyűlési felszólalásaiban mindannyiszor az ellenzék radikálisabb szárnyának álláspontját képviselte és védelmezte.

Miután 1848. március 13-án Bécsben forradalom tört ki, az országgyűlés 14-én elfogadta Kossuth március 3-i felirati javaslatát. Az ülésen Andrassy szenvedélyesen érvelt a javaslat mellett, s ő is tagja lett az alsótábla március 15-én Bécsbe utazó küldöttségének. Részt vett a törvényjavaslato vitájában is.

A főispán és honvéd őrnagy

Április 22-én István nádor Zemplén megye főispánjává nevezte ki. Május 10-én a megye közgyűlésén iktatták be főispáni tisztebe. A népképviselői országgyűlésen a felsőház tagjaként vett részt. Július 4-én a felsőház ideiglenes, 5-én végleges jegyzőjévé választották. A vitákban gyakran felszólalt, s mindig a kormány álláspontját támogatta. Július 14-én beválasztották a választfeliratot az uralkodóhoz vivő küldöttségbe, s augusztus 8-én ott volt Innsbruckban a választfelirat átadásakor.

Augusztus végén több képviselő és főrend kíséretében a délvideki táborba utazott, de csak néhány napot töltött ott. Szeptember 3-án visszatért Zemplén megyébe, s másnap részt vett a megyei közgyűlésen. Valószínűleg a Szemere belügyminiszter által elrendelt újoncszűzés lebonyolítása érdekében utazott haza, s a hónap közepéig ott is maradt, majd ismét a fővárosba utazott.

Szeptember 27–28. körül megjelent a dunántúli magyar főszereg velencei táborában, s a 29-i pákozdi csatában parancsértisztként vett részt. Amikor a horvát hadsereg balszárnya megtámadta a magyar jobbszárnyat, e támadást többek között egy, Andrassy által a hadközéről áthozott honvédüteg tüzelésével sikerült visszaverni. Móga János altábornagy, fővezér jelentésében külön kiemelte Andrassy érdemeit, s ennek köszönhetően neve bekerült mind a képviselő-, mind a felsőház október 1-jei határozataiba, amely köszönetet szavazott a katonaságnak a győzelmért.

Október 1-jén már Pesten volt, s október 8-án a Pestre érkező Zemplén megyei önkéntes mozgó nemzetőrzászlóalj tisztjei felkérték, hogy vegye át a zászlóalj parancsnokságát. Október 9-én honvéd őrnaggyá és a zászlóalj parancsnokává nevezték ki, másnap pedig a zászlóaljjal elindult a parndorfi magyar táborba. Október 15-én érkeztek meg oda, majd az alakulat másnap

részt vett a Lajta első átlépésében, a Bécs felmentésére indított akcióban. Ám az országgyűlés határozata következtében a csapatokat még aznap visszarendelték a határ innenső oldalára. Október 28-án reggel a sereg ismét megindult Bécs felmentésére. Andrassy alakulata Schweidel József ezredes dandárjához tartozott, s a hadközépen foglalt állást. A zászlóalj részt vett az október 30-i schwechati csatában, s különösebb dicsőséget nem szerzett: az általános visszavonulás során egy magyar serezedi alakulat futás közben a zemplénieket is magával rántotta, de néhány száz méternyi futás után Andrassynak sikerült rendeznie csapatát.

A visszavonulást követő napokban az új fővezér, Görgei Artúr tábornok felszólította Andrassyt, próbálja meg rávenni az egységét, hogy alakuljon át honvédzászlóaljjá, de erre a többség nem volt hajlandó. Andrassy november 11-én átadta a zászlóalj parancsnokságát, s visszatért a fővárosba, ahol a Tisza-Gőzhajózási Társaság ügyeivel foglalkozott.

December végéig – január elejéig a fővárosban tartózkodott, ám a cs. kir. főszereg támadása és a főváros feladása után másfél hónapon át alig van róla adatunk. A fővárosban nem volt, Debrecenben vagy a felső-tiszai hadszíntéren szintén nem. Miután az Andrassy-családnak Tizadobon is volt birtoka, sőt, Andrassy édesanyja, Szapáry Etelka grófnő 1849 tavaszán ott tartózkodott, elképzelhető, hogy az ifjú gróf is ott töltötte 1849 telét és kora tavaszának nagy részét.

Az Országos Honvédelmi Bizottmány még december 28-án megbízta a Zemplén megyei bizottmány tagjai elleni vizsgálattal: az alispán és társai ugyanis tartalmas kivonatban köröztették megyeszerte Schlik cs. kir. altábornagy behódolást követelő levelét. Andrassy azonban csak 1849. február 17-étől tartózkodott a megyében, a vizsgálatot március 6-án zárta le, s jelentésében mentegette a bizottmány tagjait.

Április elején még a megyében volt, majd valamikor ezt követően csatlakozott a Komárom felé előnyomuló magyar főszereghez. Részt vett az április 19-i nagysallói

Zala György Andrassy-lovasszobra a Parlamentnél, a XX. század elején, Schoch Frigyes archív felvételén
(FORRÁS: FORTEPAN/WIKIMEDIA)





Than Mór festménye a nagyszallói ütközetről



A pákozdí csata, Andrássy parancsértiszi sikerének színhelye
J. Rauh litográfiáján

ütközetben, és a fősereggel együtt vonult be a felmentett Komáromba. Valószínűleg a helyettes hadügyminiszterre kinevezett Klapka György tábornok társaságában hagyta el Komáromot, s utazott a fővároson át Debrecenbe, majd onnan május 14. előtt Zemplénbe. Ezúttal sem maradt hosszú ideig a megyében, hanem visszatért Debrecenbe.

Az isztambuli követ

Az új, Szemere Bertalan vezette kormány május 19-én a magyar kormány megbízottjaként Isztambulba küldte Andrássyt, hogy a török kormánynál tegyen lépéseket a Bánságból Havasalföldre menekült cs. kir. csapatok lefegyverzése érdekében. (Feltételezték, hogy ez török–osztrák–orosz háborúhoz, s így a nyugati hatalmak beavatkozásához fog vezetni.) Ezzel egy időben Andrássyt címzetes ezredessé nevezték ki az 5. huszárezredhez.

A török fővárosban ugyan már volt két magyar megbízott: Splényi Lajos báró, a kormány volt piemonti megbízottja, akiről azonban nem a legjobb vélemény uralkodott a török kormányzati körökben; emellett az isztambuli osztrák követség joggal követelte kiutasítását mint volt cs. kir. tisztét. A másik megbízott, egy Francis William Browne nevű angol őrnagy éppen Andrássy kinevezésének napján érkezett Isztambulba. Azonban sem Splényit, sem Browne-t nem a magyar kormány, hanem annak párizsi megbízottja, Teleki László gróf küldte a török fővárosba.

Andrássy a megbízatás kézhezvételét követően rövid időre visszatért a fővárosba, ahol állítólag részt vett Buda bevételében. Ezután visszatért Debrecenbe, ahol átvette megbízólevelét, s május 29-én Pancsovára utazott. Pancsováról Belgrádba ment, ahol találkozott a szárd konzullal és Hasszán pasával, akitől útlevelet kapott. A francia konzulnál tárgyalta Ilja Garasanin szerb belügyminiszterrel, akit megpróbált rávenni arra, hogy hívja vissza a Magyarországon harcoló szerb önkénteseket, s akivel tisztázta, hogy a magyar kormány milyen engedményekre hajlandó a szerbekkel való megbékélés érdekében. Andrássy Batthyány Kázmérhoz intézett jelentésében úgy vélte, ha már nem tudják fegyverrel felszámolni a szerb felkelést, nyilatkozatban kellene kijelenteni, hogy nincs

szándékunkban elvenni a nemzetiségek jogait, gátolni őket a szabad fejlődésben, s nem akarjuk a magyar nyelv szupremáciáját sem. „Ezzel megszüntetnők a külföldi ürügyet, mellyel azt állítják, hogy nem Ausztria, hanem a szlávok azok, akik velünk harcba állanak. Nem vesztenénk semmit, mert a győztes módosíthat, ha pedig legyőzettek, úgyis mindegy.”

Andrássy június 24. körül érkezett Isztambulba. A török kormány ugyan nem ismerte el Magyarország diplomáciai képviselőjének, de ismételt osztrák követelésekre sem utasította ki. (Splényi időközben távozni volt kénytelen, Browne pedig csak azzal kerülhette el a kiutasítást, hogy angol állampolgárságára hivatkozott.) Andrássy aktív diplomáciai tevékenységet folytatott, bejáratos volt a török kormány meghatározó egyéniségeihez, s felvette a kapcsolatot az angol és a francia követekkel is.

Hamar átlátta, hogy a török kormány Nagy-Britannia helyeslése és támogatása nélkül nem lép fel az osztrákokkal (s ami ezzel egyet jelent, az oroszokkal) szemben, ezért arra buzdította Pulszky Ferencet, a magyar kormány londoni megbízottját, mindent tegyen meg a brit kormány osztrákbarát (vagy semleges) álláspontjának megváltoztatása érdekében. A magyar kormányt pedig arra biztatta, mindenáron próbálja meg „kompromittálni” a Portát, azaz belerángatni a törököket valamilyen osztrák–vagy oroszellenes katonai akcióba.

Augusztus közepén némi óvatossággal tekintett a jövőbe. Andrássyt – Palmerston brit külügyminiszter július 21-i, a magyar–osztrák konfliktust elemző parlamenti beszédéről értesülve – Stratford Canning angol követ is biztatta. Így aztán őszintén meglepte az az augusztus 22-én érkezett hír, hogy Kossuth elhagyta Magyarországot és török földön keresett menedéket. A hónap végéig egymásnak ellentmondó hírek tömkelege érkezett a török fővárosba, s a katasztrófa híre csak a hónap végére vált biztossá.

Áttérés vagy kiadatás?

A győzelmétől megmámorosodott Oroszország és Ausztria megbízottai jegyzékben követelték a Portától a magyar és lengyel emigránsok kiadatását, s az orosz

különmegbízott egyenesen háborúval fenyegetőzött. A szultán és a kormány nehéz helyzetben volt: gyengeségük tudatában nem merték megtagadni a kiadatást, beleegyezni viszont – már csak a muzulmánoknál olyannyira szent vendégjog miatt is – nem akartak.

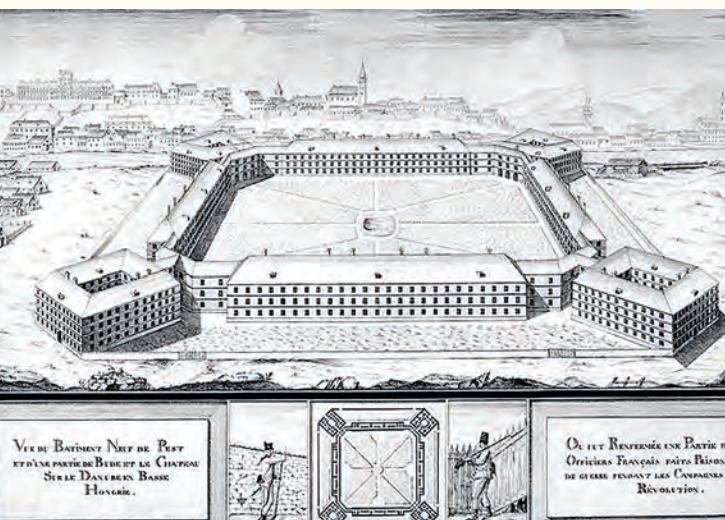
Andrássy szeptember elején mindent megtett annak érdekében, hogy a Porta ne adja ki a magyar és lengyel menekülteket Ausztriának és Oroszországnak, s közben a török külügyminiszter őt magát is távozásra szólította fel. A szultáni tanács szeptember 8-án a kiadatás mellett foglalt állást. Resid pasa, a kormányfő azt tanácsolta, hogy a menekültek térjenek át az iszlámra, mert akkor nem adják ki őket. Azt is érzékeltette Andrássyval, hogy ha az áttérés tömeges lesz, az oroszok és osztrákok ezt nyilván casus belli-nek fogják tekinteni, s ezáltal a magyar szabadságharc újraindítható.

Andrássy tehát szeptember 11-én Kossuthnak írott levelében az áttérésre igyekezett rábeszélni a menekülteket. Az áttérés azonban nem vált tömegessé: Kossuth és a vezető emigránsok többsége nem volt rá hajlandó. A hónap közepén a Porta megtagadta a kiadatást, s ez diplomáciai szakításhoz vezetett. Időközben Nagy-Britannia és Franciaország is a Porta mögé állt. November közepére a diplomáciai válság rendeződött: Ausztria és Oroszország visszavonulót fűjt, a Porta viszont ígéretet tett a legfőbb emigránsok Kis-Ázsiába történő internálására.

Andrássy és 1848–49 tanulságai

Miután Andrássynak esze ágában sem volt internáltatnia magát, márpedig további isztambuli tartózkodása ezzel a veszéllyel járt, november 25-én elhagyta Isztambult, és Párizsba utazott. Itt csatlakozott az ottani emigránsok testületéhez. Kossuthhoz írott első jelentésében sürgette, hogy a kormányzó tegyen valamit a magyarországi nemzetiségek megnyugtatósa érdekében, hiszen az osztrák politika „a nemzetiségek megnyerésében” sokat segít. Teleki Lászlóval volt talán a legközelebbi kapcsolatban, s 1850 elején egy ideig annak Magyarország

A pesti Újépület tusrája



Isztambuli látkép egy idealizált XIX. századi festményen

föderatív átszervezésére vonatkozó elképzeléseinek hatása alá került, azzal, hogy az újjászervezett államban természetesen a magyar lenne a vezető elem.

A hatás azonban nem volt tartós. 1850 novemberében a londoni *Eclectic Review*-ban nagy tanulmányt tett közzé „Ausztria jelenlegi helyzete és politikája” címmel. Ebben azt fejtegette, hogy Ausztria jelenlegi centralizációs belpolitikája fenyegeti az európai egyensúlyt. Az osztrák kormány ugyanis csak Oroszország segítségével tarthatja fenn uralmát, s így Ausztria a keleti kérdésben, a török birodalom további sorsát illetően az orosz hódító politika járszalagjára kerül. Ausztria csak akkor nyerheti vissza belpolitikai stabilitását, ha lemond a centralizációról, s visszaadja Magyarország történelmi jogait. A birodalom belüli önállóságát visszanyert Magyarország így biztos támasza lesz Ausztriának, s Ausztria ezáltal a keleti kérdésben továbbra is eleget tehet annak a feladatának, aminek Metternich idején még eleget tett: Oroszország feltartóztatásának. Magyarország önállóságának helyreállítása tehát európai szükségszerűség.

Andrássy úgy vélte, magyarok és nem magyarok megegyezésének alapjául a magyar képviselőház által Szegeden 1849. július 28-án elfogadott határozat (törvény) szolgálhat, „ezen túl pedig van az ágyú.” Nem zárkózott el tehát a méltányos kívánságok kielégítése elől, de nem akart minden áron megegyezni sem.

1852–1853 után azonban egyre kevésbé vett részt az emigráció politikai tevékenységében. 1857-ben amnesztiáért folyamodott; ezt követő hazatérése is azt mutatta, elvesztette minden reményét abban, hogy az emigráció politikája eredményes lehet. 1848–49 tanulságait igazán az emigráció tapasztalatai tudatosították benne. Mindez 1861-ben szinte axiómaszerűen így foglalta össze: „Világosnál két függetlenség veszett el, a magyar és az osztrák; és amint együtt veszttek el, úgy csak együtt lehet őket visszaállítani. Mit idegen segély elvett a birodalomtól, csak saját népei adhatják vissza.” 1851-ben azonban a cs. kir. kormányzat még messze volt ettől a felismeréstől.

HERMANN RÓBERT
történész

A FIZIKÁTÓL A NEUMANN-ELVEKIG



Tavaly év végén zárult le a Neumann Társaság és az Élet és Tudomány szerkesztőség közös pályázata, melynek célja az volt, hogy új megvilágításban, friss szemlélettel mutassa be Neumann János életét és pályáját, közérthető, ismeretterjesztő formában.

Az esszépályázat hivatalos eredményhirdetésére 2023. január 18-án, a Magyar Informatika Napján került sor, a Neumann Társaság által rendezett szakmai konferencián, az Óbudai Egyetemen. E számunkban Vid Gábor díjazott pályázatát közöljük.

