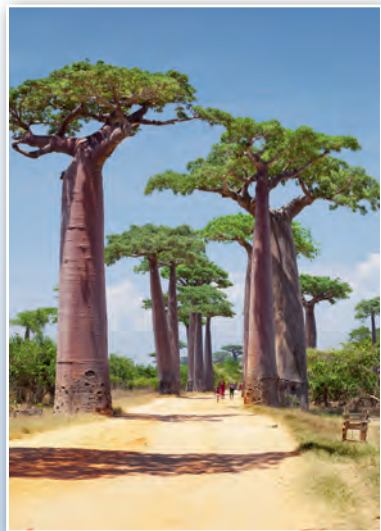


Előfizetőknek: 600 Ft

# ELET és TUDOMÁNY



**baobablabor**



Címlap: Majomkenyérfa Madagaskáron.  
Illusztráció a *Madagaskárról, szeretettel*  
című cikkünkhöz

- 707 Első kézből  
• **MADAGASZKÁRRÓL, SZERETTEL**  
*Molnár Csaba*  
• **SEBEZHETŐ BARNÁ DELFINEK**  
*Sz. M.*  
• **VÁLTOZÓ TRADÍCIÓK**  
*Dávid Tibor*

- 710 Bio vagy nem bio?  
**GYÜMÖLCSASZALVÁNYOK  
A TÁPLÁLKOZÁSBAN**  
*Mazán Anita, Krüzselyi Dániel*  
713 **A MUNKAHELYEN IS LEGYÜNK  
ÓVATOSAK**  
*MNB*



- 714 175 éve született Balázs Mór  
**MOZGÁSBA HOZTA A FŐVÁROST**  
*Zsigmond Gábor*  
718 Szerkezeti „hangolás” a gyógyszerkémiában  
**KEMOTERÁPIÁS HATÓANYAGOK –  
ELEMI LÉPÉSEK BEN**  
*Petri László*  
721 Bővül a textilhulladék-gyűjtés  
**A RUHAGYÚJTÓ KONTÉNEREKTŐL  
AZ ÚJRAFELHASZNÁLÁSIG**  
*Kutasi Csaba*

- 724 Meglepő felfedezés a galaxisunk  
forgásának vizsgálatából



#### A TEJÚTRENSZER TÖMEGE

*Kovács Gergő*

- 726 Réti csik vagy rétcsik?

#### A FÉLREÉRTETT HAL

*Harka Ákos*

- 728 LogIQs

- 729 Adatok és tények

#### EGYRE TÖBBET SZELEKTÁLUNK

*Varga Zsombor*

- 730 Agyi aktualitások

#### TÁMADÁSOK AZ AGYVELŐ ELLEN

*Reichardt Richárd*

- 732 ÉT-Etológia

#### SZTATIKUS HERNYÓFIGYELEM

*Bilkó Ágnes*

- 733 KERESZTREJTÉVNY

*Schmidt János*

- 734 ÉT-IRÁNYTŰ

*Bánsághy Nóra*

- 735 A háttapon

#### SARKI FÉNY MAGYARORSZÁGON

*K. G.*

## Kedves Olvasónk!

A Tudományos Ismeretterjesztő Társulat idén – immár 53. alkalommal – is megrendezte a TIT Kalmár László Matematikaverseny országos döntőjét, 2024. május 24–25-én. A díjazottak névsorát két részletben közli lapunk.

### 3. osztály

1. helyezett: Huszár Menyhért, Erzsébetvárosi Kéttannyelvű Ált. Iskola – Budapest. Felkészítő tanára: Prinz Dorottya
2. helyezett: Lukucz Barnabás, Újpesti K.I.G. – Budapest. Felkészítő tanára: Vali Enikő
3. helyezett: Pszota Órs, Árpád Fejedelem Ált. Iskola – Vác. Felkészítő tanára: Pszota Zsolt  
Határon túli különdíj: Kátai Dávid, Zdravko Glozanski Ált. Iskola – Óbecse (Szerbia). Felkészítő tanára: Kádas Gyurcsik Stefánia

### 4. osztály

1. helyezett: Huang Enrui, Harmat Ált. Iskola – Budapest. Felkészítő tanára: Tóth Zsuzsanna
2. helyezett: Albrecht Róbert, Kecskeméti Petőfi Sándor Katolikus Ált. Isk. – Kecskemét. Felkészítő tanára: Koleszár Edit, Nagy Tibor

3. helyezett: Maul Gréta, PTE Deák Ferenc Gyak. Ált. Isk. és Gimn. – Pécs. Felkészítő tanára: Garamszegi Rita  
Határon túli különdíj: Sajter Helmut, Petőfi Sándor Ált. Iskola – Csíkszereda. Felkészítő tanára: Pál Zsuzsanna

### 5. osztály

1. helyezett: Bodnár Áron, Andor Ilona Ének-Zenei Ált. AMI Baptista Iskola – Budapest. Felkészítő tanára: G. Szabó Anikó
2. helyezett: Szakács Huba Mihály, Budai Ciszterci Szent Imre Gimnázium – Budapest. Felkészítő tanára: Valaczka Ágnes
3. helyezett: Jákó Valter Ferenc, Budai Ciszterci Szent Imre Gimnázium – Budapest. Felkészítő tanára: Gerencsér Borbála  
Határon túli különdíj: Horváth Ágnes, Petőfi Sándor Ált. Iskola – Csíkszereda. Felkészítő tanára: Lengyel-Fischer Ágnes.

A díjazott tanulóknak-versenyzőknek és felkészítő tanárainknak gratulálunk!

A 6–8. évfolyamok eredményét jövő heti lapszámunkban közöljük.

**A SZERKESZTŐSÉG**

## Madagaszkárról, szeretettel

A majomkenyérfa Afrika egyik legikonikusabb növénye – a bambuszriad és a kókuszdió között –, amit részben szokatlan megjelenésének: sokak szerint viccesen vastag törzsének, illetve a hozzá képest kicsiny lombkoronájának köszönhet. De a majomkenyérfa növényélettani és biogeográfiai szempontból is rendkívül érdekes növény, amely akár több ezer évig is élhet, de az eredete egészen mostanáig a múlt ködébe veszett. A kutatók ugyanis évtizedek óta vitatkoznak azon, hogy a jelenleg létező majomkenyérfafajok pontosan hogyan jutottak el mai élőhelyükre.

Jelenleg nyolc majomkenyérfafaj él a Földön: egyikük az afrikai kontinensen (ez a legismertebb, az akácia mellett szinte kihagyhatatlan az Afrikát ábrázoló filmekből, könyvekből), hat faj él Madagaszkáron, és a nyolcadik pedig valószínűtlenül messze honos a többiekétől: Északnyugat-Ausztráliában él. A legtöbb botanikus úgy gondolta eddig, hogy a nemzetség a kontinentális Afrikából származik, és onnan terjedtek el a képviselőik kelet felé, először Madagaszkárra, majd onnan tovább Ausztráliába az Indiai-óceánon át.

A Kínai Tudományos Akadémia Vuhani Botanikus Kertjének növénygenetikusai elemezték a három élőhelyen élő majomkenyérfafajok genetikai állományát, és az adatok alapján felrajzolták a nemzetség evolúciós leszármazási viszonyait. E vizsgálatból pedig az derült ki, hogy nem afrikai kontinensen, hanem Madagaszkáron alakult ki az összes mai majomkenyérfa közös őse, majd még a szigeten szétvált különböző fajokra, amelyek közül kettő innen jutott el az afrikai szárazföldre, illetve Ausztráliába.



„Madagaszkár egy csodálatos természetes laboratórium. A majomkenyérfa diverzitása pedig nem alakulhatott volna ki a sziget különleges geográfiai története nélkül” – nyilatkozta Tao Wan, a kutatás egyik vezetője. A vizsgálatok során a majomkenyérfafajok genomjának szekvenálása mellett elemezték a fajok élőhelyeinek ökológiai viszonyait is, feltárandó, hogy milyen tényezők irányították az elterjedésüket.

Az eredmények azt mutatták, hogy a mai majomkenyérfa közös őse 21 millió évvel ezelőtt jelenhetett meg Madagaszkáron. A nemzetség különböző fajokra szakadását együttesen váltotta ki a többi növényvel folytatott kompetíció, a földrajzi magasság, a hőmérséklet, a csapadék, vagy éppen a vulkanikus aktivitás, illetve az egymást követő jégkorszakok hatására ingadozó tengerszint is. Eközben a majomkenyérfa valószínűleg mutualista kapcsolatot alakított ki a makikkal, amelyek a gyümölcsökből táplálkoztak, cserébe pedig beporozták a virágait.

Hasonló kapcsolatok a fák és a nagyobb testű állatok (például gyümölcs-evő denevérek, illetve félmajmok) között később a kontinensen is megjelentek. Eközben a pollinátorra vált állatok viselkedése is megváltozott: éjjeli életmódra álltak át, hogy hozzájussanak a majomkenyérfa éjjel nyíló virágaiban őrzött nektárhoz.

Nagyjából 12 millió évvel ezelőtt juthatott el két madagaszkári majomkenyérfafaj Afrikába, illetve Ausztráliába, ahol elkülönült helyi fajok alakultak ki belőlük. A fák magvai valószínűleg az Indiai-óceán óramutató járásával ellentétes irányba forgó tengeráramlatait meglovagolva jutottak el a kontinensekre.

A tanulmány a nemzetség evolúciós múltjának feltárása mellett konzerzáciobiológiai aggodalmakra is okot ad, hiszen kiderült, hogy két madagaszkári majomkenyérfafaj genetikai diverzitása szinte nulla, így vélhetően nem lesznek képesek elviselni az időjárás klímaváltozás okozta átalakulását. Egy harmadik fajt pedig azért fenyeget a kipusztulás, mert hibridizálódik egy közel rokon fajjal, az utódokból pedig fokozatosan kikopik a ritkább faj genetikai öröksége. E három majomkenyérfafaj már most is kihalás szélén álló fajként szerepel a Nemzetközi Természetvédelmi Unió Vörös Listáján. A madagaszkári endemikus flóra és fauna egyébként is hatalmas veszélyben van. A szigeten immár 2500 éve tömeges kihalási esemény zajlik, amit legfőképpen az emberi tevékenység tüzel. Szinte az összes nagytestű állat eltűnt mára a szigetről a sok évszázados vadászat következtében, de a legutóbbi évtizedek „fejlesztései” hatására a természetes növényzet is csak nyomokban maradt meg Madagaszkáron.

MOLNÁR CSABA



ZOOLÓGIA

**Sebezhető**  
barna delfinek

A nyár közeledte a tengeri hajóforgalom felélénkülését is jelenti. Dánia part menti vizei különösen túlzásúfoltak tudnak lenni, kiváltképp a kisebb csónakok és hajók miatt. A dolgot mintegy fokozza a horgászat, a vízisúrturizmus, illetve a turisták fokozottabb jelenléte a nyári időszak alatt. Összességében véve az emberek számos módon képesek kikapcsolódást lenni a tengerpart közelében, ám sajnos ez nem mondható el az itt élő barna delfinekről. Minél több a zajos motorcsónak, annál nagyobb a helyi barna delfinekre nehezedő zavarás. Ez pedig egy új kutatás szerint még a korábnál is komolyabb problémát jelent ezen tengeriemlősök számára.

A kutatás *Laia Rojano-Doñate*, a dániai *Aarhus Egyetem* kutatójának vezetésével zajlott. A vizsgálatok eredményeiből született tudományos publikációt a rangos *Science Advances* nevű szaklap közölte.

A barna delfin (*Phocoena phocoena*) Európa óceáni partjainál és a Fekete-tengerben fordul elő. Testhossza 1,4–1,7 méter, tömege nagyjából 50–70 kilogramm. A barna delfinek aránylag nagy méretű állatoknak számítanak, melyek táplálékának nagy részét kisebb halak teszik ki. Ebből fakadóan idejük aránylag nagy részét töltik táplálékuk keresésével.

**Parton pihenő kúpos fóka** (FORRÁS: NORFOLKWILDLIFETRUST.ORG.UK)



**Fogságban tartott barna delfin** (FORRÁS: WIKIPÉDIA)

A dániai Kattegat partjainál végzett vizsgálatok szerint az állatok idejének nagyjából 60 százaléka telik vadászattal, amire nagyon komoly hatást gyakorol az emberi zavarás, kiváltképp a hajók motorzaja. Ezekben az esetekben a barna delfinek azonnal felhagynak a táplálékkereséssel, és eltávolodnak korábbi vadászterületüktől. Ez egyértelműen negatív befolyással van a barna delfinek túlélésére.

„A barna delfineknek nem csak azért kell sok energia, mert sok időt töltenek vadászattal. Ezek az állatok a táplálékukból fedezik testhőmérsékletük fenntartásához

az energiát – magyarázta Rojano-Doñate, a tanulmány első szerzője. – *Mivel hideg vizek lakói, így termoregulációjuk rendkívül fontos. Ezért is óriási probléma a rájuk nehezedő emberi zavarás.*”

A vizsgálatok éve alatt Rojano-Doñate és társai több barnadelfin-egyedre is nyomkövetőt szereltek, hogy tanulmányozhassák azok viselkedését, és azt, hogy milyen hatást gyakorol rájuk az emberek jelenléte. 2018-ban a kutatók azt kezdték el vizsgálni, hogy a barna delfinek pontosan milyen gyakran vannak motorcsónakok zajának közelében. A számok meglepték őket.

„A megfigyelt idő 80 százalékában hallható volt a motorcsónakok zaja a barna delfinek közelében – mondta Rojano-Doñate. – *Ez elképesztően komoly gond, ismervé, hogy ezek az állatok idejük körülbelül 60 százalékát töltik táplálékkereséssel.*”

Az állatokra szerelt műszerek főként az állatok körüli zajokat rögzítették, de adatokat gyűjtöttek a vízmélységről is. Így derült ki, hogy a delfinek mikor vadásznak, és hogy hogyan hagynak fel a vadászattal a motorcsónakok zaja miatt.

„A barna delfinek vadászat közben egy kis zizegő hangot hallatnak, mielőtt elejtik zsákmányukat. A hang segít nekik tájékozódni a sötétebb, mélyebb vizekben, ahol táplálékukat szerzik. A hajók motorzajának hatására azonban ezek a hangok eltűntek a megfigyelőeszközök rögzítette adatok közül. Ez, ha csak napi egy-két alkalommal történik meg, nem is olyan nagy probléma.

Ha ez a probléma azonban gyakorlatilag konstans módon jelen van az állatok mindennapjaiban, egyszerűen képtelenek kellő mennyiségű halzsákmányt megszerezni a túlélésükhöz, ami hosszú távon az állatok pusztulásához vezet” – tette hozzá Rojano-Doñate.

A kutatók hosszú ideje úgy vélték, hogy a kattegati barnadelfin-populáció a tengeri élőhelyek szennyezése és a halászati tevékenység ellenére stabil. Ez valójában így is volt, a helyi egyedszámot megközelítőleg 40 000 példányra becsülték hosszú ideig. Ez a számadat azonban nemrégiben megváltozott, az egyedszám pedig gyors csökkenésnek indult, jelenleg nagyjából 14 000 barna delfin él Kattegat partjainál.

A csökkenés ugyanakkor nem csak és kizárólag az emberi zavarás miatt következett be. A rendelkezésre álló táplálék mennyisége is jócskán megcsappant, és ehhez végső soron az élőhelyek szennyezése és a halászháló jelenléte is hozzáadódik. Ez a kutatók szerint elképesztően megterhelően hat a barna delfinek hétköznapi életére. Az már csak egyfajta „hab a tortán”, hogy a vidék kúposfőka-populációi gyarapszanak, amely faj a barna delfinek egyik természetes ellensége.

A kutatók szerint motorcsónakmentes zónák kijelölése, és a motorzaj csökkentése (például sebességkorlátozással) sokat javíthatna a barna delfinek helyzetén. Persze, a turizmus szempontjából ezek az intézkedések csökkentik az időtöltés minőségét, de a tudósok arra is felhívták a figyelmet, hogy mindez az olyan állatok számára, mint a barna delfin, egy cseppet sem mókás.

Sz. M.