Neumann János 1903. december 28-án Budapesten látta meg a napvilágot. Neumann egy olyan korban született, amikor szinte robbanásszerűen átalakult a tudományos világ, a tudományos gondolkodás. 1896-ban, néhány évvel Neumann születése előtt Becquerel felfedezte az urán természetes radioaktív sugárzását. 1903-ban, tehát abban az évben, amikor Neumann megszületett, Becquerel, Piere Curie és felesége, Marie Curie a radioaktivitás felfedezésért megosztva megkapták a Nobel-díjat. Ez ugyan mellékszál, de a korra jellemző, hogy Marie Curie volt az első nő, aki ebben az elismerésben részesült.

A neves tudós születésének évében, 1903. május 2-án New Havenben (Connecticut állam, USA) született Benjamin Spock gyermekorvos, akit az 1946-ban megjelent csecsemőgondozásról szóló könyve tett világhírűvé. Június 6-án született Aram Hacsaturján örmény származású szovjet zeneszerző, aki ma leginkább a Gajane című balettjében elhangzó „Kardtánc” dallamáról ismert. Június 16-án Henry Ford megalapította Ford Motor Company néven híres autógyárát. Június 25-én Indiában megszületett George Orwell, akinek leghíresebb regényei az Állatfarm és az 1984. Június 29-én látta meg a napvilágot Alan Blumlein Londonban, akinek a neve kevésbé ismert. Ő a sztereo hangrögzítés és hangviszsaadás (1931) egyik úttörője volt. Július 1-én elstartolt az első Tour de France kerékpáros körverseny, amelynek során 2428 kilométert



Neumann János

tettek meg a versenyzők. A számítógépek történetének egy másik fontos szereplője, John Vincent Atanasoff október 4-én született Hamiltonban (New York állam, USA). Október 10-én Budapesten felavatták az Erzsébet hidat, amelyet a II. világháború után nem az eredeti formájában építettek újjá. Ugyanazon a napon forgalomba hozták az Aszpirin nevű fájdalomcsillapítót. December 27-én, egy nappal Neumann születése előtt készült el Puccini a Pillangókisasszony című operájával, amelyet 1904. február 17-én mutattak be Milánóban.

Neumann nem volt még egészen két éves, amikor 1905. szeptember 26-án Einstein publikálta a speciális relativitás elméletét. Ez az az időszak, amikor egy új tudományág is megszületett, amit ma modern fizikának nevezünk.

Családi környezet

Édesapja, Neumann Miksa eredetileg ügyvéd volt, majd a Magyar Jelzálog- és Hitelbank igazgatója lett. Jánosnak két testvére született, 1907-ben Mihály, 1911-ben Miklós. 1913-ban I. Ferenc József nemesi címet adományozott apjának, Neumann Miksának, amely címet a gyermekei is használhattak. Ennek köszönhető, hogy később John von Neumann, vagy néhány helyen von Neumann néven találkozhatunk vele.

Apja sokat tett gyermekei megfelelő taníttatásért. Fialat korukban megtanultak németül és franciául, később latinul és ógörögül. János kivételes szellemi képességei hamar megmutakoztak. Visszaemlékezések alapján tudjuk, hogy hat éves korában édesapjával gyakran ógörög nyelven beszélgetett. Középsikolai tanulmányait a kor legjobb iskolájában, a Fasori Evangélikus Főgimnáziumban végezte. 1921-ben sikeresen leérettségizett, és még abban az évben megkezdte matematikai tanulmányait a Budapesti Tudományegyetemen. Egyetemi éveit sokat tartózkodott Berlinben. Itt a matematikán kívül kémiát és Albert Einsteinól statisztikus mechanikát tanult. Apja hatására 1923-ban beiratkozott a Zürichi Műszaki Egyetemre, ahol vegyészmérnök oklevelet szerzett. 1926-ban doktorált matematikából a Budapesti Tudományegyetemen. 1927-től három éven keresztül a berlini egyetemen oktatott matematikát. Ekkorra már híres matematikusként volt ismert.

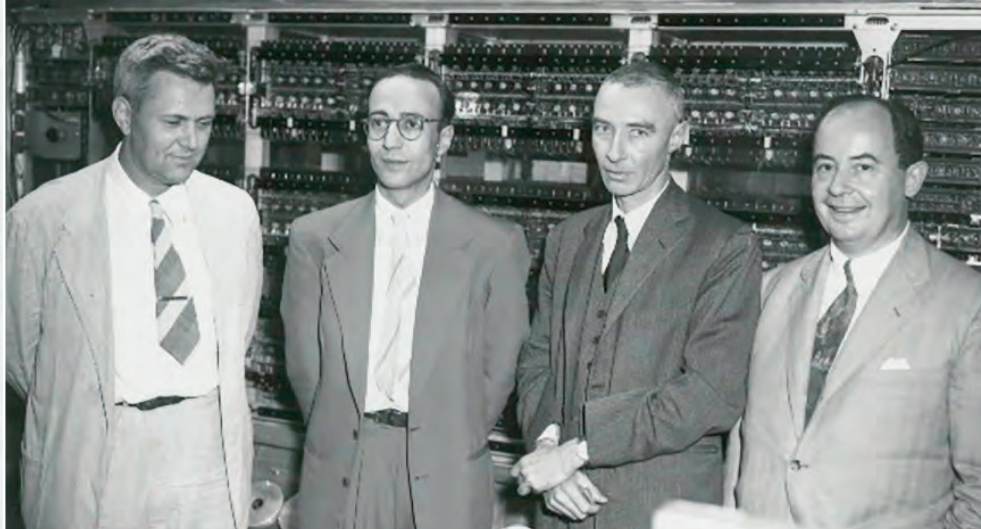
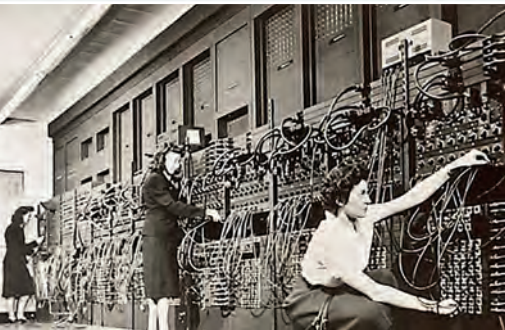
Modern fizika

Newton idejében már egyértelművé vált, hogy a matematika és a fizika fejlődése kölcsönösen hat egymásra. Newton többek között azért kezdte lerakni a differenciál- és integrálszámítás alapjait, hogy a mozgásegyenleteket le tudja írni. Mégis igazán a modern fizika az, amelyiknél elképzelhetetlen a fizikai törvényszerűségek megértése a mögötte lévő nagyon bonyolult matematikai módszerek ismerete és azok megértése nélkül. A huszadik század nemcsak a fizika teljes átalakulását hozta, hanem nagymértékben fejlődött a matematika is. A század elején sorra jelentek meg új elméletek. A számítástechnika szempontjából fontos területként sokat fejlődött a halmazelmélet, a formális logika, a Boole-algebra is. Neumann doktori disszertációja is halmazelméleti kérdésekkel foglalkozott.

Amikor Neumann Göttingenben tartózkodott, David Hilbert egy akkor aktuális probléma megoldására kérte fel a fiatal kutatót. Heisenberg és Schrödinger teljesen eltérően írták le az atomok fénykibocsátását. Hilbert Neumannt kérte fel arra, hogy hasonlítsa össze a két módszert. Neumann rövidesen megoldotta a problémát. Az elektronok állapotát egy vektor jellemzi a végtelen dimenziós Hilbert-térben. Heisenberg és Schrödinger megoldása azonos, csak más eszközökkel írják le ezt a vektort. Nem sokkal később Neumann publikálta – az általa egyik legfontosabbnak tartott – meghatározó dolgozatát *A kvantummechanika matematikai alapjai* címmel.

1930-ban vendéglőadónak meghívták a Princeton Egyetemre. Majd onnan az 1930. május 20-án Princetonban megalapított „Institute for Advanced Study” (magyarul Felsőfokú Tanulmányok Intézete) intézetbe, és 1933 szeptemberétől 1955 áprilisáig ott dolgozott.

Az ENIAC



Balról jobbra: Julian Bigelow, Herman Goldstine, Robert Oppenheimer és Neumann János

(FORRÁS: WIKIPEDIA)

1937-ben az akkor már Amerikában dolgozó Kármán Tódor konzultánsként felkérte Neumannt, hogy segítsen az aerodinamikai számításokhoz szükséges bonyolult differenciálegyenleteket megoldani. Ennek a munkának a kapcsán komoly ismereteket szerzett a folyadékok és gázok hangsebesség-nél gyorsabb áramlása, valamint a robbanási és lökéshullámok terén is. Ez az ismeret vezetett oda, hogy később kapcsolatba került a Ballisztikai Kutató Laboratóriummal, továbbá az amerikai atombomba kifejlesztésére létrehozott Manhattan Projekttel. Neumann figyelme az 1940-es évek elejétől kezdve egyre inkább a matematika gyakorlati alkalmazásai felé fordult.

Neumann a Manhattan Projektben dolgozott, amikor találkozott Herman H. Goldstine-nal, aki így emlékezik erre a találkozásra: „Valamikor 1944 nyarán, miután elhagytam a kórházat, az aberdeeni vasútállomás peronján vártam a Philadelphiába induló vonatot. Egyszer csak arra jött Neumann. Ezt megelőzően sohasem találkoztam a nagy matematikus-sal, bár természetesen sokat tudtam róla, és több alkalommal hallgattam előadását is. Meglehetősen vakmerőség volt tehát részemről, hogy odamentem ehhez a világhírű emberhez, bemutatkoztam és beszélgetni kezdtünk. Szerencsére Neumann barátságos ember volt, aki mindent megtett annak érdeké-

ben, hogy az emberek ne érezzék magukat feszélyezve a jelenlétében. A beszélgetés során hamar szó esett a munkámról. Amikor Neumann megértette, hogy egy olyan elektronikus számítógép – ez volt az ENIAC – kifejlesztésén dolgozom, amely másodpercenként 333 szorzás elvégzésére képes, beszélgetésünk humoros, kötetlen légköre egyszerűben megváltozott, és sokkal inkább a matematikai doktori fokozat elnyeréséhez tett szóbeli vizsgám légköréhez kezdett hasonlítani.”

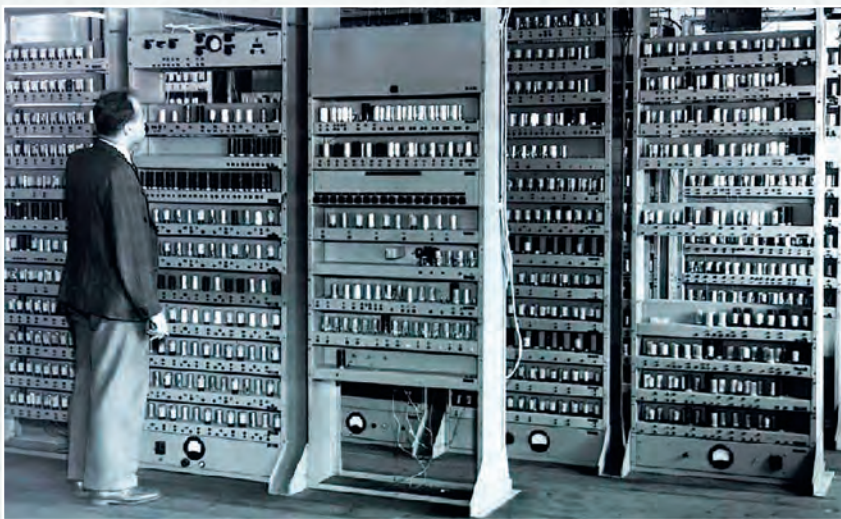
Goldstine akkoriban az amerikai hadsereg képviselőjeként vett részt az első elektronikus digitális számítógép megalkotásában. Ez után a találkozás után Neumann figyelme a számítógépek felé fordult, és közreműködött a korai számítógépek kifejlesztésében is.

Programozható számoló automaták

A ma használt digitális számítógépek „feltalálása” nem egy egyszeri esemény. Nem tudunk olyan nevet és évszámot mondani, hogy valójában ki és mikor találta fel a számítógépet. A modern informatika gyökerei visszavezetethetők több ezer évre. Egészen addig, amikor megjelenik az emberiség történetében a „szám” fogalom. Az ember, feltehetően egy mai kigyerekhez hasonlóan, először az új-jait használta a számoláshoz. Erre utal

SZÁMOLÓGÉP, SZÁMÍTÓGÉP, SZÁMOLÓ AUTOMATA

A magyar nyelvben viszonylag későn, 1957-ben jelent meg a *számítógép* szó, de teljesen elfogadott csak az 1970-es évek végére lett. A korai időszakban sok eltérő kifejezést használtak. Vannak, akik a „számológép” szót használták, és nem lehetett megkülönböztetni a számológépeket a számítógépektől, csak a szövegkörnyezetből. Gyakori volt még a számoló automata, programozható számoló automata kifejezés használata is.



Az EDSAC, az első teljesen Neumann-elvű számítógép

a digitális szó „digit” szótöve is. A „digit” szó eredetileg az ember, valamint a gerinces állatok ujjait jelenti, amelyből többszörös jelentésváltozás után alakult ki a kézen történő számolás, illetve a mai számjegy jelentés. Ma mindkét jelentéssel találkozhatunk, az orvosi (valamint az állatorvosi és biológiai) szövegekben a digit szó az ujjat jelenti, az informatikában a számjegyet.

Az elmúlt évezredek során sorra jelentek meg elméleti módszerek, konkrét gyakorlati találmányok, amelyek mind-mind egy-egy fontos lépést jelentettek a számítógéphez vezető úton. Az 1800-as évek végére egyre több területen jelent meg fizetőképes kereslet olyan gépekre, amelyek a számolási feladatokat az embereknel gyorsabban, hatékonyabban tudják megoldani. Az egyik lényeges lépés Herman Hollerith lyukkártyás rendszere, amelynek célja a népszámláláskor keletkező statisztikai adatok automatizált táblázatba rendezése volt. Az 1940-es évekre már rendelkezésre álltak azok az alkatrészek, amelyek lehetővé tették működőképes elektromechanikus, később elektronikus számítógépek megépítését. 1941-ben Konrad Zuse elkészítette az első programozható általános célú elektromechanikus számítógépet, a Z-3-at. John Vincent Atanasoff és tanítványa, Clifford Berry megépítették ABC néven (Atanasoff-Berry Computer) az első automatikus elektronikus számítógépet. Ez a gép még nem volt programozható, és nem volt Turing-teljes, ezért ma nem tekintjük számítógépnek. Közben John Mauchly és J. Prespert Eckert vezetésével az amerikai Hadügyminisztérium Hadianyag-ellátási Részlegének megbízásából egy

szerződéses munka keretében 1943-tól kezdve elkezdődött az első programozható elektronikus számítógép, az ENIAC fejlesztése. Ebbe a projektbe kapcsolódott be Goldstine meghívására Neumann János 1944 őszén.

Amikor Neumann bekapcsolódott a munkába, az ENIAC már szinte kész volt. Azonban akkoriban kezdtek fejleszteni egy másik számítógépet, nagyrészt az ENIAC tapasztalatai alapján, ez lett később az EDVAC. Ebben a munkában már a korai szakaszától kezdve részt vett Neumann. Rendszeresen tartottak találkozót. 1945. június 30-án Neumann elkészített egy kézíratos jelentéstervezetett „First Draft of a Report of the EDVAC” (magyarul: „Az EDVAC-ról szóló jelentés első vázlat”) címmel. Ebben összefoglalta azokat az ismereteket, amelyek fontosak és hasznosak az EDVAC megépítéséhez, és ez tartalmazza a később Neumann-elveknek nevezett módszert a számítógép felépítéséhez. Ezt munkaközi anyagnak szánta, nem pedig megjelenésre. Azt nem lehet tudni, hogy ez hogyan került nyilvánosságra. Az azonban tény, hogy ennek alapján épült meg Angliában az EDSAC néven egy számítógép, amely az első teljesen Neumann-elvű számítógép volt. A gép érdekessége, hogy lényegesen kisebb és egyszerűbb volt, mint az ENIAC, a teljesítménye mégis sokkal nagyobb volt.

Neumann János 1957. február 8-án Washingtonban hunyt el, súlyos rákbetegség következtében.

VID GÁBOR

„A legtöbb matematikus bizonyítja, amit tud, Neumann azt bizonyítja be, amit akar”
(<https://www.ias.edu/von-neumann>)

A kontyvirágfélék (Araceae) családjára jellemző, hogy a torzsavirágzatot egy néha feltűnő színű módosult magányos fellevél, a találó nevű buroklevél öleli körül. Alapvető biológiai funkciója a megporzást biztosító rovarok csalogatása és a virágok védelme. A torzsavirágzatban a virágok általában egyivarúak, de egy virágzaton belül többnyire megtaláljuk a porzós és termős virágokat is: a porzós virágok a torzsavirágzat felső részén, a termősök pedig az alsó részen szerveződnek. A torzsavirágzat csúcsi részén lévő módosult porzós virágok illatepidermisze néha az emberi orr számára egészen kellemetlen szaganyagokat termel, és érdekes sajátossága a virágzási idő bizonyos szakaszaiban végzett hőtermelés.