## ARCHEOLÓGIA

### Változó tradíciók

Az első földművelő és kerámia-készítő társadalmak nagyjából 7500 évvel ezelőtt telepedtek meg Közép-Európában. Az elkövetkező évezredek során kivételes kulturális sokféleség bontakozott ki a régióban, ami elsősorban a kerámiastílusokon és díszítéseken keresztül követhető. Bármiféle, a díszítések mögött álló szellemi, ideológiai tartalom mellett e tárgyak alapvetően mindennapi használatra készült eszközök voltak, amiket az étel megfőzésére, tárolására vagy

felszolgálására használtak – és persze voltak temetkezési céllal készített, többcélú kerámiák is.

Az egyre fejlődő anyagvizsgálati módszerek megengedik, hogy beléssünk e használati tárgyakon keresztül a sok ezer évvel ezelőtti, akkor mindennapi étkezési szokásokba. A PLOS ONE tudományos folyóiratban megjelent friss kutatás Németország középső részéről származó kerámiaeszközök belsejét vizsgálva célozta kideríteni, hogy a neolitikumtól a bronzkorig (jelen kutatásban: körülbelül Kr. e. 7500 és Kr. e. 1000 között) milyen élelmiszereket részesíthettek előnyben a helyi népek, és vajon számított-e az edények formája a használatuk során.

Az *Universitat Autònoma de Barcelona* vezetete kutatás alapján 124, egyedileg egyes kultúrákhoz köthető, különböző formájú, méretű és célú kerámiaedény tartalmát, pontosabban az azokban fellelhető lipidek (például zsírok, olajok) maradványait vizsgálták. A lipidek vizsgálatával kimutatható, hogy a maradványok tejből származnak-e vagy egy állat testéből (zsírszövetéből), esetleg tengeri vagy növényi eredetű lipidről van-e szó.

A 17 régészeti helyszínről származó kerámiák között voltak mindennapi használatra szánt háztartási edények és sírokból előkerült tárgyak egyaránt. A leletek hét kultúra edényeit képviselik a korai neolitikumtól a késő bronzkorig. A kerámiákból kinyert mintákban anyagvizsgálati módszerekkel (gázkromatográfia, tömegspektrometria) keresték a lipidmaradványokat.

Az eljárások alkalmazásával a 124 edényből 109 esetben sikerült lipideket kimutatni. Az összképet tekintve, az évezredekben átívelő eredményeket holisztikusan értelmezve a kerámiaedények használatában és az étkezési szokásokban jelentős változások történtek a mai Németország középső részének régmúltjában.

A Kr. e. VI. és V. évezred során a zsírszöveti eredetű lipidek voltak meghatározók az edényekben, ezzel szemben a IV. évezredre nagymértékben a tejtermékekre való hagyatkozásról árulkodnak a kerámiaedények. E korszak új termékekkel is jelentkezett: kis füles csészékkel és amforákkal, melyekben előkészíthették, és melyekből el is fogyaszthatták a tejes eredetű ételeket vagy italokat. A tejtermékek



Az únéitei kultúrához köthető edény a kora bronzkorból (körülbelül 3775-4200 évvel ezelőttről) (FORRÁS: PLOS ONE)

előretörése új gazdasági stratégia része lehetett, ami a tejtermelés maximalizálását tűzte ki célul (szemben például a húscélú vagy a gyapjúcélú állattartással).

A Kr. e. III. évezredben új népek érkeztek a területre, akiknek jelentős hatásuk volt a táplálkozási összetevők megváltozására: ekkor az állati szövetekhez, különösen a sertéshez kapcsolódó zsírok kerültek előtérbe. Ezzel együtt a kerámiaedények formájának egyfajta sztenderdizációja figyelhető meg. Egyes edények kizárólag állati eredetű termékek tárolására, míg más csészék és pohárszerű edények sokféle egyéb kulináris célt szolgálhattak. Ez főként a zsinédzsés kerámia kultúrkörére volt jellemző, míg ugyanabban az időszakban a harangedényes kultúra kerámiái továbbra is jelentős tejtermékfogyasztásról árulkodtak.

Az évezred végén, és a II. évezred első felében az únéitei kultúra már a bronzkorba lépve megtartja a tejtermékek másodlagos szerepét, és főként az állati zsírszövetek mutatóknak meg az edények maradványaiban. Ekkor számottevő edényspecializáció nem tapasztalható a rendelkezésre álló minták alapján.

Az évezredek alatt tehát az egyes csoportok különböző stratégiák mentén éltek mindennapjaikat, amely végül a kerámiaeszközökben is rögzült. Az idők során e változások mögött egyedi kihívások állhattak, amelyeknek minden esetben a saját módjukon, a lehetőségeiktől függően álltak elébe, és éltek tovább életüket tejel és hússal folyó Kánaánjukban.

DÁVID TIBOR



# GYÜMÖLCSASZALVÁNYOK A TÁPLÁLKOZÁSBAN

Az egészséges táplálkozás nélkülözhetetlen elemét képezik a különböző növények, többek között az olajos magvak, a teljes kiőrlésű gabonák és a zöldségek, valamint a gyümölcsök. Ez utóbbiakat nemcsak friss vagy feldolgozott formában – például gyümölcsléként – tudjuk fogyasztani, hanem szárított állapotban is, aminek számos előnye van. Az aszalványok beltartalmi összetevőinek mennyisége azonban nem állandó, ezen értékeket befolyásolják a különböző tényezők, úgymint az időjárás, a gyümölcsfaj genetikai tulajdonságai és fajtája, a termés érettségének mértéke leszedéskor, sőt a feldolgozás feltételei (szárítóberendezés típusa, a szárítót hőmérséklet és időtartam) is. Ennek a jelenségnek és a háttérének járunk utána, illetve cikkünk második részében összehasonlítjuk az ökológiai és a konvencionális termesztésű gyümölcsaszalványok beltartalmi értékeit.

**1. rész** A különböző ökológiai vagy biotermesztésű élelmiszerek fogyasztása az egész világon egyre növekvő mértékű, függetlenül attól, hogy az ilyen jelzéssel ellátott termékek jóval drágábbak. Köszönhető mindez annak, hogy a fenntarthatóság egyre nagyobb figyelmet kapott az utóbbi évtizedekben, valamint annak, hogy az emberek tudatosabban táplálkoznak, ezáltal jobban odafigyelnek arra, hogy amit fogyasztanak, az ellenőrzött és minőségi

élelmiszer legyen. Emellett egyre népszerűbbek a speciális étrendek is – ilyenek többek között a mediterrán típusú, a vegetáriánus és a vegán étkezési formák –, melyek sokkal egészségesebbek és fenntarthatóbbak, mint a hagyományosnak számító táplálkozási szokások.

A speciális étrendekben számtalan formában, friss és szárított állapotban is fogyasztanak gyümölcsöt. Ez nem csupán az aszalványokat jelenti (a víztartalmuk egy bizonyos szint alatt

van tartva), hanem a liofilizált formában, azaz teljesen vízmentesen kapható gyümölcsöket is. Az aszalt gyümölcsök táplálkozásbiológiai fontosságát mutatja, hogy egységnyi súlyra vetítve magasabb fehérje-, szénhidrát- és vitaminforrásnak számítanak, mint a friss gyümölcsök. A színanyagok és aromaanyagok feloldulnak az aszalványokban, ezért a gasztronómiában is előszeretettel használják. Jobb íz- és színhatás érhető el az ételekben, mint a friss

gyümölcsökkel, de a kémiai hatásoknak is jobban ellenállnak, illetve a hosszabb idejű tárolást jobban bírják.

Az aerob sportágit őrők esetében a szénhidrátszint gyorsan zuhan, ezért például a kerékpárosok, az extrémfutók és az atléták nem egy esetben aszalt gyümölcsöt szoktak fogyasztani, de a súlyhatáros sportok képviselői is ezt eszik, hogy a fizikai teljesítőképességük ne csökkenjen, és a súlykorlátot se lépják túl. A gyermek és időskori táplálkozásban előszeretettel alkalmazzák élvezeti értékeik, színanyagaik, illetve magas rosttartalmuk miatt.

Táplálkozásbiológiai tulajdonságai mellett gazdasági előnyei sem elhanyagolhatók, hiszen jóval kisebb a csomagolási, szállítási és tárolási költségvonzatuk. Jogosan vetődik fel az a kérdés, hogy vajon az egészségünkre jótékony hatást gyakorló bioaktív anyagokból és rostból többet tartalmaznak az ilyen élelmiszerek, vagy sem. Számos kísérletet végeztek a témával kapcsolatban, de egyértelmű választ még nem kaptunk arra vonatkozóan, hogy melyik termesztési technológiát kell ahhoz alkalmazni, hogy a beltartalmi értékek közül mindegyik kiemelkedő legyen. A szárítmányok minőségét bizonyítottan befolyásolják a technológiai jellemzők, de az, hogy az eltérő termesztéstechnológia, milyen beltartalmi eltéréseket eredményez táplálkozásbiológiai szempontból, arra még nincs egyértelmű bizonyíték.

### A tartósítás első formája

Az aszalt gyümölcsöket ősidők óta ismeri az emberiség, az első írásos emlékek Kr. e. 1700-ból származnak. A Termékeny Félhold területén (a mai Irak, Irán, Szíria és Törökország, valamint Egyiptom északi része) kezdődött a legkorábban a gyümölcsstermesztés és feltételezhetően az aszalt gyümölcsök terjedése is. Nem meglepő az sem, hogy a mediterrán étrendnek évezredek óta a részét képezik az aszalt gyümölcsök, úgymint a mazsola vagy a szárított sárgabarack. Az ókorban és a középkorban is kedvelt és gyakran használt tartósítási eljárásnak számított a tűző napon történő szárítás.

Hazánkban a XVI–XVII. században volt nagy jelentősége a gyümölcsaszalásnak, amikor a földesúri

Jellemző	Ökológiai	Hagyományos
Fajtaválasztás	tájjellegű fajták	minden fajta
Talajművelés	nincs lényeges eltérés	
Tápanyaggazdálkodás	szerves trágyák, vetésforgó, komposzt	műtrágya, egyéb hozamfokozók
Gyomszabályozás	vetésforgó, megfelelő talajművelés és fajtaválasztás, alávetés, köztesnövények, talajtakarás	kémiai gyomirtás és talajművelés
Növényvédelem	meghatározott növényvédő szerek és eljárások	az elérhető összes növényvédőszer és fizikai eljárások
Vetésforgó	az ökológiai gazdálkodás alapja	nem gyakori
Génmódosított növények	nem engedélyezett	engedélyezett

Az ökológiai és konvencionális (hagyományos) termesztés összehasonlítása

kertekben, erdőkben termő gyümölcsök aszalása jobbágszolgáltatásnak számított. A XVI. században a végvárok élelmiszer-raktáraiban felhalmozott aszalékot a katonák főzelék-ként ették. Az aszalt gyümölcs exportálása is jelentős volt ebben az időszakban, a „Pannóniából és Erdélyből” származó beszteceri szilvát Lengyelországba, valamint a német vidékekre is kivitték és „magyar szilva” megjelöléssel árulták, később valószínűleg ennek hatására nevezte Linné *Prunus domestica* var. *hungarica*-nak ezt a fajtát.

A XX. századi Monarchiában azonban a magyar aszalt gyümölcs kedveltsége csökkent, helyette pedig boszniai aszalvány került a kereskedőkhöz. Napjainkban csak a magas napsütéses órákkal rendelkező országokra (Görögország, Törökország) jellemző,

hogy a napon történő szárítást használják. Ma, a XXI. században a gyümölcsaszalványokkal szemben jelentős követelményeket támasztanak a fogyasztók mellett, a termék forgalomba hozatalát engedélyező szervezetek is. Az aszalványoknak mikrobiálisan, fizikai, kémiai és mechanikai paramétereik mellett tárolási, csomagolási és szállítási szempontból is meg kell felelniük a követelményeknek. A fogyasztói piacon a két különböző termesztéstechnológiával készült aszalt gyümölcs termékcsoport is megtalálható, az egyik a hagyományos termesztésű, míg a másik az ökológiai jelzéssel ellátott származó aszalványok csoportja.

### Áthúzatva

A WHO ajánlása szerint öt egység zöldség-főzelékfélék és gyümölcsöket kellene naponta fogyasztani, ami

## GYÜMÖLCS FOGYASZTÁSI DEFICIT A FIATALOK KÖRÉBEN – FÉL ALMÁNYI NAPI FEJADAG

Magyarországon az egy főre jutó zöldség- és gyümölcsfogyasztás együttesen 106 kilogramm/fő volt átlagosan a 2017–2020 közötti időszakban, ami jelentős visszaesés a 2011-ben 178 kilogramm/fő és 2012-ben 174 kilogramm/fő mért értékekhez képest. A gyümölcsfogyasztás 46,6 kilogramm/fő körül alakult 2020-ban, jelentős eltérést mutat a korábbi évekhez képest – ugyancsak negatív irányban. Sajnos a napi szintű gyümölcs- és zöldségfogyasztás is alaposan visszaesett: átlagosan 127 grammot jelent naponta. Ami sokkal nagyobb probléma, az az, hogy a 25 év alattiaknál ez csupán 85 gramm (körülbelül egy fél alma vagy egy mandarin). Ezek az értékek igencsak elmaradnak a WHO által ajánlott napi 400 grammtól. A krónikus betegségekkel küzdők száma igen magas hazánkban, azonban a jelentős mennyiségű növényi alapanyagokból álló étrend csökkentheti számos krónikus betegség kockázatát, mint a rosszindulatú daganatos megbetegedések, a szív koszorúér-betegség, az elhízás, a 2-es típusú cukorbetegség, a magas vérnyomás vagy a szürkehályog.



**Kajsziarack szárítás hagyományosan, napon**

(FORRÁS: BELLA VIVA ORCHARDS, 2018)

400 grammnak felel meg. Ebbe viszont nem tartoznak bele a magas keményítő tartalmú zöldségek, mint a burgonya, édesburgonya vagy a manióka. Természetesen ezt lehetőleg friss áruból kellene fedezni, de a téli időszakban a tartósított termékek is jó alternatívának bizonyulhatnak. Ha ezt az ajánlást aszalt gyümölcsre vetítjük, akkor egy egységnek 30 gramm aszalt gyümölcsöt veszünk.

A fogyasztók egészségének megőrzése érdekében fontos lenne, hogy a gyümölcsök beltartalmi értékei ne csökkenjenek, vagy legalább ez a csökkenés ne legyen számottevő. A szárítmányok esetében a különböző értékes tápanyagok és vitaminok átalakulása/csökkenése bizonyos mértékben minden esetben tapasztalható, emellett a végtermék összezsugorodhat, rajta kemény felületi réteg képződhet. Eme negatív tulajdonságok az aszalás természetes velejárói, nem függ attól, hogy a feldolgozáshoz felhasznált gyümölcsöt milyen termesztéstechnológiával hozták létre.

A kiskereskedelmi forgalomban kapható aszalványok áteshetnek a húzatásnak nevezett műveleten, melynek célja a gyümölcs eredeti szárazanyag-tartalmát kívülről bevitt, nagyobb mennyiségű cukorral való dúsítása, az alak és a darabosság megtartása mellett. Ekkor azonban jelentős mennyiségű cukortöbblettel is számolnunk kell, ez főként a vörösfonya és trópusi gyümölcsök

esetén jellemző. Ha ilyen húzatott termékeket fogyasztunk, a szervezetünkbe is több szénhidrát jut be, azonban nem szabad megfélemlenünk arról sem, hogy az aszalt gyümölcsökben lévő élelmi rostok például gátolják a zsírok és a koleszterin felszívódását, felszívják az epesavak sóit, amelyek végül a széklettel ürülnek. A bennük lévő antioxidánsok (és az élelmi rostanyagok is) gátolják számos daganatos betegség, valamint az érlelmeszedés kialakulását. Egyes aszalványok tehát az esetleges technológiai lépések okán megnövekedett szénhidráttartalommal rendelkezhetnek, azonban tápértékük és a bioaktív anyagok mennyisége jócskán megmarad, így fogyasztásuk mellett is ajánlott és egészséges alternatívát nyújthatnak.