A foltos kontyvirág (*Arum maculatum*) virágzatához csalogatott rovarok – lepkeszúnyogok (Psychodiidae) – a buroklevél csúszós felszínén nem tudnak biztonságosan leszállni, és a buroklevél alkotta kancsó formájú képletben a torzsavirágzat aljához pottyannak. Mivel feljebb a virágzati tengelyen szörsezerű képletekké módosult meddő virágok helyezkednek el, amelyek elzárják a menekülési útvonalat, a megporzók egy időre csapdába kerülnek. A rovarok által elvégzett beporzás és a virágok megtermékenyülése után azonban ezek a szörök ellankadnak, és szabaddá válik az út a külvilág irányába – az újabb virágzatok, újabb rabság és újabb megporzás felé. A „börtönvirágzat” összkomfortos, hiszen a növény a foglyoknak cukortartalmú nedvet kínál táplálékkul, és fűtést is biztosít számukra.

Üvegházi rejtély?

Hasonló cél érdekében, de részben eltérő csalogatási stratégiát alkalmaz a Dél-Amerikában honos, dísznövényként világszere ismert ezüstkard filodendron (*Philodendron hastatum*), melynek vizsgálata adta tanulmányunk motíváló apropóját. Bindics Tibor kertész és fia, Bindics Bence a következő jelenségre figyeltek fel: a kertészetükben nevelt filodendron virágzó példányainál az esti órákban kézzel és a virág illatának szaglása során (a virághoz közelítő arccal) is jól érzékelhető, hogy a virágok a növény többi részénél lényegesen melegebbek. Lézeres

ÖSSZKOMFORTOS BÖRTÖNVIRÁGZAT

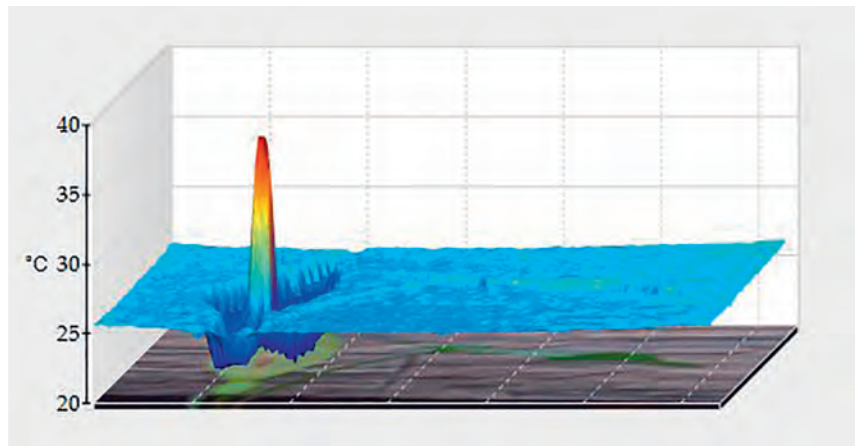
A biológusok előtt régóta ismert, hogy több növény kihasználja a sejtek hőtermelő képességét. E tekintetben a kontyvirágfélék közé tartozó fajokat tanulmányozták a legszélesebb körben. Írásunkban mi is két ide tartozó faj, egy dél-amerikai származású dísnövény, az ezüstkard filodendron és a hazánkban őshonos foltos kontyvirág vizsgálatával eredünk a jelenség nyomába.

hőmérővel mintegy 10 Celsius-fok különbséget mértek több növényegyed esetében is a virágok és a levelek összehasonlítása során. Mindezt több éjszaka is megfigyelték, ugyanakkor a jelenség a nappali órákban nem volt tapasztalható.

A megfigyelés képi dokumentálásához és a konkrét hőmérsékleti értékek rögzítéséhez a virágzó növényekről hőkamerával készítettünk felvételeket 2022. 04. 07-én 20 és 21 óra között, illetve másnap délelőtt 11 és 12 óra között.

A hőkamera két képet készít: egy valós képet, amelyet szabad szemmel láthatunk és egy hőképet, a kamera által „látott”, infravörös tartományban készült képet. A hőképen a különböző hőmérsékletű képpontokat különböző színnel jelenítik meg. Ezek nem valós színek, a hőképek melletti színskála mutatja a színes képpontok hőmérsékletét. A hőképeken jelölt pontok a mért maximum, minimum és a kép középpontjának hőmérsékletét mutatják Celsius-fokban.

Az éjszakai hőtermelés ennél a fajnál is a megporzást szolgálhatja, ám a torzsvirágzaton nem található olyan szörképletek, amelyek például



A felületen mért hőmérsékleti pontok háromdimenziós képe

a hazai foltos kontyvirág esetében a beporzó rovarok menekülését akadályozzák. Több elképzelés is olvasható e trópusi fajjal foglalkozó tanulmányokban a hőtermelés magyarázatára. Az ezüstkard filodendron ismert beporzói viszonylag nagy testű, éjszaka aktív bogarak a ganéjtúrfélék családjába tartozó *Cyclocephala* nemzetségből, s ezek specifikus csalogatása állhat itt a virágzat hőtermelésének hátterében. A növény olyan illatanyagot, feromont termel, amely a beporzást végző rovarok számára vonzó. Az illatanyag jobban párolog melegben, így a „fűtött” virágzat nagyobb hatékonysággal ad hírt magáról, vagyis a gyorsabb éjszakai megtalálásukat segítheti a felmelegedése. Emellett a rovarok hőérzékelő képessége is hozzájárulhat a környezetüknél lényegesen melegebb virágzatok

megtalálásához, mikor a több száz méterről követett feromon nyomán már a közelébe értek.

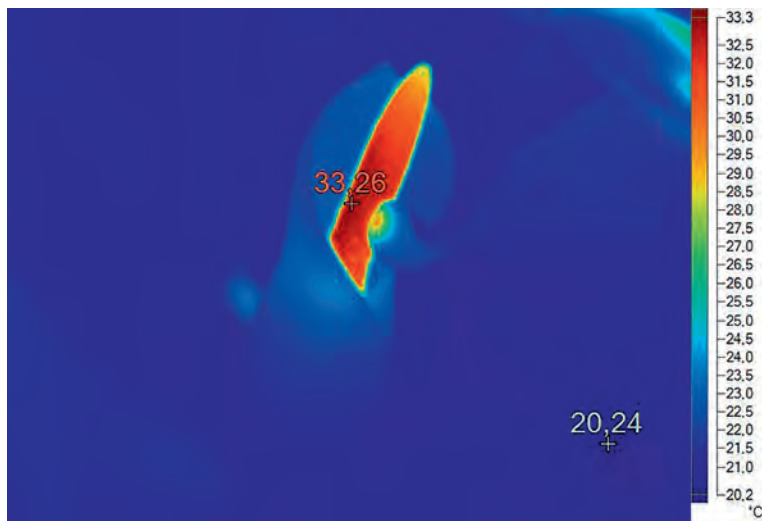
Ki korán kel...

A szobai dísnövényről készített hőképek sikerén felbuzdulva, 2022 márciusában a foltos kontyvirágról is készítettünk éjszakai hőfényképeket. A várakozásunk ellenére az esti és éjszakai órákban nem sikerült az ezüstkard filodendron esetében a korábban megfigyelt jelenséget rögzíteni. Több alkalommal és változó virágzási fázisban lévő növények esetében egyaránt negatív eredményt kaptunk, nem tért el a virágzatok hőmérséklete a vegetatív részekétől.

Majd öt kontyvirágtövet nagy földlabdával áttelepítettünk laboratóriumi körülmények közé, hogy több napszakban tudjuk vizsgálni a virágzó növények hőmérsékleti viszonyait. Az éjszakai sikertelenséget követően a napkelte utáni időszakban és a kora reggeli órákban is készítettünk felvételeket. Ekkor

Hőképfelvétel a foltos kontyvirág virágzó példányáról





Éjszakai hőképfelvétel az ezüstkard filodendron virágzó példányáról

sikerült a növény vegetatív részeinél látványosan magasabb hőmérsékletű virágzatokat megörökíteni. Nyilvánvaló, hogy a hőtermelés napszakos időzítése (a virágzat felfűtése) éppúgy specifikus, fajhoz kapcsolódó jellegzetesség, mint a megporzást végző rovar csalogatása. Az, hogy a foltos kontyvirág esetében a virágzati tengelynek előbb a felső része a melegebb, később pedig a termős virágok régiója, arra enged következtetni, hogy a felmelegedés időbelisége az élettani folyamatokat követi (csalogatás, megporzás, majd megtermékenyítés).

A fűtés előnyei

Azt, hogy miért termelhetnek hő a növények, a két említett növény példája szemlélteti: ezeknél a beporzás elősegítése a cél. Annak megértésében, hogy valójában milyen úton termelődik a hő, abban a növények lebontó anyagcseréje, annak is egy speciális biokémiai útvonalának a megismerése segíthet.

A növények felépítő folyamataiból származó nagy energiatartalmú vegyületek lebontásának elsődleges útja a sejtlégzés. A ma már jól ismert és a közép fokú oktatásban is tárgyalt reakciósorozatnak a végén az energia a *citokróm-c oxidáz* közvetítésével ATP termelődését eredményezi, ez a molekula a sejtek „energia valutájá”-nak tekinthető. A növényi sejtek energiatermelő sejt-szervecskéjeként működő mitokondriumok a sejtlégzés mellett rendelkeznek egy olyan alternatív lebontási útvonallal is, ahol az elektronok szállítása elkerüli a citokróm-c oxidázt. Ennek az útnak a főszereplője az *alternatív oxidáz* nevű enzim, melynek működtetésekor kevesebb (vagy semennyi) ATP keletkezik, ugyanakkor több energia fordítódik hőtermelésre. A citokróm típusú és az alternatív oxidáz út tehát párhuzamosan működik, arányuk a növény élettani állapotától, pillanatnyi szükségleteitől függ.

A növények főképp a következő ismert esetekben használják ki az alternatív oxidáz hő fejlesztő hatását, a „fűtést”, ahelyett, hogy ATP-molekulákba raktároznák a lebontásból származó energiát:

Számos növényfajnál a kifejlődő virágokban képződött hő fokozza a megporzó rovarokat vonzó illatok kibocsátását. A buroklevelel kiálló, és így könnyebben lehűlő virágzati részek átmelegedve több és gyorsabban illanó, beporzókat vonzó szaganyagot termelnek. Az alternatív légzési út egyúttal biztosítja a megporzók részére az összkomfortos fogadtatást. Evolúciós előnyt véltünk abból a jelenségből kiolvasni, hogy a csapdába került – és jól tartott – beporzók nagyobb valószínűséggel vihetik másik növényre a virágport. Ezt a kettős hatást szemlélteti az óshonos foltos kontyvirág, illetve részben a dísnövényként ismert filodendronfaj is.

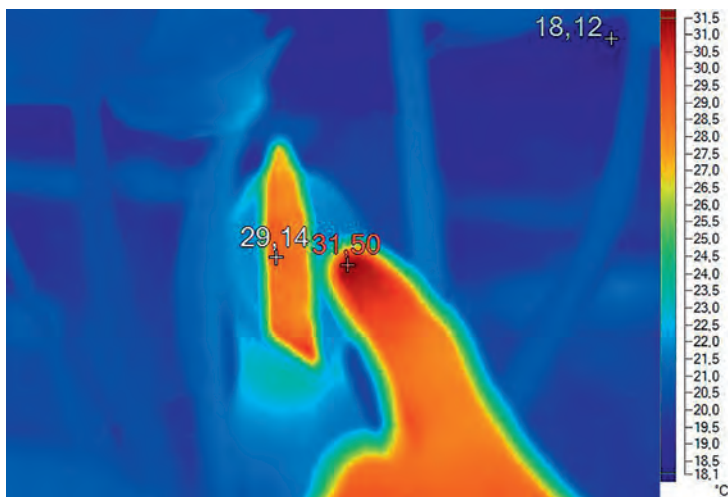
A mérsékelt égöv tavaszi reggelein a növények hideg elleni védekezésében is szerepet kaphat az alternatív út. Alacsony hőmérsékleten a növények sejtlégzése károsodhat, mert egyes sejtalkotók (például a mitokondriumok) membránjai a zavartalan működéshez szükséges dinamikus (fluid) állapotukból hirtelen egy merevebb (kristályos) állapotba mennek át. Az átmeneti felmelegítésnek ilyen esetben életmentő hatása lehet.

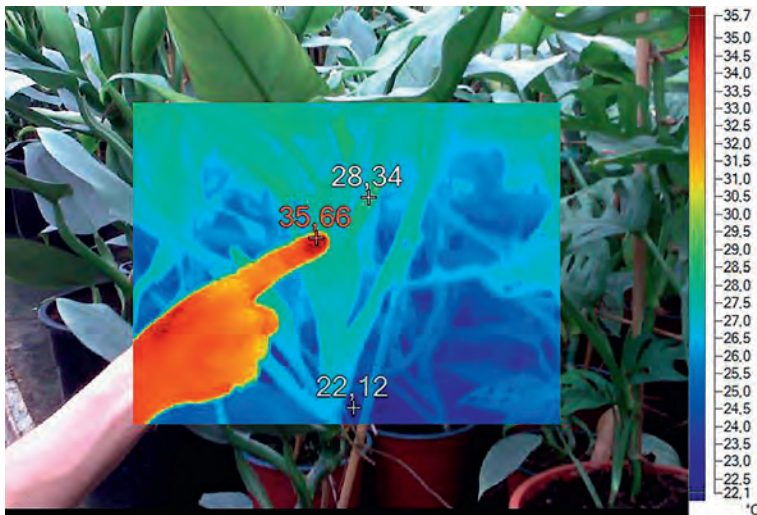
A légzés sebességét a külső tényezők közül elsősorban a hőmérséklet szabályozza: 10 Celsius-fokonként a biokémiai folyamatok sebessége

A foltos kontyvirág torzsvirágzata a felnyitott buroklevélel



A filodendron torzsvirágzatának csúcsi része és a rámutató emberi kéz egyaránt jóval magasabb hőmérsékletű a virág többi részénél és a környezetnél az éjszakai órákban

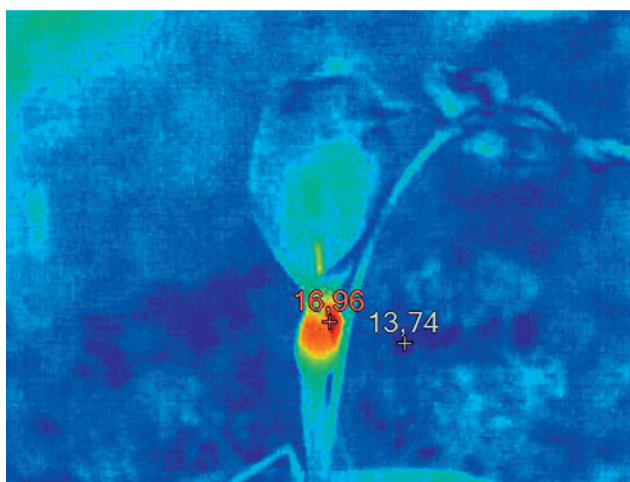




A filodendron virágzatának hőmérséklete a nappali órákban megegyezik a növény vegetatív részeivel (a valós képre illesztett hőképfelvételen)

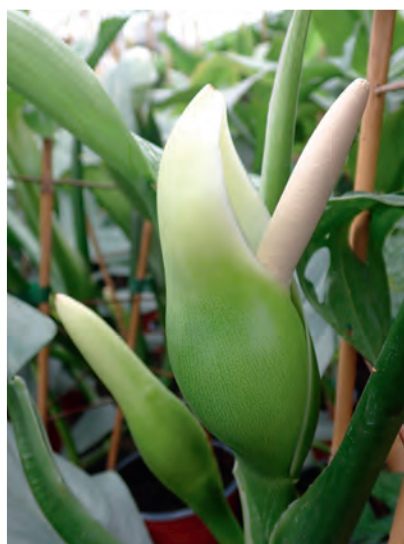


A filodendron virágzó példányáról készült éjszakai valós fotó (fent) és a hőfelvétel (lent). A torzsavirágzatra mutató kéz és a virágzat hőmérsékleti viszonyait a hőkép jól mutatja.