### **Eltérő termesztési módok**

A bevezetőben említettük, hogy az aszalványok minőségét befolyásolja az alkalmazott termesztési mód, cikkünkben a hagyományos és az ökológiai termesztés alapvonásait mutatjuk be. Az ökológiai gazdálkodás során a fenntarthatóságon és környezetvédelmi szempontokon van a hangsúly, melynek célja a mezőgazdasági tevékenységekhez kötődő szennyezések minimalizálása. Az ökológiai gazdálkodás során nem beszélhetünk monokultúráról, amikor is egyetlen növényfajt termesztünk, mivel a változatos összetételű növénykultúrák

együttes termesztése során a hasznos szervezetek elterjedése biztosított és ezáltal a kártevők száma korlátozható. Azonban a betakarítható termés mennyisége jelentősen kisebb lehet, mint egy azonos méretű hagyományos termesztésű földterület esetén.

A konvencionális termesztésben növényvédő szerek és más kémiai anyagok tömeges felhasználásával érik el a megfelelő minőségű és mennyiségű gyümölcsök érését, ám ezeknek az anyagoknak a túlzott használata felboríthatja az adott terület biológiai egyensúlyát. Ellenben az ökológiai gazdaságok szintetikus szermaradványoktól mentes élelmiszert próbálnak meg létrehozni. Ez nem azt jelenti, hogy növényvédőszer egyáltalán nem használható, hanem csak az adott művelésmódban engedélyezett szerek és bizonyos mennyiségi megkötések mellett választhatók (például lemosó permetezéshez használt réztartalmú szerek). A kémiai anyagok korlátlan használatával jelentős gazdasági eredményeket értek el az elmúlt évtizedekben, ami a gazdák ökológiai előrelátását háttérbe szorította.

A peszticidek nem körültekintő használata következtében jelentős környezetterhelés léphet fel, a talajok élővilága elpusztulhat, valamint egyes növényvédő szerek feldúsulhatnak, így az ilyen növények elfogyasztásán keresztül az emberek egészsége is közvetlen veszélybe kerülhet. Egyes esetekben megváltozott a káros és hasznos szervezetek egyensúlya, aminek következtében szükségesszerűvé vált, hogy a hagyományos termesztés mellett megjelenjenek más termesztéstechnológiák is (integrált, valamint az ökológiai termesztéstechnológiák). A szintetikus növényvédő szerek hiányában az ökológiai termesztés során a növény fokozott stressznek van kitéve (például gyomok intenzív térhódításának vagy állati kártevők fellépésének), ezért maga a növény fokozza azon anyagok szintézisét, melyek a saját sejtek védelmét képesek biztosítani, és ez megnövekedett C-vitamin-tartalmat is eredményezhet.

In memoriam Dr. Orbán Csaba.

**MAZÁN ANITA**  
**KRÜZSELYI DÁNIEL**  
**HUN-REN ATK**  
*Növényvédelmi Intézet*

# A MUNKAHELYEN IS LEGYÜNK ÓVATOSAK!

**A Magyar Nemzeti Bank (MNB) adatai szerint Magyarországon a kiberbűnözők naponta 72 millió forintot lopnak el a fogyasztóktól, és átlagosan tízpercenként próbálkoznak egy átutalásos csalással. Ám nemcsak a magánéletben, a munkahelyen is könnyen kibertámadás áldozatává válhatunk, ha nem vagyunk kellően körültekintőek. Utóbbi esetében a bűnözők rendszerint hamis vezetői utasítással igyekeznek fontos vállalati adatokhoz jutni, e-mailen vagy telefonon keresztül.**



**A** digitális csalók szinte bárhol lecsaphatnak ránk, még a munkahelyünkön is, ahol jellemzően egy vezetői kérésnek álcázott feladattal szeretnék elérni, hogy megosszunk velük bizalmas adatokat. Az elkövetők általában kifizetési jogkörrel rendelkező alkalmazottat támadnak, és hamis számla kifizetésére, vagy jóvá nem hagyott átutalás indítására próbálják rávenni. Abban bíznak, hogy a dolgozók igyekeznek gyorsan teljesíteni azokat a feladatokat, amelyek közvetlenül a felsővezetéstől érkeznek.

A csalók általában részletes információkkal rendelkeznek a szervezetről, emiatt a hamis vezetői utasítás rendkívül meggyőzőnek tűnhet. Ez a fajta megkeresés kéretlen telefonhívás vagy e-mail formájában is érkezhet, látszatra a megfelelő felsővezetőtől, aki rendszerint a téma bizalmas kezelését kéri, ám sürgéti az ügyintézését. A kérés ugyanakkor szokatlan, a belső előírásoknak ellentmondó is lehet.

Érdemes fenntartással kezelni a szokatlan megkereséseket, különösen akkor, ha bizalmas információkról, pénzáttalásokról van benne szó. A csalók gyakran adják ki magukat például az épp külföldön tartózkodó cégvezetőnek, vagy használnak a valódihoz nagyon hasonló e-mail-címeket, amelyek csak egy karakterben térnek el az eredetitől. Éppen ezért ne az e-mailre válaszolva próbáljunk meggyőződni annak valódiságáról, hanem inkább telefonáljunk vagy más csatornán ellenőrizzük a feladatot! Az ellenőrzéshez ne használjuk a hívó által megadott telefonszámot, és ha van rá mód, hívjuk fel a felsővezetőt vagy annak asszisztensét, titkárságát!

Amennyiben kétségeink vannak egy átutalási utasítással kapcsolatban, mindig kérdezzünk meg egy kompetens munkatársat, még akkor is, ha a feladat diszkrét kezelésére kérték bennünket. Továbbá mindig tartunk be a kifizetésekre és a beszerzésre vonatkozó biztonsági eljárásokat! Ne hagyjunk ki eljárási lépéseket, és ne engedjük a nyomásgyakorlásnak sem!

Az e-mailben kapott gyanús hivatkozásokat vagy mellékleteket soha ne nyissuk meg! Különös körülménnyel járjunk el, ha vállalati számítógépen nyitjuk meg személyes e-mail-fiókunkat. Emellett fontos, hogy ne



tegyünk közzé semmilyen, a munkánkkal vagy a munkahelyünkkel kapcsolatos tartalmat a közösségi médiában, és ne osszunk meg a vállalati hierarchiára, biztonságra és eljárásokra vonatkozó információkat!

## **Szakértői tanácsok a pénzügyi visszaélések megelőzésére**

Egyetlen sikeres bűnözői akció is hatalmas anyagi károkat tud okozni. Éppen ezért a Magyar Nemzeti Bank (MNB) kiemelt feladatának tekinti, hogy erősítse az ügyfelek pénzügyi tudatosságát. Az MNB és a védekezésben szintén érintett szervezetek 2022 őszén elindították KiberPajzs projektjüket, hogy felvilágosítsák az ügyfeleket a különböző online csalások és veszélyek kapcsán. Az együttműködés eredményeként többek között létrejött a kiberpajzs.hu honlap, valamint az MNB kiber csalások kiszűrésére ajánlást fogalmazott meg a bankok felé is.

További részletes információkért látogasson el a Magyar Nemzeti Bank által működtetett KiberPajzs honlapra, ahol bemutatják a főbb csalási formákat, így az adathalászat különböző változatait, a hamis banki hívásokat vagy sms-eket, a meghamisított banki weboldalakat, a hamis tranzakciók jóváhagyatási formáit, a csaló befektetési, vagy egyéb online ajánlatokat.

**MNB**



# MOZGÁSBA HOZTA A FŐVÁROST

**Előbb lehetett metrózni Budapesten, mint Bécsben, Berlinben, Párizsban vagy New Yorkban. A magyar fővárosban építették ki Európa első belvárosi villamoshálózatát, alig néhány évvel a világ első villamoskocsijának megépítése után. Mind a budapesti villamosok, mind a millenniumi földalatti Balázs Mórnak köszönhető.**

**B**alázs Mór dolgozta ki a legelső budapesti metróhálózati tervet is, és ha nem éri szív-elégtelenség alig 48 évesen, akkor talán a millenniumi földalatti után nem kellett volna egészen 1970-ig várni újabb fővárosi metróvonalra. Bár megérdemelné, hogy Budapest méltó módon őrizze emlékét, jelenleg egyetlen köztér sem emlékeztet rá. De ki is volt Balázs Mór?

## Féltárva fiúból világraszóló zseni

Balázs Mór egy óbudai polgári családban született 1849. április 5-én, édesanyja Luria Róza, édesapja

Kohn Ármin volt. Apját korán elveszítette, nevelőapja, Blas Zsigmond azonban saját gyermeként gondoskodott róla. Blas jó módú kereskedő, magánzó volt, akinek a Dohány utcai zsinagógában saját ülése is volt. A fiú 1882-ben magyarosította nevét Kohnról Balázs Móra, de korábban használta a Kohn Mózes és a Conn-Blasz Mór nevet is.

A Politechnikum után lehetősége volt külföldi tanulmányutakat tenni, minden bizonnyal ezek egyikén ismerte meg az 1863-ban elkészült londoni földalatti vasutat. Hazatérve a lóvasúti üzem fenntartó közúti vasútnál kezdett dolgozni. 1874-ben

feleségül vette Deutsch Malvinát. Két leányuk és két fiúk született, Vera, Pálma, Aurél és Károly. A Siemens és Halske vállalattal való kapcsolata indította el, hogy Budapesten villamosvonalakat hozzon létre, és megvalósítsa a kontinentális Európa első (London után a világ második) földalatti vasútvonalát.

Személyiségét az Új Idők című újság 1896. április 19-én így jellemezte: „Balázs Mór szavát nem igen szoktuk hallani. Csöndes ember. Beszélgetni nem szeret magáról. De annál többet dolgozik. Nem mérnökember, se nem tőkepenész. Sikereinek titka abban áll, hogy éles ésszel és



Balázs Mór címere

külföldi tanulmányutakon szerzett sokoldalú tapasztalataival meg tudta szerezni mindig jól megérlelt eszméinek megvalósításához a legjelebb szakembereket, meg a milliókat és hogy minden akadály dacára, melyet újításai elé gördítettek, kitartó munkájának imponáló erejével tudott minden tényezőt bevonni megszabású terveinek szolgálatába.”

### Európa első belvárosi villamoshálózata

A korabeli Európa nagyvárosainak közlekedését a lovak határozták meg: konflisok, fiákerek, omnibuszok, lóvasúti kocsik, hintók és szekerek közlekedtek a gyalogosok mellett. Néhány helyen kísérleteztek gőzüzemű városi vasúttal is, sőt Budapesten éppen Balázs Mór javasolt ilyet az 1885-ös városligeti kiállítás megnyitására időzítve a Podmaniczky utcára. A következő évben magyarul és németül írt tanulmányban egy Duna-parti gőzvasút megépítésének lehetőségeit is bemutatta.

Közben kapcsolatba került a Siemens és Halske céggel. Siemens 1879-ben alkotta meg az első működő villamost, majd 1881-ben a Berlin melletti Gross-Lichterfeldben üzembe is helyezte újítását. Kocsijait bemutatták az 1883-as bécsi nemzetközi elektrotechnikai szakkiállításon, ezeket a járműveket hozták Budapestre 1887-ben. A november 28-án a Nyugati pályaudvar és a Király utca között megépített

próbavágányon elindult az első villamos a magyar fővárosban. A sikeres tesztüzem után Balázs Mór engedélyt kapott a Stáció (Baross) és a Podmaniczky utcai villamosvonalak megépítésére. Előbbi az Egyetem tértől a mai Baross utcán át a Kerepesi temetőig haladt, utóbbi a Magyar Tudományos Akadémia székházától a Podmaniczky utcán az Aréna (Dózsa György) útig. Ezzel megkezdődött Európa első belvárosi villamoshálózatának kiépítése. Városképvédelmi okokból a felsővezetékek helyett alsóvezetékes rendszert alkalmaztak, amit a nemzetközi szakirodalom is Budapest-rendszerűnek („improved Budapest system”) nevezett.

### A millenniumi földalatti és Budapest első metróhálózati terve

A magyar fővárosban egymást váltották a külföldi mérnökök és városvezetők, hogy megismerjék a villamoshálózzal kapcsolatos tapasztalatokat. Balázs Mór új vállalatot alapított Budapesti Városi Vasút (később Budapesti Villamos Városi Vasút Rt.) néven, ami sorra épített ki újabb villamosvonalakat és elvégezte a fővárosi lóvasúti hálózat villamosítását is. (Ekkor a lóvasútnál mintegy 1400 ló dolgozott, a vállalat pedig nagyjából ugyanannyi utast szállított, mint 100 villamokocsija.) Balázs Mór cégének villamokocsijai sárga színűek voltak, az egykori lóvasúti társaság kocsijai barnák maradtak.



A Balázs-család kriptája  
(A SZERZŐ FELVÉTELE)

Noha az első világháború után még több barna villamos járt a városban, idővel mégis a sárga lett a budapesti villamosok színe.

Balázs Mór 1893-ban javasolta a fővárosnak a földalatti villamos vasút megépítését az Andrassy út alatt. Korábban voltak lóvasúti és villamos tervek is ide, de ezek megépítését a városvezetés nem engedélyezte. Balázs a földalatti megépítéséhez megnyerte a Siemens és Halske céget, sőt az alapvetően konkurensnek számító lóvasúti vállalatot, a Budapesti Közúti Vaspálya Társaságot is. Utóbbival közösen létrehozták a Budapesti Földalatti Villamos Közúti Vasút Részvénytársaságot,





(ARCHÍV KÉPEK FORRÁSA: FORTEPAN)

melynek alakuló közgyűlését 1894. augusztus 10-én tartották meg Balázs Mór elnöklete alatt. Az építkezést még ebben a hónapban megkezdték, és csupán 21 hónap alatt el is készült a teljes beruházás: 1896. május 2-án átadták a forgalomnak a millenniumi földalatti. Május 8-án Ferenc József is utazott rajta, amikor kilátogatott a városligeti kiállításra. Ezen a napon „legkegyelmesebben megengedte, hogy a Ferencz József Földalatti Villamos Vasút nevet viselje”. A kocsikon ennek rövidítése (FJFVV) egészen 1947-ig látható volt.

A vonalra hús jármű készült a budapesti Schlick gyárban, az elektronikát a Siemens cég szállította. A tíz amerikai fenyőléccel burkolt és tíz fémváz kocsit mellé egy szalonkocsit is építettek, amit Ferenc József használhatott. Ezen utazott később II. Vilmos német császár, és számos külföldi politikai vezető is. A „kisföldalatti” az 1900-as párizsi világkiállításon is bemutatkozott, ahová az egyik kocsit is kiszállították. A beruházást a kiállításon aranyéremmel (grand prix) díjazták.

Balázs még 1897-ben elkészítette Budapest első metróhálózati tervét is, ami jórészt a később (1970-es évektől) formálódó hálózat képét mutatja. A millenniumi földalatti mellé egy kelet-nyugati és egy észak-déli metróvonalat képzelt el. A metróhálózatban egy külön alagútszakaszt épített volna a belvárosi főposta és a Keleti pályaudvar között a postai küldemények gyors továbbítására. Ez a terve azonban korai halála miatt már nem valósulhatott meg.

### Közügyek

Balázs Mór a budapesti közügyekben is aktív volt. A vasúti tisztképzés, a városrendezési és közrendészeti ügyek alakításában fontos szerepet játszott, tagja volt a közgyűlésnek, a főváros delegálta a millenniumi kiállítás szervezőbizottságába is. Tevékeny formálója volt a Józsefvárosi Kör működésének. Támogatta a belvárosi zsinagóga felépítését, pártolta a végül meg nem épült újlipótvárosi zsinagóga ügyét, a Szabolcs utcai kórház bővítését és a szomszédos

Bródy Adél gyermekkórház létrehozását, segítette a Nemzeti Színház nyugdíjintézetét.

Kiemelkedő műszaki munkásságáért Ferenc Józseftől nemesi címet kapott, ő és utódai a verőczei előnevet viselhettek. Különlegesnek nevezhető címerében a hagyományos heraldikai elemek mellett a földalatti alagútja és a villamosításra utaló elektromos villámjelek is megjelennek. A nemesi címadományozási dokumentumot 1897. február 20-án iktatták be a királyi könyvbe Bécsben.