A foltos kontyvirág összkomfortos „börtönvirágzatának” hőképe a kora reggeli órákban (A SZERZŐK FELVÉTELEI)

A filodendron virágzó példány természetes megvilágításnál



két-háromszorosára gyorsul. A helyi felmelegedés tehát hatékonyan gyorsítja az adott növényrészen és időben működő anyagcserét. Virágzaskor így lerövidülhet a kritikusán érzékeny, sérülékeny szakasz, például a sejtosztódás (meiózis) időszaka a virág porzójában. A külső stresszhatásokra adott védekezési válaszreakciókat is képes a plusz hőmérséklet hatékonyabbá tenni, ezáltal védeni a növényt. Az alternatív oxidáz működését gyakran fokozzák a stresszhatások. Ismert, hogy az etilén serkenti az alternatív légzési út működését. A tápanyagok hiánya vagy a szárazság a reaktív oxigén-formák létrejöttét indukálják. Az alternatív légzést folytató szövetek minden esetben élénk bioszintézist folytatnak. Úgy tűnik, hogy az alternatív oxidáz

út a veszélyes reaktív oxigén-formák képződésének is szabályozó útvonala lehet.

Azt tapasztaltuk tehát, hogy a kontyvirágfélék virágzásakor megfigyelt hőtermelés az alternatív oxidáz használatának egy olyan kivételesen látványos példája, amikor ez a növények életében nap mint nap működő, fontos biokémiai szabályozó útvonal az ember számára is érzékelhető és hőkamerával leképezhető formában kerül a szemünk elé.

SZINETÁR CSABA
 ELTE SEK Biológia Tanszék,
 Szombathely
KESZEI BALÁZS
 Jurisich Miklós Gimnázium és
 Kollégium, Kőszeg
NÉMETH LÁSZLÓ
 ELTE SEK Kémia Tanszék,
 Szombathely

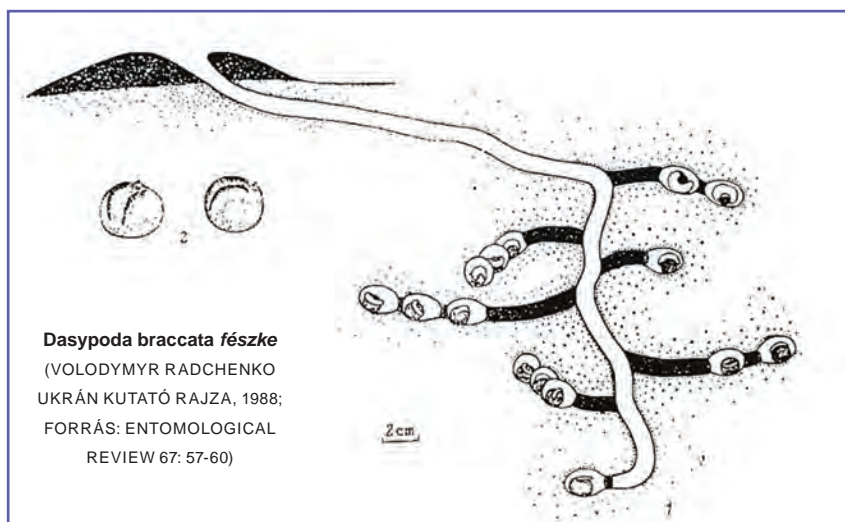
A GATYÁSMÉHEK ÉS ASZTALTÁRSAIK VÉDELMEBEN

Idén öt éves a *Beporzók napja*. Az **Élet és Tudomány** évről évre megemlékezik március 10-én e napról, ezzel segítve az eredetileg polgári kezdeményezést, hogy erőre kapjon, és országszerte ismert természetvédelmi jeles nap jöhessen létre. Talán lehet sikertörténetről is beszélni, hiszen ma már szinte természetes a Beporzók napjának megünneplése iskolákban, óvodákban, egyre gazdagabb az ismeretátadási, módszertani arzenál. Több tucat múzeum is belépett a támogatók közé, és nemcsak buzgó környezetvédők állítanak rovarszállókat, hanem természetvédelmi bemutatóhelyek, önkormányzatok és gazdálkodók is.

Idén egy különleges méhcsoport védelmében kidolgozott – általánosabb érvényű – stratégia bemutatásával köszöntjük a Beporzók napját, illetve a beporzók barátait. Ennek a stratégiának azért kellett megszületnie, mert többszáz évre elhanyagoltuk, hogy ne csak emberi haszonnal használjuk a természetet, hanem a megőrzéséről is gondoskodjunk.

Tavaly májusban kétnapos virtuális műhelymunkát szervezett a – tükröfordításban – „mácsonyán élő méhek” (*teasel bee*) védelméről a *Természetvédelmi Világszövetség* (IUCN), és erre a Magyar Rovartani Társaságból is hívtak egy résztvevőt. Az IUCN hatalmas szervezet, számos bizottsága és munkacsoportja van, ennek a tanácskozásnak a szervezői között is ott volt két bizottság és a vadméhek specialistáinak csoportja is. E cikk szerzője – mint a beporzók védelme iránt elkötelezett tag – végig ültette otthonában a két hosszú délutánt, ami kicsit nehéz volt, mert nem méhekkal foglalkozó kutató. A nagyon nyitott szellemű megbeszélés során viszont érdemi hozzászólásaira is sor kerülhetett. Így támaszkodik sok és sokféle önkéntes munkára az IUCN.

Vadméhek – ezek a hártvászární rovarok egyáltalán nem vadak, csak a házi méhhez való szembeállítás jelenti a nevük, *vadon élő* értelemben. A vadméhek a virágos növények legfontosabb beporzói. Ilyenformán kulcsfontosságúak a szárazföldi növényvilág, illetve az ökoszisztémák számára.



Hiszen a növényfajok túlnyomó része zárvatermő virágos növény, és ezek többsége rovarbeporzású. Tehát „a természet” nagyban a beporzáson áll vagy bukik. De a méheknek másfajta szerepük is van. Fészkeik többféle ízeltlábú számára jelentik az élőhelyet, és a méhek maguk többféle rovarevő állat, köztük madár táplálékát adják.

Az Európában előforduló mintegy 2000 méhfaj 9 százalékáa veszélyeztetett – ám a fajok feléről nincs elegendő információnk, hogy a veszélyeztetettségükről nyilatkozni lehetne. Közülük általában a vadméhek segítségére többféle gyakorlat létezik, mint például a rovarszállók és méhlegelők létesítése, ezeknek a „kedvezményezettjeiről” azonban nem tudjuk pontosan, hogy mely fajok. Az ismert és nagyon rossz

állapotban lévő populációk megsegítésére viszont kevés célzott kutatás, illetve lépés történt. A táplálékspecialista vagy túlnyomóan egyféle táplálékon élő vadméhek ki vannak szolgáltatva a táplálékukat adó növények meglétének és jóllétének is. Ezek közé tartoznak a „mácsonya-méhek” is. Ez utóbbi nem egy bevett kifejezés a magyar rovarászatban, de jól körülírja a stratégiába befoglalt fajokat, ezért itt használjuk e megjelölést. Az újabb, filogenetikai alapú rendszertanban a mácsosnyavirágúak (Dipsacales) rendjének loncfélék (Caprifoliaceae) családjába, azon belül a mácsosnyavirágúak (Dipsacoideae) tartozó ördög szem (*Scabiosa*), fejevirág (*Cephalaria*) és varfű (*Knautia*) nemzetségeket említik a mácsosnyavirágúak utódgondozásában nélkülözhetetlen tápnövényként.



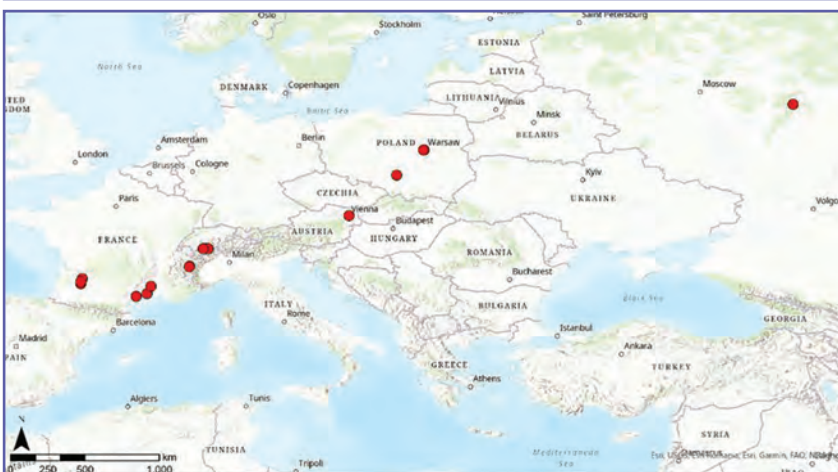
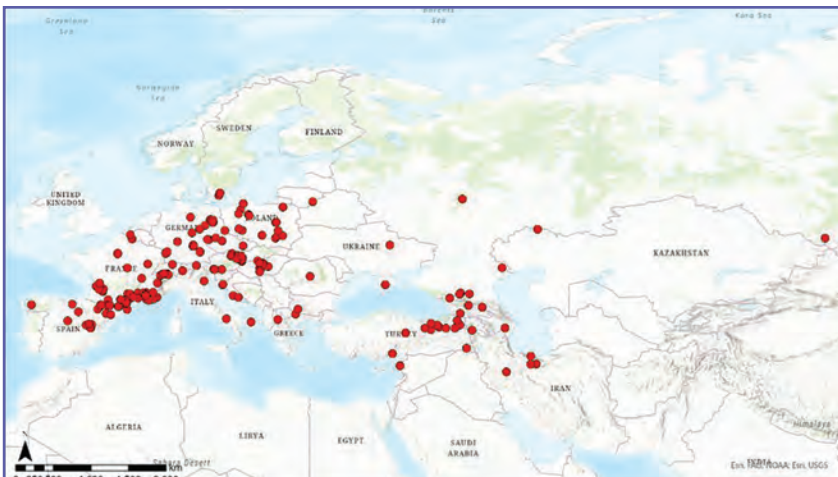
▲ *Dasygaster suripes* nősténye egy varfű pollen gyűjt, s jól látszik a lábán a sárgás-rózsaszín „gatyája” (GYURKOVICS HENRIK FOTÓJA A TANULMÁNYBÓL)



A vajszerű ördög szem úton-útfélen előfordul



Óriás fejrág (*Cephalaria gigantea*) – gyógynövény és kedvelt kerti évelő (FOTÓ: FRANZ XAVER, WIKIPÉDIA)



Az óriás gatyásméh lelőhelyadatai Európa térképén (fent: összes ismert adat, lent: a 2001–2021 közötti időszak adatai)

Gatyás-, művész- és bányásméhek: a műhelymunka közepontjában e nemzetségek fajai szerepeltek, melyek helyzetéről részletes tanulmányt küldtek a résztvevőknek a felkészüléshez. A hat tárgyalt faj közt négy gatyásméh (a földiméhek családja, *Dasygaster braccata*, *Dasygaster spinigera*, *Dasygaster suripes* és *Dasygaster argentata*, utóbbinak végre van magyar neve: óriás gatyásméh), egy bányásméh (*Andrena hattorfiana*) és egy művészme (h) (*Trachusa interrupta*) volt. Nem mindegyik fordul elő Magyarországon, általában délebbi elterjedésűek. Közülük négy faj veszélyeztetett.

A gatyásméheknek több európai nyelvben hasonló értelmű a megnevezésük, például angolul *pantalloon bee*; ha ezt pantallónak fordítjuk, elegánsabb kifejezéshez jutunk, de nem talál olyan tökéletesen a névadás okára, a nőstények hátulsó lábán lévő loboncos szőrözetre,

amely inkább csak *gatyá*. Ezek a méhek talajban fészkelnek. A nőstény homokos, löszös, laza, nem bolygatott talajba ássa az alagutat, amelyből oldaljáratok indulnak és azokhoz kis kamrák, bölcsők kapcsolódnak. Ide hordja a virágport, amelyből kemény „pogácsát” gyúr, arra helyezi el egy petéjét, majd a bölcsőt vékonyan lefalazza. A lárva felfalja a táplálékot, s a védettségben ráérősen, lassú érvel készűl a következő évben való kikelésre. A hímek előbb kelnek, mint a nőstények, és lesik a szűz egyedek megjelenését, hogy minél hamarabb pározhassanak. A nőstény néhány hétig él.

Az említett gatyásméhek közül a *Dasygaster braccata* kifejlett példányai júliusban jelennek meg. Szomjukban, nektárért más virágokat is felkeresnek, de virágport szinte csak ördög szemről gyűjtenek az utódaik számára. A vajszerű ördög szem (*Scabiosa ochroleuca*) közönséges növényünk. De látjuk majd, hogy ez nem elég ahhoz, hogy stabil populációt tartson el.

◀ A hat tárgyalt faj közül az *Andrena hattorfiana* bányásméh (FOTÓ: KISS TAMÁS, FORRÁS: IZELTLABUAK.HU)

A STRATÉGIA

A mაცსონა-მეხეხ ვედელმე ერდეკეხბენ ალკოტოტ 17 ოდლას, რესლეთს აკციოტერვ ა კოვეტკეზოკრე თერედ კი:

Iგაზგათასი ფელადოტოკ. Az eგესზ ფოლყათმ ირანყლთასრა ბიოტოსაგოტ კელ ფელალყლთანი, ამელყლკ ლეგალბბ ევენტე ატტეკინტი ა ჰალადასტ ეხსასლოტოკატ თესზ ა პროგამ მეგვალოსიტასა ერდეკეხბენ. Eurოპაი ფორასოკატ კელ ბიოტოსიტანი ა კოლტსეგეკ ფედეზესერე.

Fოლყათოს პარბესჟედტ კელ ლტრეჰოზნი ა მეხესზეკ ეხს ა ვადმეხეკეკ ვედოკ კოჟოტბ, ოგო ა ვედეტტ ტერულეთეკნ ფოლყო მეხესზეტ სზამარა ჯავასლოტოკატ ფოგალმჯანაკ მეგ. Erრე აზერტ ვან სზუკსეგ, მერტ ეგყრე ბოტბ ადატ სერინტ ა ჰაჟიმეხეკ ეხს ა ვადმეხეკ ეგყრემასლ ვერსენეკ ა ფორასოკერტ, აზ ეგყრე ფელ პედიგ – ინტენჟივ ემბერი ტამოგათასლ – ნყლვან ნყრესრე ალლ.

ა მაცსონა-მეხეკეკ ვეგყრეკ ტეკინტებე ა ნემზეტი ბეპოროჟო- ვაგო როვარვედელმი სტრატეგიაკეკნ. Iლყენეკ მარ ვანაკ ბელყუმბან, ფრანციაოროსზაგბან, ოლლანდიაბან, იროსზაგბან, ნემეტოროსზაგბან, სპანყლოროსზაგბან ეხს პორტუგალიაბან.

ა ვედეტტ ტერულეთეკ ნოველესე ერდეკეხბენ ა მაცსონამეხ-პოპულაციოკატ ა ნემ ვედეტტ ტერულეთეკნ ის ფელ კელ ტუტანი, აზონოსიტანი კელ ჯაჟრა, ეხს ოსზოტოჟნი კელ ა ტერულეთეკ ვედეტტე ნყლვანითასტ. ოა ეზ ნემ ლეჰესეგეს, აკკო ბიოტოსიტანი კელ, ოგო ა ტერულეთეკნაჟალტ მეგფელჟენ ა მაცსონა-მეხეკეკ იგენყნეკნ. *ა ნემზეტი ტერმესზეტვედელმი კორყნეზეტ ჯავიტასა* ალფეჟეტბენ მაგყროსზაგბან ის ემლეგეტვე ვან. ოაჟანკოტლ კონკრეტან აზტ ვარჯაკ, ოგო ლეგკესობბ 2028-იგ კერულყონ ვედელმ ალ ა *Dasy-poda braccata*, *a Dasy-poda spinigera* ეხს *a Trachosa interrupta* – ეჰხეკ ნემ ის კელლენეკ ანყაგი ფორასოკ. აზ ელოჰელყეკ ვედელმერე ის ლეპესეკეკ კელ ტენნი.

კუტას. ა რეგი ლელოჰელყეკნ კუტასოკატ კელ ვეგეზნი აზ ოტთ ვალაჰა მეგტალალტ მაცსონა-მეხეკეკ პოტენციალსან მა ის ლეჟეჟო პოპულაციოი ოტან. Iტთ სოკ ოროსზაგოტ ნევისენეკ, ოარო მაჟ ესეტებენ მაგყროსზაგოტთ ის. ვიჟგალნი კელ ა მეგმარადტ პოპულაციოკატ, პელდალ მეგ კელ ბეცსულნი ა ლეჟსაჟოტ, ა გენეტიკაი დივერჟიტასტ, აზ ელოჰელი იგენყნეკეკ, ა პოპულაციოკეკ ერინტეკეზის ლეჰესეგესეკ (აზ ელსიგეტელოდეს ელლენ), ა მას ჯაჟოკალ ვალო ეგყრეტტელესუკეტ. მონიოროზნი კელ ა მეჰპოპულაციოკატ ეხს ა ვედელმი ინტეჟკედესეკ ოათასტ ის.

ნემ სზაბად ელფელჟეტკეზნი ა ბოტბი მაცსონა-მეჰროლ სემ, მელყეროლ ნემ რენდელკეჟუნკ ელეგესეგ ადატალ ა ვესჟკიალტასოკოჟ. კუტანი კელ ა პოტენციალს ელოჰელყეკეკ, ა მაცსონაფორმა ნოვენყეკნ გაჟდაგ რეტეკ ელოფორდულასტ, აჰოლ ცსუპასჟ ტალაჟ ის ელოფორდულ, მელ ალკალსა ფესჟკელოჰელყეკნ. აზერტ ის კელ კუტანი, ოგო ცსოკკენტენი ლეჰესენ აზ ე მეხეკეკ ლესელკედო ვესზელყეკეკ, ეხს აზერტ ის, ოგო ჯავიტანი ლეჰესენ ა ვედელმ ირანყნელვეკ. პერსე ა კლიმავალტოჟას ოათასტის კუტასაროლ სემ სზაბად ელფელჟეტკეზნი.

ვედელმი ლეპესეკ. ნოველნი კელ აზ ოლყნ, ეგყრემასლ ოსსზეკოტტეტბენ ალო მელჟელელოტერულეთეკეკ, ამელყეკნ Scabiosa-, Knautia- ეხს Cephalaria-ჯაჟოკ ელენეკ აზ ფესჟკელოტერულეთეკ (ცსუპასჟ ტალაჟ, სოტ ა გაყრასმეხეკეკ სზამარა ოოკოკ ის სზუკსეგეს). ა ლეჰეტო ლეგკისებბრე კელ სზოროტანი ა ჰაჟიმეხეკეკ ოათასტ, აჰოლ სზუკოკსენ ვან ტაჟლალეკ. სზაჟიტასბა კელ ვენნი ა ჯაჟოკ ვიჟსზატელეპიტესეტ ის ა მეგფელჟელო ელოჰელყეკრე. ფორასკენტ მაგყროსზაგბან ა კისკუნსაგი ნემზეტი პარკოტ ნევეკი მეგ ა დოკუმენტუმ (*a Dasy-poda braccata* ეხს *a Trachosa interrupta* ესეტებენ).

ვესზელყეკ ცსოკკენტესე. ცსოკკენტენი კელ ა მაცსონა-მეხეკეკ ლესელკედო ვესზელყეკეკ ეხს ნოველნი აზ ელოჰელყეკეკ ვალო ოოჟაჟერეს ესელყეტ, მეჰბარატ ტეკნიკაკკალ, მინტ პელდალ კესეი კასჟალას, აზ ინტეგრალტ ნოვენყვედელმ (ეზ ა ჰერბიციდეკრე ეხს ინსეკტიციდეკრე ის ვონატოჟიკ), ა ნიოტოგენტერჰელეს ცსოკკენტესე, ცსუპასჟ ოლდფელყეთეს ელოჰელყეკ ჰელყერეალტასა.

ნყლვანოსაგ. ტერესზენნი კელ აზ ისმერეტეკეკ ა მაცსონა-მეხეკეკროლ ეხს ა ტაჟნოვენყეკ ოასნოსაგაროლ. ბოტბ კოჟულუკ გოგყრათასტ, ა ვარფუნეკ ა ნევენბენ ის ბენნე ვან, ოგო სებგოგყრითო ოათასტ, ეგყრებკენტ აზ ორდოგსემ ის. ტაჟეკოჟატნი კელ ა ფესჟკელოჰელყეკ ჯელენტოსეგეროლ. სეგიტენი კელ ა ჰელი კოჟოსსეგეკნეკ, ოგო აკტივან ვეგენეკ რესზ ა ვედელმბენ. ეზ აზ ეგყრე ჯაჟოკროლ კესზულო ინფოგრაფიკატოლ აზ ელოჰელყეკრე კიტეტ ტაბლაკიგ სოკ მინდენტ ჯელნეტ. ა სიკერტორტენეტეკ კოჟზეტეტელე, ა გაჟდალკოდოკ ტაჟეკოჟატასა ის ფონტოს.

ლეჰეტოვე კელ ტენნი ა პოლგაროკნაკ, კოჟოსსეგეკნეკ, ინტეჟმენყნეკნეკ ის, ოგო რესზტ ვეჰესენეკ ა ვედელმბენ, პელდალ აზალ, ოგო ტაჟნოვენყეკეკ ელტეტნეკ, ჯავიტაკ აზ ელოჰელყეკ კეჟელესეკი გოგოროლათ ა ვაგო რესზტ ვესზეკნეკ ა პოპულაციოკ მონიოროჟასბან.

რეგენ სემ ვოლტაკ გოგოროკაკ, დე აზ ოტოლსო ოუსზ ევ ადატალ ნეჟვე Eurოპა ტერკეპენ, ბოტბ მაცსონა-მეხეკეკ ესეტებენ ელსოჟოროტო, ოგო მენნყრე კი-იერესედეტ აზ ეგესზ კონტინენს (ციკკიუნკნეკნ ა ტერკეპპარონ ეგ ჯაჟტ, აზ ორიას გაყრასმეხეკეკ ნუტატყრეკ სჟაკ). ა კეპეტ ცსალოკანაკ თარჰატყრეკ, ოისენ ვაგო 200 ევ ადატალ აბრაჟოლყა აზ ელსო ტერკეპ, ს ვანაკ ლოკალს კიუნბსეგეკ ის ა გყრეტტეს ინტენჟიტასბან, პელდალ ოაჟანკნაკნ ა მილენნიუმ იუნნეპლესე იდეჟენ, აზუტან ა ოეტვენს-ნოლცვანას ევეკნბენ ინტენჟივ ფაუნისზტიკაი კუტასოკ ფოლყტაკ, მოსტანაბან პედიგ ნემ. აზ ადატოკ ვიჟსზოტ ნემ ცსაკ ა სზოგოლომ მერტეკე სერინტ გყრულნეკ, აზოკოჟო კელლენეკ მეგფელჟელო ელოჰელყეკ, მეგფელჟელო ტაჟნოვენყეკ ეხს აზ ვარტალანსაგ ის. ნოტთ ა ჯაჟოკროლ ვალო ისმერეტ, ეხს ეგ მეგკოჟნყრითენე, ოგო ა როვარასჟოკ მეგტალალჯაკ ა ჯაჟოკ ეგყრედეკ. აზ *Andrena hattorfiana* ჯაჟტ ესეტებენ ოგყანილყნ ტერკეპპარ ნემ ნუტატ დრამაი კიუნბსეგეტ. ვან თეჰატ ა მერლეგ მასიკ სერენყოჟეკნბენ ის ერვკესზეტ, ამელყ კო-მოლყა ტესზი ა ტერკეპეკ იუნნეტეტ.

ალტალაბან ა სტრატეგიაბა ბევენტ ვადმეხეკეკ სზამარა აზ ელოჰელყეკ ატალაკიტასა ჯელენტი ა ლეგნაგოჟობბ ვესზელყტ. ა სჟანტო-ფოლდეკ ელვე ლეჰეტელნენეკ ტესზიკ ა მე-ხეკეკ ეხს ტაჟნოვენყეკაჟიკ მეგელჰეტესეტ, დე კევესბე ბოლყატოტ ელოჰელყეკნ ის ვეგზეტეს ლეჰეტ ა მუტრაგყრას, ა გოყნო-ირტო სერ ოასნაალტა, აზ ელჰანყოლას (ფოკოჟასო ბეერდოჟილეს), ა ნემ მეგფელჟელო კასჟალასი გოგოროლ, ა ტილლეგეტტეს ის.

აზ აკციოტერვ ოტ ოო ჴეჟეზეტე 51 კონკრეტ პონტბან ვან რესზეტეჟვე, ეხს მინდეგყიკნბენ მეგნევეჟვე ა ცელოკ, ოათარიდოკ, პოტენციალს კოჟრემუკოდოკ, პენზფორასოკ, ტელესიტმენყნუტატოკ. Iმე, ოლყნ ეგყრე ტერვ ნეჰანყ, თალან ერდეკტელენ, ელტუნოტბენ ლეჟო მეჰფაჟ მეგმენტესე ერდეკეხბენ. ოა აზონბან ვალაკი კისციტ ის ელმელყედტ ბენნე, კოჟნყნენ მეგლათაჟტა, ოგო იტთ ეგყრე ცსეპბენ აზ ეგესზ თენგერ ბენნე ვან. მერტ ოა ა მაცსონა-მეხეკეკ ვონატოჟო სპეციალს იგენყნეკეკ კიჰაგყრეკ ბელო, აკკოკ ნყლვანვალო, ოგო მას როვარცსოპოტოკრა, ვალოჟაბან აზ ეგესზ როვარვილაკ, აზ ელოვილაკ ვედელმერე ის ატალაკიტათო ა სტრატეგია. ოათალსა ჴელადატ აზ, ამი აზ ემბერისეგრე ოარულ.

მენნყრე ეგყრეჟერუბბ ეგყრეტალან ნემ ტოროდნი ენნყი მინდენტლ, იგაჟ? დე აკკოკ მაგუნკატ ის ელჰანყოლ-ჯოკ, მერტ ნელკიუნლ ნემ ელჰეტუნკ...

ვასარჰელი ტამას

A MODERN ADÓZÁS ALAPVETÉSEI



Az adórendszerrel szemben támasztott elvárások az elmúlt években jelentős átalakuláson mentek keresztül. A jövő adózásának kialakításával kapcsolatban ugyanis már fontos, hogy a döntéshozók a hagyományos gazdaságpolitikai célok mellett új, fenntarthatósági aspektusokat is figyelembe vegyenek. Korábban a gazdasági növekedés folytonossága magától értetődő volt, míg a környezetszennyezés és a károsanyag-kibocsátás kevésbé foglalkoztatta a vezető pozícióban lévöket. A fenntarthatóság támogatásában azonban kiemelt szerepet kell kapnia a jövőben a zöld adóknak, amelyek segítségével egy kedvezőbb kereslet-kínálati egyensúly is kialakítható. Az adórendszer változásában a digitalizációnak is kulcsszerep jut.



A fenntartható adórendszer

A jövő fenntartható adórendszerének számos pillére van, amelyek a társadalmi közjó, ezzel egyetemben a környezettudatosság érdekét is szolgálják. A fenntartható adórendszer transzparens, családbarát, növekedés-támogató, digitális és zöld. A jövő adórendszerének hatásmechanizmusa a következő elképzelés szerint alakulna: a szennyező termelő fizeti a környezetszennyezést, amelynek hatására megdrágulna a káros tevékenységek végzése. Az ipari szereplők ennek következtében szeretnék elkerülni a negatív externáliákat, amelynek eredményeként egy kedvező egyensúly alakulna ki a társadalmi kereslet és kínálat között, növelve ezzel a társadalmi jólétet. Ezzel pedig eljutunk a kiindulási, egyben végpontba is, amely a zöld adózást jelenti.

A zöld adók működése

A környezetszennyezés tehát bizonyos szintig visszaszorítható különféle jogi vagy pénzügyi szabályozó eszközökkel. A zöld adózás célja, hogy megnövelje a környezeti erőforrások árát, és így mérsékelje a környezetkárosítás mértékét, ezáltal növelve a társadalmi jólétet.

A zöld adók működését illetően több érdekesség is beazonosítható:

- a zöld adó méltányosabb és hatékonyabb, ha azt a károsanyag-kibocsátásáért felelős termelőre vetik ki;
- a zöld adók támogathatják az adórendszer elmozdítását a külső versenyképesség erősítése felé, ha kivetésükkel párhuzamosan csökkennek a munkát terhelő adók;

- a környezetkárosító tevékenységeket segítő adókedvezményeket, támogatásokat is le kell építeni a zöld adók kivetése mellett;
- ha a zöld adókból származó adóbevételeket közvetlenül környezetvédelmi célra fordítják, az megduplázza a kedvező hatást;
- a zöld adók geopolitikai eszközök is egyben, mivel bevezetésük befolyásolhatja egy ország nemzetközi kapcsolatait és külkereskedelmi lehetőségeit.

Európa jelenleg élen jár a zöld adóztatásban, habár a belőle származó bevételei még jóval alacsonyabbak a többi adóhoz viszonyítva.

A zöld adózás legjobb nemzetközi gyakorlatait a következő eszközök jelentik:

- károsanyag kibocsátás-kereskedelmi rendszerek,
- karbonadók,
- környezetterhelési díjak (például a levegő, víz, talaj szennyezése után),
- betéti díjak mint társadalmi ösztönzők,
- zöld vállalati adókedvezmények.

Növekedéstámogató és digitális adórendszer

Az adórendszer az adóterhek mértékén és szerkezetén keresztül hat a gazdasági növekedésre. Az adórendszerben végrehajtott változtatások hosszú távon is hatással vannak a gazdasági kibocsátásra, ezáltal a gazdasági fenntarthatóságra is. Csakúgy, mint az élet szinte minden területére, az adózásba is beszívárog a digitalizáció, amelyre az adóhatóságoknak és a döntéshozóknak is válaszolniuk kell. A digitális gazdaság vállalati szereplői új üzleti modelleket fejlesztettek ki, amelyek lehetővé teszik, hogy a tranzakciókat jóval nagyobb mértékben és távolságra legyenek képesek a vállalatok végrehajtani. A szabályozási kihívás mellett azonban a digitalizáció lehetőségeket is kínál az adóhatóságok számára, amelyeket érdemes kihasználni a növekedés támogatása és a fenntarthatóság érdekében.

MNB

Forrás: Új fenntartható közgazdaságtan globális vitáirat 17. fejezet, Böögöthy Zoltán – Hausmann Róbert: Új, zöld és fenntartható adórendszer

A SÖTÉT ENERGIA KUTATÁSA A NAGY SEMMI KÖZEPÉN

a hét kutatója

A világegyetemnek mindössze 5%-át teszi ki az általunk ismert atomos anyag, 26%-a a kevésbé ismert sötét anyag, 69%-a pedig a sötét energia. Mégis az utóbbiról tudunk a legkevesebbet, úgyhogy napjaink egyik legnagyobb kozmológiai kihívását jelenti a sötét energia megismerése. Kovács András asztrofizikus korábban is ezekkel a témákkal foglalkozott a Hawaii Egyetemen, Barcelonában és a Kanári-szigeteken. Munkája nemrégiben új lendületet kapott, mivel pályázata elnyerte a Magyar Tudományos Akadémia (MTA) Lendület programjának támogatását, így most egy, az Univerzum nagyskálás szerkezetét kutató csoport létrehozásán fáradozik. A fiatal szakemberrel a projekt céljairól, **a sötét energia kutatásának jelentőségéről, új módszereiről, extrém kozmikus struktúrákról, és a köztük meg a tudásunkban lévő „üregekről” beszélgettünk.**



(FOTÓ: STEINMANN VILMOS)

– *Sokakban felmerülhet a kérdés, miért Magyarországon folytatja a kutatást?*

– A Hawaii Egyetemen gyakornoki jellegű munkát végeztem. Fél évet töltöttem ott, de ezzel is jó tapasztalatot sikerült szerezniem. Aztán Barcelonában dolgoztam, majd 4 év elteltével a kanári-szigeteki Asztrofizikai Intézetbe (IAC) kerültem, Tenerife szigetére. Azt tapasztaltam, hogy a kutatói környezetbe való stabil beilleszkedéshez sok mindenre van szükség. Előny például az anyanyelv, hisz nem ugyanolyan a kommunikáció külföldiként egy intézetben, mint otthon, és egy idő után felértékelődnek ezek az apró részletek. Még a Lendület program előtt egy hasonló spanyol ösztöndíjra is pályáztam, és azt a visszajelzést kaptam, hogy jól haladok, de az ő szempontjuktól kevés a nemzetközi tapasztalatom, hisz végig Spanyolországban voltam. Egy kanári-szigeteki kutató

azt javasolta, hogy próbáljak meg pályázni Magyarországon, mert ott ugyanez a tapasztalat az előnyömmé válik. És ekkor összeállt a dolog. Alapvetően eddig is az Univerzum nagyskálás szerkezetének elemzésén dolgoztam és több együttműködésben részt vettem, sőt részt veszek ma is. De ezt Magyarországról is lehet végezni, mivel ilyen együttműködéseknek a Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont (CSFK) is tagja.