A család 1893 után a József körút 3-ban lakott a Blaha Lujza téri Nemzeti Színház mellett, közel a Kertész és Akácfa utcákban berendezett villamoscégek irodáihoz. (Ez az épület már nem áll.) Malvina férje halála után is még évekig élt itt, gyakran jelent meg jótékonyági programokon, a józsefvárosi nőegyesület rendezvényein, a világháború kitérőkor az orosz frontra induló katonáknak is küldött adományokat. Gyermekük közül Aurél vált talán legismertebbé azzal, hogy

Szerkesztette:

GRÉTSY LÁSZLÓ

## Kifektetés

Hallom a rádióban egy aktuális közgazdasági interjúban: „A hazai befektetések területén már jól állunk. Most az a gazdaságpolitika előtt álló feladat, hogy a *kifektetések* területén is növekedni tudjunk.”

Kifektetés? Elsőként az jutott eszembe, hogy e furcsán hangzó kifejezés hallatán néhány rádióhallgató fog bizony – *kifeküdni*... Hiszen legtöbbször ilyen értelemben használják sokan ezt a kicsit szlenggyanús kiszólást: ez az információ nagyon meglepett, ez a hír padlóra küldött, ez az eset szíven ütött.



A fenti példában nyilván egyikről sem volt szó. Inkább a befektetés gazdasági szakkifejezésének ellentétpárját szerették volna megalkotni. Ha egy külföldi tőkés pénzt, beruházást hoz hazánkba: az *befektetés*. Ha egy hazai tőkés helyezi ki a pénzt egy külföldi cégbe, vállalkozásba vagy beruházásba: az *kifektetés*.

De vajon egy viszonylag új szakkifejezés bevezetésekor el szabad-e tekinteni attól, hogy az egy másik értelemben, negatív felhanggal, s eltérő stílusértékben már használatos – ha úgy tetszik, foglalt?

A választ erre a kérdésre – mint sok más egyébre is – vélhetően az idő, s a nyelvhasználók ízlése, szokásai adják majd meg... Addig pedig lehetőleg *fektessünk* minél nagyobb figyelmet nyelvi újításaink tágabb összefüggéseire!

GÓZON ÁKOS



Balázs Mór terve a metró útvonalára

később a Gépkereskedelmi és Műszaki Rt. vezérigazgatója lett, Vera pedig művész lett, mesekönyvet is illusztrált, képeit jótékonytársi kiállításokon is bemutatták.

### Halála és emlékezete

Balázs Mór szívelégtelenséggel küzdött, ennek kezelésére utazott 1897 nyarán németországi gyógykúrára. Már egy évvel korábban végrendeletet írt. Amikor a neunahr-i fürdőhelyet elhagyta Mannheimbe indult, de útközben annyira rosszul lett, hogy a remageni vasútállomáson le kellett szállnia a vonatról. Kivett egy szobát és táviratozott az Ausztriában nyaraló feleségének a váratlan rosszullétről. Malvina azonnal kiutazott hozzá, karjaiban halt meg augusztus 1-jén. Budapesten a Kerepesi úti temetőben ravatalozták fel, ahol családja mellett tisztelői, munkatársai, parlamenti és fővárosi képviselő barátai, sőt alkalmazottai is megjelentek. A gyászszertartást régi barátja, Kohn Sámuel rabbi végezte. A Kozma utcai temetőben helyezték örök nyugalomra, ahol sírja fölé 1898-ban mauzóleumot emeltetett

a család. Ezt 2018-ban újították fel, amikor már rendkívül lepusztult állapotba került.

Még életében így írt Balázs Mórról a Magyar Géniusz című lap 1896. április 19-én: „Különösen sokat köszönhet székesfővárosunk Balázs Mórnak, aki a földalatti vasút tulajdonképpeni megalkotója és aki a villamos vasutakat Budapesten meghonosította. Balázs Mór évekig csodás kitartással küszködött egymagában az összes hatóságok ellen, eszméi s újításai érdekében. Azokat a műszaki vívmányokat, melyekkel a hatóságoknál bekapogtatott, alig akarták komolyan venni. De ezer ellenhatás közt, megfeszített erővel lépésről lépésre tört utat magának s fejlődő fővárosunknak – bátran mondhatjuk – ő adta meg a szárnyakat; ahol ő a síneit lerakta, a földből bújtak ki a paloták. A közlekedésügy tekintetében Balázs Mór Budapestet tette a continens mintavárosává, s valóban rászolgált, hogy a neve hálával legyen följegyezve.” Talán 175 év után Budapesten köztér is fogja már őrizni a nevét.

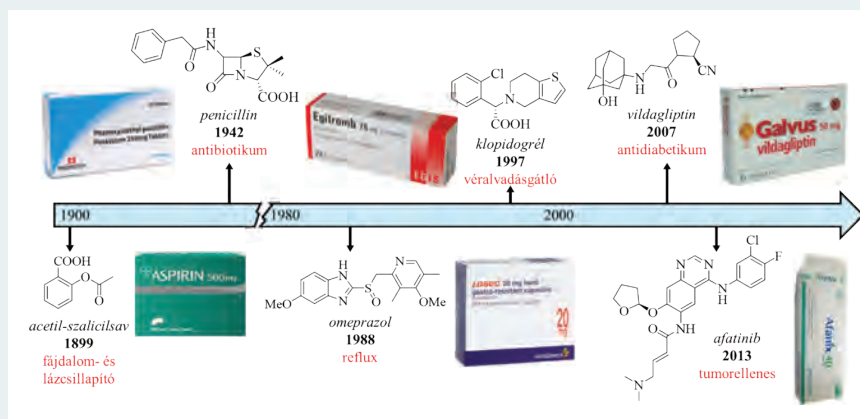
ZSIGMOND GÁBOR

a Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum főigazgató-helyettese

# KEMOTERÁPIÁS HATÓANYAGOK – ELEMELÉPÉSEK

A kovalens hatóanyagok napjainkra már a gyógyszerkémia fontos eszközévé váltak. E gyógyszerfejlesztési projekteknek közös kulcsfontosságú eleme, hogy a kovalens kötés kialakulásában szerepet játszó molekuláris részlet, a kovalens kötőelem kémiai szerkezetét minden esetben az adott farmakológiai célpontra kell „felhangolni”. Ebben a cikkben egy olyan megközelítést mutatunk be, amely a kötőelemek biológiai aktivitását a vegyületek bizonyos heteroatomjainak módosítása útján valósítja meg. Egyúttal ez a megközelítés a jövőben hozzájárulhat az onkológiai terápiás hatóanyagok vagy egyéb tumordiagnosztikai célú molekuláris eszközök fejlesztéséhez is.

A gyógyszermolekulák terápiás célponthoz történő kötődését változatos kölcsönhatások irányíthatják és erősíthetik, azonban a gyógyszerkutatók között a XX. században egyetértés létezett abban a kérdésben, hogy az erős és tartós kovalens kötések kialakulása elkerülendő, mivel ez súlyos mellékhatásokhoz vezethet. Ez a gondolkodásmód hosszú éveken át gátolta a kovalens hatóanyagok fejlesztését. Napjainkra azonban felismertük, hogy néhány vitathatatlan gyógyszerkémiai sikertörténet épp a kovalens mechanizmuson keresztül ható vegyületeken alapszanak. Ezek között találhatunk közismert hatóanyagokat, például *acetil-szalicilsav* vagy *penicillin*, amelyek rámutatnak, hogy egy gyógyszermolekula hasznos, hatékony és eredményes lehet annak ellenére, sőt tulajdonképpen pontosan annak következményeként, hogy képes kovalens kötést kialakítani az azzal a fehérjével a szervezetben, amely az adott gyógyítani kívánt betegség kialakulásában kulcsszerepet játszik. E vegyületek erős és tartós kovalens kötés kialakítására a megfelelő reaktivitást aminosav-partnerekkel, amely leggyakrabban cisztein. A kovalensen kötődő hatóanyagok fejlesztésekor ezért a kémiai kötés kialakulásáért felelős molekuláris részlet, a kötőelem kiválasztása rendkívül fontos lépés. A rendelkezésre álló lehetőségek közül



Kovalensen kötődő hatóanyagok a gyógyszeripar történetéből

a gyógyszerkutatóknak mindig meg kell találni azt a kötőelemet, amely a célpont szempontjából legmegfelelőbb fizikai és kémiai tulajdonságokkal rendelkezik. Következésképpen, a hatóanyag-optimalizálás során a kovalens inhibitor vegyületek sorsát leginkább meghatározó reaktivitási és szelektivitási jellemzőkre kell fókuszálni.