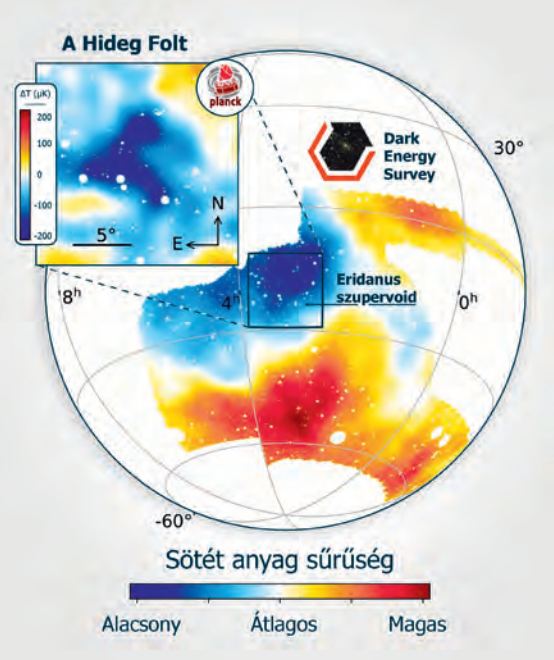
– *Honnan jött az érdeklődése e téma iránt?*

– A sötét anyagról nem tudunk sokat, de azt igen, hogy csomósodik és a gravitációs hatásából felismerhető a jelenléte. A Világegyetem 69%-át uráló sötét energiáról viszont szinte semmit nem tudunk. Ha valami ennyire dominál az Univerzum összetételében és ennyire nem tudunk róla semmit, az engem egyrészt zavar, másrészt azóta is motivál a kutatásaimban. Még

egyetemista voltam az ELTE-n, amikor feltették a kérdést, hogy kit érdekel a sötét energia. Én azonnal jelentkeztem, hogy vigyenek ahhoz az emberhez, aki segít ennek megértésében. Így kerültem először kapcsolatba témavezetőmmel Szapudi Istvámmal, akivel aztán a Hawaii Egyetemen is együtt dolgozhattam.

– *Egyesek szerint a sötét jelző elsősorban a tudásunkra vonatkozik, különösen a sötét energiával kapcsolatban.*

– Van benne valami, de a név szerintem jó, mert nagyon misztikusan hangzik. Antigravitációs hatásnak vagy egyfajta feszítőerőnek is nevezik. Lehet, hogy valaki előre látta, hogy energiának kellene talán hívni, mert kutatásszervezési szempontból kifizetődő, legalábbis az Egyesült Államokban. A legjelentősebb projektem eddig a *Dark Energy Survey*, vagyis a sötét energia felmérés volt, aminek persze nem sok köze van a hétköznapi értelemben



A Hideg Folt az Eridanus csillagképben található a déli galaktikus égbolton. A kivágott képen a mikrohullámú háttérsugárzás Planck-műhold által mért hőmérsékleti térképe szerepel ebben a régióban.

(FORRÁS: KRÁNICZ GERGŐ ÉS KOVÁCS ANDRÁS)

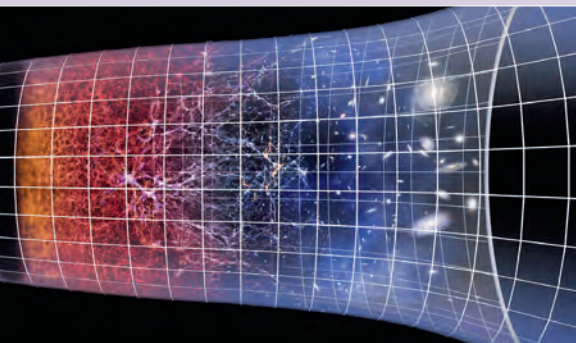
vett energiához. Bár technikailag éppen az Egyesült Államok Energiaügyi Hivatalhoz tartozott a program.

– Tulajdonképpen mi a sötét energia?

– Mi is éppen ezt szeretnénk tudni. A Világegyetemben a galaxisok hosszú szálak mentén oszlanak el, ezek kereszteződéseiben sűrű, akár 500 millió fényév kiterjedésű galaxis szuperhalmazokkal. A szálak és halmazok közt pedig nagy üregek (voidok) vannak, ahol jóval kisebb az anyag sűrűsége. Fontos, hogy ezek a ma látható struktúrák a korai kvantumfluktuációkból erednek, és a szomszédos térrészek közti egyenetlenségek egyre csak növekednek, miközben az Univerzum egyre jobban tágul. Azt vártuk, hogy a gravitáció lassítja

Az Univerzum egyre gyorsuló ütemű tágulásáért a sötét energia felelős

(FORRÁS: ELT.ESO.ORG)



a tágulást, de a legmegbízhatóbb távolságmérések szerint a tágulás gyorsul. A közelebbi térrészekben nem látszik a különbség, de a sötét energia nélküli modellek nagy távolságokon egyre nagyobb eltéréseket mutatnak a mérésekhez képest. Ezt a megfigyelési tényt címkézték fel úgy, hogy ez a sötét energia miatt van, amiről úgy gondoljuk, hogy a térnek egy tulajdonsága.

– Egy-másfél éve szerepelt a hírekben, hogy a déli égbolton felfedeztek egy szupervoidot, ami megváltoztathatja a sötét energiával kapcsolatos nézeteinket.

– Az Ósrobbanás visszfényének is nevezett, átlagosan 2,7 Kelvin hőmérsékletű mikrohullámú háttérsugárzás nagyon homogén, csak néhány százszázad foknyi különbségek vannak benne. Ez nagyon picinek tűnhet, de a jelentősége annál nagyobb lehet, mert ahol a háttérsugárzás fotonjai hosszú útjuk során átjönnek a nagy üregek struktúrákon, ott apró hideg foltokat találunk, és ezt a folyamatot a sötét energia irányítja. A Dark Energy Survey programban szerzett adatok alapján igazoltuk, hogy a legnagyobb ilyen kozmikus hideg folttal azonos régióban található egy hatalmas, 1,8 milliárd fényév átmérőjű üreg, amit a közeli csillagképről korábban Eridanus szupervoidnak nevezünk el. Nagyon úgy tűnik, hogy ez az üreg összefügg a nagy Hideg Folttal, ám a jelenlegi modell csak a méretének egyötödét képes megmagyarázni. Az Eridanus szupervoid akkor tudna részletes magyarázattal szolgálni, ha a sötét energia hatásai a vártnál is erősebbek a mai Univerzumban, és a tágulás üteme még gyorsabb, mint gondoltuk.

– Miről szól az Ön programja?

– A pályázatom A sötét energia kutatásának új módszerei extrém kozmikus struktúrákkal címet viseli. Kedvenc terepem az üres tér, a Világegyetem legnagyobb semmije, a már említett kozmikus üregek a galaxisok eloszlásában. A sötét energia eleve dominálja az Univerzum energiasűrűségét, de mivel nem csomósodik és nem változik, ott érdemes keresni, ahol sem az atomos, sem a sötét

anyag „zaja” nem nyomja el. Emiatt az üres régiókat is szeretnénk jobban térképezni a program során. A másik nagy lépés a távolabbi Univerzum fel térképezése lesz. Ezáltal visszafelé nézünk majd az időben, és követni tudjuk a sötét energia arányának alakulását, hisz az nem volt mindig ennyire domináns az Univerzumban. Úgy becsüljük, hogy az Ósrobbanás óta eltelt 13,7 milliárd évnek valahol a felénél vehette át az „uralmat”. Sőt, ez a dominancia a jövőben még növekedhet is.

– Mindebből a Világegyetem jövőjére is következtethetünk?

– Igen, arra is következtethetünk, hogy a tágulás nem lassul le, nem megy át összehúzódásba és nem egy Nagy Reccs következik be, ahogy egyesek korábban várták. Ezek szerint a Nagy Kozmikus Kihűlés forgatókönyve vár ránk, legalábbis a jelenlegi tudásunk és a legelfogadottabb modellek szerint.

– Az MTA Lendület program futamideje öt év, tehát lesz idejük adatokat gyűjteni és elemezni.

– Igen, és friss adataink lesznek, hiszen az Európai Űrügynökség Euclid űrtávcsövet a tervek szerint júliusban indítják a Nap–Föld-rendszer egyik Lagrange-pontjába. Ez az űreszköz pontos galaxistérképeket készít majd a látható és az infravörös tartományokban. Chilében várhatóan 2024-től működik majd a Vera C. Rubin Observatórium, amelynek kutatási témái között szerepel a sötét anyag és a sötét energia. Kanári-szigeteki kapcsolódási pont a WEAVE kvazárfelmérő program, amit a William Herschel-teleszkóppal végeznek La Palma szigetéről. Dolgoztam abban az intézetben, amely otthont ad a projektnek, és a CSFK is tagja ennek a nemzetközi konzorciumnak. Tenerifén továbbra is társ-témavezető vagyok egy PhD-projektben, ennek révén is részt tudunk venni a megfigyelési projekteken. Itt akár több ezer extrém nagy struktúráról lesz szó, és ezeknek a vizsgálata lesz a Lendület programos kutatásaink fókuszában. Öt év múlva, a kinyert adatok kombinálása után pedig nagyobb bizonyossággal tudunk majd kijelentéseket tenni a sötét energiával kapcsolatban.

TRUPKA ZOLTÁN



1a



1b

ÉLET GALÉRIA

ÉLET ÉS TUDOMÁNY KÉPEK BEN

Egyrészt-másrészt. Ugyanannak a dolognak több arca is lehet. Egyrészt egy kegyhely - másrészt horrorfilmbe illő díszlet. Az pedig már közhely, hogy a folyó mindig mást mutat magából: nem léphetünk bele kétszer ugyanabba...

A természet pedig mindig ugyanolyan – mi látunk bele mindig mást. És sajnos mi vagyunk azok is, akik „belehelyezünk” minden mást... Pályázatunkra sok „rossz példáról” érkeznek képek: arról, mit érdemes elkerülni, mi az, ami bántja a szemet, a környezetünket, az egészségünket. Nagyon örülnénk, ha jó példákról is küldenének fotókat: arról, hogy hogyan lehet a hulladékaikkal „jól” bánni, milyen felhasználási módjai vannak, és milyen pozitív irányba mutató lehetőség került fényképezőgépük (vagy telefonjuk) lenszéje elé... Talán, ha ezeket is megmutatjuk sokaknak, támadnak majd követők vagy születnek kreatív ötletek!



1a-1b. Sovány Tamás: Fali hitvallás és Fali gyökerek.
A képek Szentendrén készültek.

2a-2b. Csárdi László: A Dunánál (Esztergom)

3. Birikiné Nyéki Andrea: Fán élő gombák a Mátrában.
Szeretem őket fényképezni, mivel igencsak türelmes alanyok.

4. Horváth Miklós: Hóvirágszezon. Az idén nagyon hamar
elkezdett virágozni és néha egy kis hó is érkezett rá.

5. Sovány Tamás: Öreg fa. Pestszentlőrincen fényképeztem.
Nagyon szeretem ezt a többtörzsű matuzsálemet, sokszor
megyek el mellette. Minden alkalommal kitakarítom „ölemből” az
oda bedobott szemetet, de még két napnál tovább nem sikerült
„szűzen” tartanom! Érthetetlen, hogy kinek jó az,
ha lakókörnyezetünk ápolatlan és szemetes. Szégyen!



3

3

FOTÓPÁLYÁZATI FELHÍVÁS

Az Élet és Tudomány fotópályázatot hirdet körforgásos gazdasági, hulladék-gazdálkodási témában.

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

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

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

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

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



4



5

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

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Kohéziós Alap



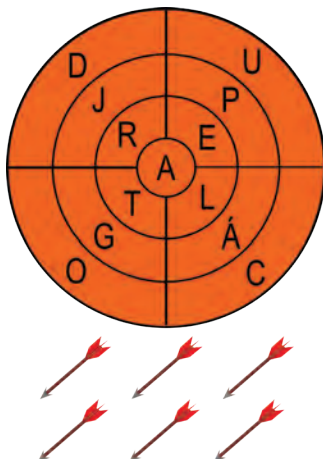
BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



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 ötletet, eredményes gondolkodást kívánunk!

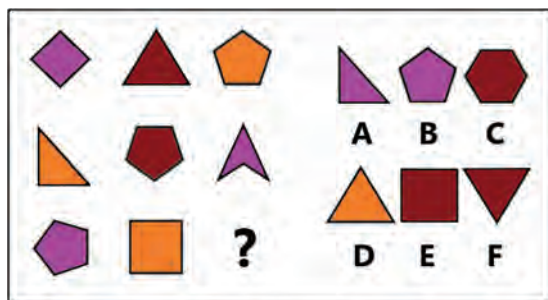
1. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Célozza meg a darts tábla mezőit a dobássorozatonként rendelkezésre álló 6-6 nyíllal úgy, hogy az eltalált betűkből egy-egy, valamilyen szempont szerint összetartozó állat nevé olvashassa össze! Melyik négy állat neve dobható ki a nyilakkal, és mi köti össze őket? (Egy mezőbe többször is lehet célózni, és minden nyíllal el kell találni a táblát.)



2. fejtörő – Csík Csaba feladványa

Találja meg a vízszintes sorok logikáját, majd a hat betűvel jelzett ábrából válassza ki azt, amelyik a kérdőjel helyére illik!



Az előző számunkban megjelent fejtörők megoldásai

1. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Megoldás: **99**

(A szemközti számok számjegyeinek az összege azonos.)

2. fejtörő – Sárdi Tibor feladványa

Megoldás:

1	2	3	4		
4	3		1	2	
3	1	4			2
	4	2		3	1
		1	2	4	3
2			3	1	4

3. fejtörő – Csík Csaba feladványa

Megoldás: **Saláta, mulató, masina.**

3. fejtörő – Sárdi Tibor feladványa

A játéktábla egyes mezői aknákat rejtnek. A számok azt mutatják, hány akna rejlik a nyolc szomszédos mezőben, és a számmal jelölt mezőkben nincs akna.

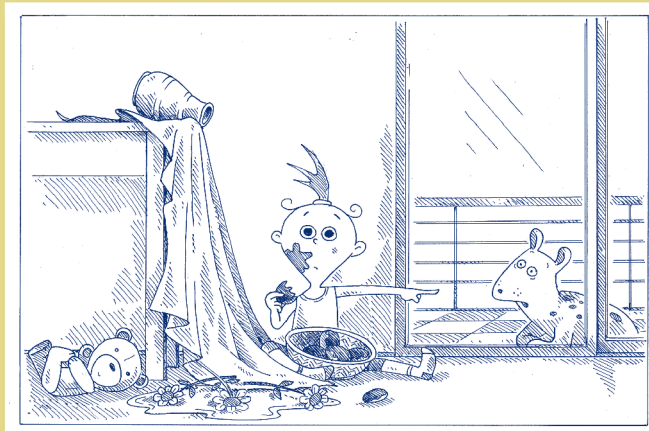
Rajzolja be az aknákat!

		1			
2	2		3	5	3
		1		3	
	1		1		
1	2	2		2	2
			2		

Pupillák és jellemeik

A *bizalomjátékok* hasznos eszközök a lélektani kutatásban, mert nemcsak a bizalom kialakulásáról nyújtanak ismereteket, hanem az emberi psziché – néha talán kicsit különösnek tűnő – egyéb reakcióiról is. Ez történt annak a kutatásnak a során is, melyről 2019-ben a *Journal of Experimental Psychology* című szaklapban jelent meg beszámoló. A két szerző, *Mariska E. Kret* és *Carsten K. W. De Dreu* Hollandiában, a *Leideni Egyetemen* végezte kísérleteit, melyek egy befektetési bizalomjáték köré épültek. A játék elején a kísérlet alanya kapott 10 eurót, amelyet „befektethetett”: egy tetszése szerinti részt átadhatott belőle egy másik játékosnak, aki nem volt jelen a helyiségben. A befektetett összeg a szabályok szerint megháromszorozódott, és a másik játékos dönthette el, hogy a nyereségből visszajuttat-e valamennyit a befektetőnek. A befektető kockázatot vállal, hiszen lehet, hogy egy fityinget sem lát viszont az átadott pénzből – ám az is lehet, hogy nyer az üzleten, ha a másik fél tisztességesen viselkedik és nem tartja meg magának a teljes hasznot. A bizalom mértékét tehát pontosan tükrözi a befektető által átadott összeg nagysága. No de a befektető mi nek alapján szavazzon bizalmat a játékosársának? Minden résztvevő közel száz fordulót játszott, és a kutatók minden befektetési döntés előtt bemutatták a „játékosársat”, aki, talán mondani sem kell, valójában nem is létezett. Kret és Carsten nők és férfiak archív fotóit használta fel az állítólagos másik fél megjelenítéséhez. Az eredeti képeken dühös, vidám vagy semleges arckifejezésű emberek voltak láthatók, azonban a kutatók a portrékból csak a szemet is magában foglaló sávot használták fel. Számítógépes animációval megmozgatták a pupillát, így voltak olyan képek, melyeken a 4 másodperc alatt, amíg a fotó látható volt a képernyőn, a pupilla kitágult, más alkalommal viszont összeszűkülött vagy változatlan maradt. A résztvevőknek nemcsak azt kellett meghatározniuk, mennyi pénzt bíznak a képen látható másik játékosra, hanem azt is, hogy az illetőt mennyire találják vonzónak, barátságosnak és megbízhatónak. Nos, a pupillának óriási jelentősége volt: ha kitágult, akkor a kísérlet alanyai a szemek tulajdonosát szebbnek, barátságosabbnak, megbízhatóbbnak látták és jóval több pénzt bíztak rá. Ez a hatás boldog, haragos és semleges arckifejezés esetén egyaránt érvényesült.

Egy egészen friss, 2023-ban közzétett tanulmány tovább árnyalja a pupillaméret hatását a személyészlelésre. *Naira Delgado* és munkatársai egy kísérletük során arcokról készült



Kizárt (SZÜCS ÉDUA RAJZA)

fotóknak a szemet is tartalmazó részét mutatták be a résztvevőknek, eltérő pupillaméretekkel. Az alanyoknak különféle tulajdonságok szerint kellett értékelniük a képeken látható személyeket. A tulajdonságok között voltak olyanok, melyek nem kizárólag az emberre, hanem más fajokra is jellemzőek lehetnek (bátor, energikus, erős, fáradhatatlan), és voltak olyanok, melyek kizárólag emberek (megfontolt, szenvedélyes, álmodozó, romantikus). Az eredmények azt mutatták, hogy a nem kizárólag emberi tulajdonságok értékelését nem befolyásolta a pupillaméret, viszont *a kizárólag emberre jellemző tulajdonságoknál magasabb pontszámot kaptak azok a képek, amelyeken tág pupillájú szem volt látható.* A kutatók szerint ez azt jelzi, hogy a pupillaméretet tudunkon kívül az emberi tulajdonságok kifejeződéseként értelmezzük.

Tény, hogy a pupilla valóban összefügg bizonyos belső állapotokkal, például megváltoztatja méretét a szellemi erőfeszítés, a másik személy iránti érdeklődés, a bizonytalanság jeleként, sőt érzelmek hatására is. A tág pupillájú embert szépnek látjuk, pozitív színben tűnik fel előttünk, a szűk szembogár viszont hidegséget és távolságtartást sugall. Erre a különös hatásra az emberek már évszázadokkal ezelőtt ráéreztek! A középkorban a nők nadragulyakivonatát csöpögtették a szemükbe, mert a benne lévő atropin kitágította a pupillát; nem véletlenül kapta a nadragulya a *belladonna* – vagyis *szép asszony* – nevet. No igen, bár aki egy súlyosan mérgező növény kivonatát csöpögteti a szemébe, lehet, hogy szépnek tűnik majd, de okosnak aligha...

MANNHARDT ANDRÁS

ÉLET & TUDOMÁNY

Megrendelhető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Igazgatóságánál

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

**Előfizetési ár 2023-ra belföldre: 1/2 évre 16 200 Ft, 1 évre 31 200 Ft (egy lapszám ára: 800 Ft)
Digitális előfizetés egy évre: 24 900 Ft, félévre: 12 900 Ft, negyedévre 6600 Ft
(egy digitális lapszám ára: 600 Ft)**

NIKOTIN – IZOMRÁNGÁS NÉLKÜL

A nikotin közismert vegyület, amelynek az idegtudomány történetében is fontos szerep jutott. Miután kiderült, hogy képes aktiválni az autonóm idegrendszert és az izmokat is, felmerült a kérdés, hogy miért nem okoz izomgörcsöket a dohányfüst? Erre a kérdésre csak 2009-ben

érkezett kielégítő válasz.

A dohányt a legújabb eredmények szerint már a kőkorban is ismerte és használta az emberiség. Amerikai antropológusok tártak fel Észak-Amerikában egy területet, ahol az egykori tűzrakóhely közelében maradtak meg a dohánynövény magjai, amelyek korát 12 300 évben határozták meg. Feltehetőleg már a kezdetektől fontos szerepet töltött be az emberek életében, fűtőeszközként is használták, illetve az ókoridejéről származó mezoamerikai istenségek ábrázolásain is gyakran feltűnt a dohányzás.

A dohány a XVI. századig csak az amerikai kontinensen volt ismeretes, azonban az új világ felfedezése során az európai gyarmatosítók is hamar megismerkedtek vele. Bartolomé de las Casas feljegyzéseiben azt írta, hogy Kolumbusz Kristóf felderítői meglehetősen könnyen rászoktak a dohányzásra és hiába dorgálták őket, nem voltak képesek felhagyni a szokással. A dohány hamarosan Európát is meghódította, a XVI. század végére már fontos élvezeti cikknek számított. A népszerűsége folyamatosan növekedett, egészen a XX. század első feléig, amikor is az egészségügyi hatásai kerültek előtérbe.

A kezdetektől fogva világos volt, hogy a dohányzás nem tesz jót a tüdőnek és a légutaknak, hiszen a rendszeres használók légutai folyamatosan küzdenek a dohányfüst ellen. Érdekes módon a világon elsőként a náci Németországban jelent meg olyan szabályozás, amely

a dohányzás visszaszorítását célozta, azonban hamarosan más országok is követték ezt a példát. Napjainkban a világ minden táján törekednek a dohányzás visszaszorítására, azonban érdekes módon nincs olyan ország, ahol illegális lenne, noha a nikotin az egyik legaddiktívabb ismert vegyület és a dohányzás bizonyítottan fokozza számos halálos betegség kialakulásának kockázatát.

Autonóm idegrendszer

A dohányban található nikotin kivonása, struktúrájának feltárása és mesterséges szintézise a XIX. század végére lezajlott és innentől a fiziológusok számára is elérhetővé vált ez az érdekes vegyület. John Newport Langley a XX. század elején kísérletezett az új vegyülettel és ezek a vizsgálatok hozzájárultak az idegrendszer működésének alaposabb megértéséhez.

Ebben az időben már a legtöbb tudós egyetértett abban, hogy az idegrendszer is sejtekből áll, mint a szervezet minden szövete. Manapság ez már magától értetődőnek tűnik, azonban a korai mikroszkópos megfigyelések alapján nem lehetett egyértelműen eldönteni, hogy az idegrendszerből származó metszeteken látható kuszaságban mi mivel van közvetlen kapcsolatban. Ahhoz, hogy minden kétséget kizáróan bebizonyosodjon az idegrendszer sejtes felépítése, olyan festési eljárásra volt szükség, amely kivehetővé teszi az idegsejteket. Camillo Golgi fedezte fel a fekete reakciót



Maja pap dohányzik egy kőbe vésett jeleneten
(FORRÁS: WIKIMEDIA.COMMONS)

(*reazione nera*), amely máig tisztázatlan okokból kifolyólag egy-egy idegsejtet fest meg teljesen feketére, a környező sejteket azonban nem színezi. Az eljárást Santiago Ramón y Cajal



fejlesztette tovább, és eredményei alapján vált világossá, hogy az idegrendszer idegsejtéből áll.

A következő fontos kérdés az volt, hogyan tevődik idegsejtről idegsejtre az elektromos jel, ami tulajdonképpen a rendszer működésének lényege. E kérdés is komoly vitát generált, amelyet a leves vagy szikra vitaként emlegetnek. A vita lényege, hogy egyesek úgy vélték, az idegsejtek valamilyen kémiai anyagot bocsájtanak ki, amely továbbviszi az ingerületet, míg mások úgy gondolták, hogy az elektromosság szikraként ugrik az egyik sejtről a másikra. Ebben a vitában játszott fontos szerepet Langley, többek között a nikotinnal végzett kísérletei révén.

A kísérletek során Langley a nikotin autonóm idegrendszerre kifejtett hatását vizsgálta. Ekkor már ismert volt, hogy az autonóm idegrendszer két részre osztható, melyek anatómiailag és funkcionálisan is jól elkülönülnek. A szimpatikus idegrendszer sejtjeinek nyúlványai a gerincvelőből a törzs tájékán lépnek ki és a gerincvelő mellett lévő szimpatikus határláncban képeznek kapcsolatot azokkal a sejtekkel, melyek már a különböző szerveket idegzik be. A paraszimpatikus idegrendszer esetében viszont a nyak és a keresztcsont tájékáról lépnek ki a sejtnyúlványok, amik egészen a beidegzett szervek közelében lévő dúcokhoz futnak és csak itt képeznek kapcsolatot a szerveket közvetlenül ellátó idegsejtekkel.

Langley nikotinnal végzett vizsgálatainak legfontosabb eredménye, hogy a nikotin a szimpatikus határláncban és a szervek közelében lévő dúcokba juttatva, a szimpatikus és a paraszimpatikus idegrendszer aktivitását is képes kiváltani. A nikotin ráadásul az izmokat is képes volt működésképpé hozni. Henry Hallett Dale és mások munkájának köszönhetően kiderült, hogy az acetilkolin nevű vegyület ugyanezeket a hatásokat produkálja, de a paraszimpatikus idegrendszer aktivitációját közvetlenül a szervekhez beadva is képes utánozni. Végül a

légyölő galócából (*Amanita muscaria*) kinyert muszkarin csak az acetilkolin ezen utóbbi hatását utánozta. Ezek alapján Langley felvetette, hogy a sejtek felszínén receptorok helyezkednek el, melyekhez a velük kapcsolatban lévő sejtek által kibocsájtott vegyületek képesek bekötni. Henry Hallett Dale később azt is felvetette, hogy az acetilkolin esetében két különböző receptor is van, melyekhez a nikotin és a muszkarin hasonlóságuk miatt képesek bekötni.

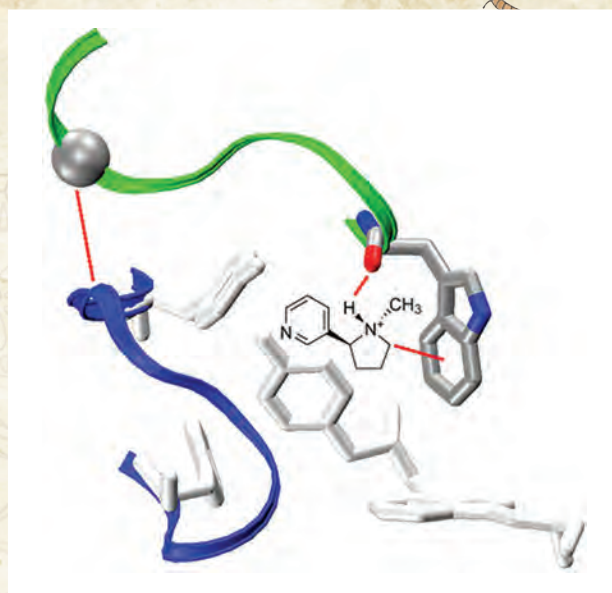
Ezek a sejtek később beigazolódottak. Egyrészt kiderült, hogy valóban kémiai vegyületek révén tevődik át az ingerület egyik sejtről a másikra, másrészt az is bebizonyosodott, hogy két különböző acetilkolin-receptor fordul elő a szervezetben, a nikotinus és a muszkarinikus.

Miért nem ránganak az izmok?

A nikotinus acetilkolin receptor a nikotin hatására is aktiválódik, ezt figyelte meg Langley is, amikor a dohányból kivont nikotinnal ingerelte az autonóm idegrendszer két ágát és az izmokat. Ez az egész viszonylag koherens, azonban felmerülhet a kérdés, hogy: ha a dohányfüstben is van nikotin, ami ingerli is az autonóm idegrendszert, akkor miért nem okoz izomrángást is?

Az egyszerű válasz erre a kérdésre, hogy a különböző nikotinus acetilkolin-receptorok eltérő affinitással kötik a nikotint. Ez azt jelenti, hogy a nikotinusreceptorok maguk is több típusba sorolhatók, vannak köztük olyanok, melyek kis mennyiségű nikotin jelenlétében is nagy eséllyel kötik meg a nikotint, de olyanok is, melyek csak nagyobb mennyiségűnél. Ez a válasz azonban újabb kérdést vet fel: miért tér el a különböző nikotinus receptorok affinitása?

Erre a kérdésre egy 2009-ben publikált vizsgálat adott konkrét választ. Dennis Dougherty és Henry Lester együttműködésének köszönhetően



A nikotin az agyban lévő nikotinus acetilkolin-receptor kötőzsebében

(FORRÁS: DOUGHERTY, 2009 - SCIENCE)

kiderült, hogy a központi idegrendszerben található nikotinus receptorok kötőzsebe jelentősen eltér az izmoknál található receptorokétól. A központi idegrendszerben a kötőzsebben van egy aminosav oldallánc (triptofán) amelynek az aromás gyűrűje a nikotin pozitív töltésű nitrogénatomjával lép kapcsolatba, illetve hidrogénhíd is kialakul közöttük. Ezek azt eredményezik, hogy a nikotin viszonylag stabilan köt be a központi idegrendszerben található acetilkolin receptorok kötőzsebébe. Az izmoknál lévő receptoroknál ugyanígy megtalálható a triptofán, azonban egy közeli aminosav lecserelődött egy pontmutációknak köszönhetően, így a kötőzseb konfigurációja a nikotin hatékony bekötését már nem teszi lehetővé. Ezt a receptor így csak jóval magasabb koncentrációban lenne képes aktiválni a nikotint, azonban a dohányfüsttel nem kerül be megfelelő mennyiségben a szervezetbe. A dohányzás így nem öli meg azonnal az embert fájdalom izomgörcsökkel, azonban hosszú távon sajnos elég hatékony ebben.

REICHARDT RICHÁRD

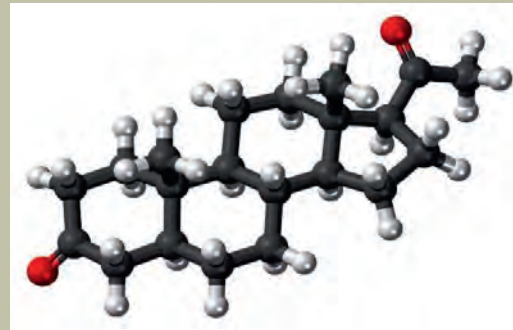
Pocokszerelem

Oxytocin nélkül is van kötődés és szerelem, legalábbis a prérípocoknál.

Az állati viselkedést kiváltó belső mechanizmusok megismerése gyorsan fejlődő terület. A viselkedés kiváltásában az idegrendszer mellett a hormonrendszer működése is alapvető. A két rendszer valójában együttműködve fejt ki hatását annak érdekében, hogy a szervezet belső egyensúlyát megtartsák. Az idegrendszer szerepe a viselkedésben egyértelmű, gondoljunk csak arra, hogy például egy ragadozó láttán egy rágcsáló menekülni fog. A hormonrendszer viselkedésre kifejtett hatására azonban csak később fókuszáltak a tudósok. Az egyik ilyen, a viselkedésre ható hormon az oxytocin, amelyről régóta ismeretes, hogy a simaizom kontrakcióban döntő szerepe van. Az emlősöknél elléskor a méhösszehúzódások gerjesztésében elengedhetetlen, ugyancsak fontos a szoptatáskor is, a tejmirigyekből a tejleadást serkenti. Később azonban az is kiderült, hogy a szociális viselkedés létrejöttében, illetve a kötődések kialakulásában szintén alapvető szerepe van az oxytocinnak. Egy nemrégiben prérípocokon végzett vizsgálat eredményei azonban újragondolásra késztetik a hormonok és a viselkedés kapcsolatáról alkotott képünket.

A Kolumbia Egyetemen több évtizede tanulmányozzák a prérípocokat. A tudósok figyelme pont azért for-

dult e rágcsálók felé, mert viselkedésükben eltérnek a többi pocokfajtól és párkapcsolataikban sok tekintetben jobban hasonlítanak az emberre, mint legközelebbi rokonaink, a csimpánzok. Ezek az Észak-Amerikában honos rágcsálók ugyanis – bár várható élettartamuk csak néhány év – életre szóló kapcsolatot alakítanak ki párjukkal. Közösen nevelik utódaikat. Ha a pár által gondozott fészekbe egy idegen pártól származó almot tesznek be, a pár az új jövevényeket is sajátjukként fogja fölnevelni. Ez egyedülálló a pocok között, és sok tekintetben hasonló a humán viselkedéshez, így modellként szolgálhat az emberi viselkedés hormonális összefüggéseinek megértéséhez. Az embernél az oxytocinnak régóta alapvető biológiai szerepet tulajdonítanak a szociális viselkedésben és a párkapcsolatok kialakulásában. Kimutatható, hogy szociális interakcióink, de akár egy érintés hatására megnő az oxytocinszintünk. Mint minden hormon, az oxytocin is egy receptor molekulához kötődve fejt ki sejtszintű hatását. A kutatók korábbi vizsgálatokban azt találták hogy ezek az oxytocin-receptorok sokkal sűrűbben vannak a prérípocok agyában, mint a nem szociális rokonokéban, és ezzel magyarázták a prérípocok eltérő szociális viselkedését rokonaitól. Az is kiderült, hogy ha bizonyos reagensekkel tönkreteszik az oxytocin-receptorokat, akkor megszűnik a prérípocok monogám viselkedése és szociális kötődése. Hasonló eredményt vártak a kutatók, amikor egy modern eljárással, a génmódosító technikák úttörőjévé vált CRISPR-eljárással rontották el az oxytocin-receptor génjét. (A kutatás genetikai



hátteréről korábban már olvashattak Első kézből rovatunkban – *A Szerk.*) Annál nagyobb meglepetés volt a kutatók számára, hogy a génmódosított állatok még mindig mutatják a monogám viselkedést. Ezek szerint a kötődési viselkedés huzalozása annyira fontos, hogy nem függhet egyetlen fehérje megváltozásától. A kutatók első körben arra gyanakodtak, hogy egy, a szociális viselkedésben szintén fontos hormon, a vazopresszin pótolja az oxytocin szerepét. De a kutatások nem találtak megnövekedett vazopresszin termelést az „oxytocinhiányos” egyedeknél. Egy másik feltételezés szerint egy alternatív útja is lehet az oxytocin hatásmechanizmusának, ami itt érvényre juthatott. A CRISPR-rel megváltoztatott egyedek esetében már születéstől nem rendelkeztek oxytocinnal az állatok, míg a korábbi kísérleteknél a meglévő oxytocinhatás hirtelen szűnt meg.

A konklúzió többrétű. Egyrésztől kiderült, az oxytocin nem egyszerűen egy ki-be kapcsoló ágens a szociális viselkedés szabályozásában, sokkal inkább egy finomszabályozási mechanizmus fontos eleme. Másfelől felmerül a kérdés, nem egyedülálló-e a rágcsálók között a prérípocok hűséges természete. Nos, nem kell messzire mennünk egy másik családcentrikus rágcsálóért, a nálunk honos güzüegér sokban hasonló szociális rendszerben él. A güzik párban élnek és a rokonság összetart, a téli hónapokban egymást melegítik a közösen épített fészkekben, miközben a házi egerek szétszéledve egyénileg próbálnak boldogulni.

Az eredmény fontos tanulság a humán kutatások számára, hiszen kiderült, hogy az oxytocin nem csodaszer, egyelőre nem tanácsos alkalmazni olyan kötődési problémákkal küzdő helyzetekben, mint az autizmus. A valós megoldás kiderítéséhez még sok további vizsgálat szükséges.

BILKÓ ÁGNES





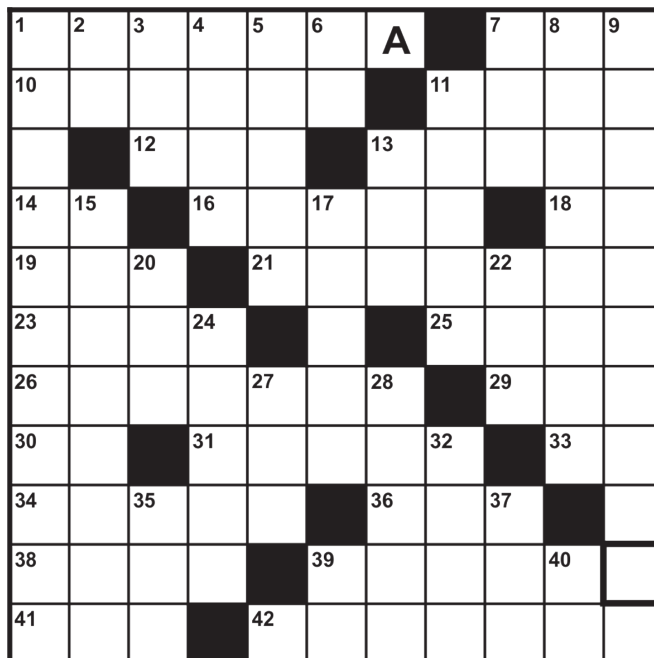
KERESZTREJTVÉNY

A színompás, fokozottan védett tavaszi növényünket, a lisztes kankalint nehéz összetéveszteni a többi őshonos kankalinfajunkkal, mivel ennek virága nem sárga, hanem rózsaszínű. Az élőhelye is egészen más, a sziklagyepek helyett az üde és a kiszáradó lápréteken fordul elő, igaz, a lecsapolások következtében mindössze néhány populációja maradt fenn mára a Kárpát-medence területén. E heti rejtvényünk megfejtése két előfordulásának megnevezése. *Jó fejtést!*

Minden rejtvényünkben találunk egy-egy bekeretezett négyzetet. A 3-as lapszámban elkezdődő 9 hetes rejtveny ciklusunk végére a négyzetek betűi – helyes sorrendbe rakva – az 50 éve elhunyt botanikus nevét adják ki. A postán vagy a *rejtveny@eletestudomany.hu* címre beküldött név megfejtői között negyedéves előfizetést sorsolunk ki az Élet és Tudomány digitális lapszámaira.

VÍZSZINTES: 1. A fő megfejtés első része. 7. Így is becézik Zsigmondot. 10. Kisebb fegyveres akcióegység. 11. Régi eredetű férfinévünk. 12. Station (állomás), röv. 13. Orra bukó. 14. Némán leső! 16. Szemüveg, régies szóval. 18. Depó egynemű betűi. 19. Torbággal egyesített település, Juhász Ferenc költő szülőhelye. 21. Ritmuszavar. 23. Juhtejtermék. 25. Amorf, alakatlan. 26. Finn népi hangszer. 29. ... Pool; kanadai filmrendező. 30. Némán örül! 31. Barátocskám, latinul. 33. Némán tűrő! 34. ... Zola; a Germinal írója. 36. Német háromjegyű betű. 38. Észak-dunántúli város, vára az Öreg-tó partján áll. 39. Egyetlen helyre sem. 41. Zenei félhang. 42. Nyílás leskelődőnek!

FÜGGŐLEGES: 1. Csákó, kalap díszje. 2. Az arzén vegyjele. 3. Papír zsebkendő, a csetelők rövidítésével. 4. Melinda csábítója a Bánk bánban.



5. Enyhe lejtésű domboldal. 6. Centigramm, röv. 7. Zalaegerszegi sportklub névbetűi. 8. A fő megfejtés második része. 9. Értékes percek, órák fecsérlése. 11. Valami aljánál. 13. Becézett Elemér. 15. Kétségbeeső gyenge. 17. A szamojéd nyelveket is magában foglaló nyelvcsalád. 20. Német hírügynökség volt. 22. Hazai olajcég. 24. Kisfaludy ...; költő (1836–1911). 27. E közelebbi. 28. Festőeszköz. 32. Visszhang. 35. Coburg bajorországi város folyója. 37. Horvát (nyelv), röv. 39. Szájszélek! 40. Kiejtett mássalhangzó.

Múlt heti rejtvényünk megfejtése: *Medvefűl kankalin.*



Kedves Olvasóink!

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

ÉLET és TUDOMÁNY

Előfizetés 1 évre: 31 200 forint

Előfizetés 1/2 évre: 16 200 forint

Egy lapszám ára: 800 forint

Digitális előfizetés 1 évre: 24 900 forint

Digitális előfizetés 1/2 évre: 12 900 forint

Digitális előfizetés 1/4 évre: 6600 forint

Egy digitális lapszám ára: 600 forint

Megrendelhető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Igazgatóságánál

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



Költői képek

Petőfi Sándor bicentenáriuma számos kulturális esemény megszervezésére ad alkalmat. Ezek egyike a kecskeméti Cifrapalotában látható, **Petőfi költészete a kortárs képző- és iparművészetben** című kiállítás, mely az azonos című pályázat 123 pályaművét mutatja be.

Petőfi Sándor életrajzának néhány fontos mozzanata Kecskeméthez kötődik. Itt koptatta először az iskolapadot, amikor édesapja, Petrovics István 1828. május 10-én beíratta az evangélikus népiskolába, és 1831 elejéig diákoskodott a városban. Vándorszínész éve alatt, 1843. január 12-én újra Kecskemétre vetődött.

Költészetének ismerete a kecskeméti kiállítás szempontjából igen lényeges, mivel az hangsúlyozottan verseinek gondolataival, költői képeivel foglalkozik. A beérkező pályaműveket elbíráló zsűri nem a költő sokadik arcképét várta, hanem arra ösztönözte a kortárs alkotókat, hogy mélyedjenek el költészetének tartalmi elemeiben, és munkáik ezt tükrözzék.

A beérkezett 350 munkából végül 113 alkotó 123 pályaműve látható a Cifrapalota földszinti terében. A **június 4-ig** látható kiállítás anyaga rendkívül színes, akár csak az alkalmazott művészi eszközök: kerámiatálok, bronzból készült plasztika, kézimunkával készült falvédő, gyermeked vagy aprólékos műgonddal megkomponált rajz, festményanimációs film, érem Petőfi arcmásával és dobozokba épített installatív munkák egyaránt szerepelnek.



Egyéni világok

„1 millió 656 ezer. Ennyi ember élt a 2011-es népszámlálás adatai szerint bő egy évtizede panellakásokban... minden hatodik itthoni magyar. Én voltam az egyik hatodik” – írja *Somorjai Balázs*. Ebből a személyes indítatásból készült **Panelvilág** című fotósorozata portrék és enteriőrök külön-

nös egybeszövése, amely a Robert Capa Kortárs Fotográfiai Központban tekinthető meg. A beszélgetéseken alapuló, átgondolt, majd megrendezett és bevilágított térben készült képek a személyiség több oldalát és a privát teret együtt, illetve azok egymásra hatását is megjelenítik. A megrendezettség és a fényhatások lehetőséget teremtenek a fontos mozzanatok kiemelésére és sűrítésére. Az így létrehozott erőteljes színvilág is komoly szerepet kap a bemutatott szemlélyről szóló állítás képi megfogalmazásában.

A széria egyes darabjai önmagukban is értelmezhetőek, de valójában együtt képesek annak a különös, szerethető sokféleségnek a bemutatására, ami a fotósorozat célja. Póréalanyaiában közös, hogy mindegyikük valamelyik budapesti lakótelep egyik lakásában teremtette meg saját, mindenki másétől különböző otthonát. Az épített egyformaság pedig csak alapul szolgált ezeknek az

egyéni világoknak a létrejöttéhez, amelyek egyenlaksákból egyedi otthonná váltak, megcáfolva azt a feltételezést, hogy a lakótelepek sivársága nemcsak az épületek külső megjelenésében látható, hanem az azokban lévő lakások belső terét is jellemzi. A tárlat **június 3-ig** várja az érdeklődőket.

Szemlélődés



Az emberiség évezredek óta fürkészi az eget tudományos és vallási okokból, alapvető összefüggéseket állítva fel a makrokozmosz jelenségei és mikrovilágunk között. Lengyel András életfelfogásában és munkájában ez a szemlélődés vált alapvető magatartássá. A hetvenes évek óta gyűjti a felhőket, a maga módján ő is kapcsolatot teremt a megfogható és megfoghatatlan között a képzőművészet eszközeivel.

A **...minden fent van a felhőben...** című kiállítás a gazdag életmű áttekintésére vállalkozik, anyaga Lengyel András egész pályáját átfogja, mégsem retrospektív, hiszen a mai napig születnek új munkák. Témakörök segítségével követhető az a folyamat, melynek során a Fluxusból és a konceptuális művészetből kibomló életmű az akción, a fotóalapú sokszorosított grafikán, a Mail Art-on és a festészen keresztül teljesedett ki a posztmodernben.

A Ludwig Múzeumban látható kiállítás **május 28-ig** tekinthető meg.

Restaurálásra várva

Proletárművész? Bohém? címmel nyílt kiállítás *Bíró Mihály* grafikáiból a Magyar Kereskedelmi és Vendéglátóipari Múzeumban.

Bíró alakja köré a meggyőződésért üldözött proletárművész imázsát építette a művészettörténet-írás, holott egyénisége sokkal színesebb volt ennél. Az élet szerete, a hazaszeretet és a munkásosztály ügye iránti elkötelezettség együttesen határozták meg személyiségét és munkásságát.

Jó humorú társasági ember, igazi bohém művész volt. Azt az életmódot élte, amit a korszak művészei általában. Ott forogóldott a festők és az iparművészek között, az irodalmi és színházi körökben. Ugyanakkor meggyőződéses szociáldemokrata is volt, aki valóban szívén viselte a munkások sorsát.

A világon elsőként csinált magas művészi minőséggel politikai plakátot: kíméletlenül lesújtó kalapácsos embere általános jelképpé vált, és annyira erős szimbólum lett, hogy egy évszázad múltán is, mind a mai napig sokféle változata, átertelmezése születik.

A **május 21-ig** látható kiállítás Bíró Mihály művészetének többarcúságát mutatja be olyan jelentős közgyűjtemények anyagából válogatva, mint a Szépművészeti Múzeum – Magyar Nemzeti Galéria, a Magyar Nemzeti Múzeum és az Országos Széchényi Könyvtár.





Az elpárolgó Eufrátesz

Szakértők és politikusok is kongatják a vészharangot: az Eufrátesz hosszabb-rövidebb időszakokra teljesen kiszáradhat a régió, a szír-török határvidék általános szárazodása, valamint a török víztározó-létesítési program miatt. Egy klasszikus, országok közötti vízmegosztási vitáról van szó – ám egy puszkaporos hordó tetején.



Ősi növények mozgása

A növények a mozgás számos módját fejlesztették ki evolúciójuk során, melyek sokszor igen meglepők lehetnek. Egyesek például afféle alvási mozgásként éjszakára „behunyják”, illetve adott pozícióba hajtogatják virágszirmaikat vagy leveleiket. A fény és sötétség változása okozta mozgás jelensége már 250 millió évvel ezelőtt élt növényekben is jelen volt.



Felvidéki barangolások

A 2009 óta a világörökség részének számító Lőcsét a Szepességben letelepedő századok alapították a középkorban. A cipszerek, azaz német nyelvű, szepességi századok Károly Róberttől árumegállító jogot kaptak: a kereskedelmének és kulturális fejlődésének köszönhetően a szabad királyi város szepességi fellegvárrá nőtte ki magát.



A háttapon

Ködök a nyári Tejútban

A tavaszt várjuk, de felvételünk már a nyarat idézi.

A színpompás és lenyűgöző struktúrákat mutató IC1396 (bal oldalt) és a halványabb SH2-129 jelű ködösségek (jobb oldalt) is túl halványak, így szabad szemmel még távcsőbe nézve sem pillanthatjuk meg őket. Sok türelemre, kitartásra és kilenc órányi (azaz két nyári éjszakányi) expozíciós időre volt szükségem a megörökítésükhöz.

Ez az égtérület galaxisunk, a Tejút síkjában található, a nyáron magasan fejük felett járó Cepheus csillagképben. Az objektumok vörös színe sem véletlen, az őket alkotó csillagközi hidrogénfelhőnek köszönhető. Ezeket a környező csillagok ultraibolya sugárzása készíti fény kibocsátására a hidrogén hullámhosszán. Új csillagok és naprendszerek születnek itt. A körülöttük látható sötét struktúrák pedig csillagközi porból állnak, amik elnyelik a mögöttük lévő csillagok fényét.

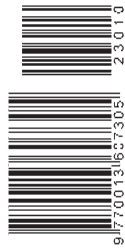
Az IC1396 tőlünk 2400 fényévre található, vagyis minden alkalommal, amikor az égre pillantunk vagy egy felvételt nézünk, tulajdonképpen a múltat látjuk.

A kép érdekessége, hogy nem távcsővel, hanem egy Sanyang 135 milliméteres fókusz távolságú teleobjektívvel készült, így nagy átfogásban mutatja ezt a környéket. Az égtérület a személyes kedvenceim közé tartozik, többször is megörökítettem, de a nagy fényerejű optikával a ködök egészen új részletei tárultak fel előttem.

Kép és szöveg:
TEPLICZKY CSILLA



Ködök a nyári Tejútban



9 770013 667305

23010

nka

Nemzeti Kulturális Alap