## Szélesedő paletta

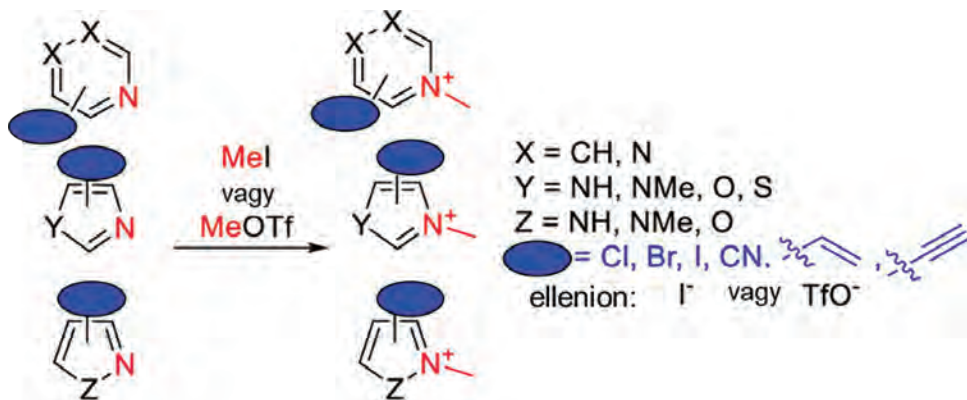
A piacon ma már számos, kovalens hatóanyagot tartalmazó gyógyszerkészítmény található, amelyek változatos orvosi területeken nyújtanak kielégítő terápiás lehetőséget. A korábban említett példákon túl az 1980-as évektől kezdve rohamosan gyarodtak a terápiás alkalmazásba kerülő kovalens hatóanyagok. Csak néhány kiemelkedő jelentőségű példa erre

a refluxbetegségek kezelésére alkalmazott *omeprazol*, a vérleágyasztóként ismert *klopidozról*, az antidiabetikus hatású *vildagliptin* és a rákterápia területén alkalmazott hatóanyagok közül például az *afatinib* is a fent említett gyógyszerfajta, vagyis a hatásukat kovalens kötés kialakításán keresztül kifejtő hatóanyagok közé tartoznak. Ahhoz viszont, hogy a véletlenszerű gyógyszerfelfedezések után racionálisan tervezett kovalens inhibitorokat fejleszthessünk, újszerű és szisztematikus gyógyszerkutatási módszerek és megközelítések szükségesek. Az első ilyen, tudatosan tervezett és fejlesztett hatóanyagok onkológiai területen kerültek kereskedelmi forgalomba a 2010-es évek első felében, de ez a gyógyszerkémiai stratégia azóta számos egyéb fehérjére és terápiás területre is ki lett terjesztve.

Napjainkra, bár számos aggály továbbra is fennáll a kovalens hatóanyagokkal szemben, jelentős változás következett be a gyógyszerkutatók szemléletében. Ennek eredményeként jónéhány új, tudatosan tervezett kovalens hatóanyag fejlesztése valósulhatott már meg a világban, ami azt is bizonyítja, hogy a kovalens inhibitorok kutatása ma már egyértelműen meghaladta a véletlenszerű gyógyszerfelfedezések korszakát. Az ilyen típusú célzott hatóanyagok fejlesztése során a nemkovalens alapváz optimalizálása a toxicitási kockázatok csökkentéséhez, a kovalens kötőelem farmakológiai célpontra történő „finomhangolása” pedig a hatékonyság növeléséhez tud leginkább hozzájárulni. E szempontok végül biztonságos és hatékony kovalens hatóanyagokhoz vezethetnek minket. Láthatjuk tehát, hogy napjainkra már a célzott kovalens inhibitorok a kémiai biológia és a gyógyszerkémia fontos eszközeivé váltak. A Nemzeti Gyógyszerkutatói és Fejlesztési Laboratóriumban (PharmaLab) végzett kutatásaink során korábban részletesen foglalkoztunk kovalens kötődésre alkalmas, kis méretű vegyületekkel, úgynevezett kovalens fragmensekkel kapcsolatos vizsgálati módszerek fejlesztésével és azok gyógyszerkémiai alkalmazásával. Ennek során többek között olyan kötőelem-fejlesztési megközelítést is sikerült megvalósítanunk, amely a reaktív molekulaszerkezeti egységet csak egy egészen apró részletében változtatja meg úgy, hogy a gyógyszermolekulákban nagyon gyakori heteroaromás gyűrű nitrogénatomját egy metilcsoport kapcsolásával négyvegyértékűvé, úgynevezett kvaterner nitrogénatommá alakítjuk. Ennek eredményeképpen a gyűrűn található kovalens kötőelemek aktivitását jelentősen megnövelhetjük, amelyek reaktívabb és egyben specifikusabb kovalens módosítói lehetnek a cisztein aminosavat tartalmazó célfehérjéknek.

### Fokozott reaktivitás

A HUN-REN Természettudományi Kutatóközpontban végzett kutatási tevékenységünk során kiemelten fontos terület a kovalens fehérjemódosítás számára rendelkezésre álló kémiai tér bővítése új kovalens kötőelemekkel és ezek kemoterápiás hatóanyag, vagy diagnosztikai reagens fejlesztése során

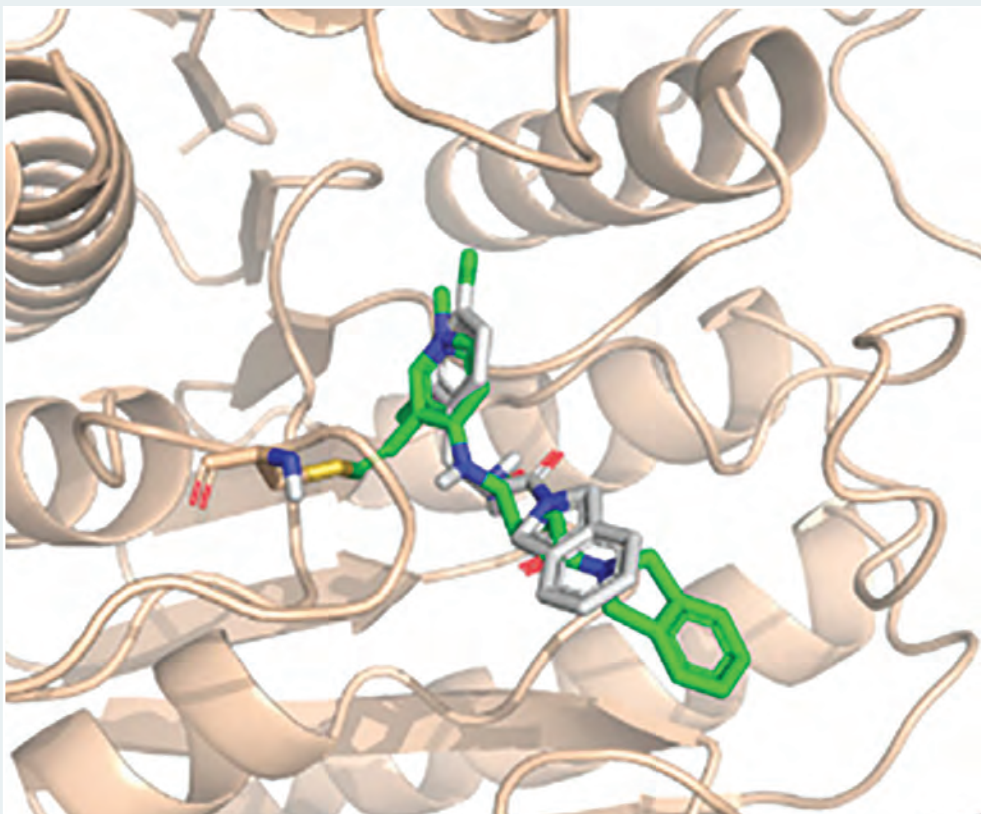


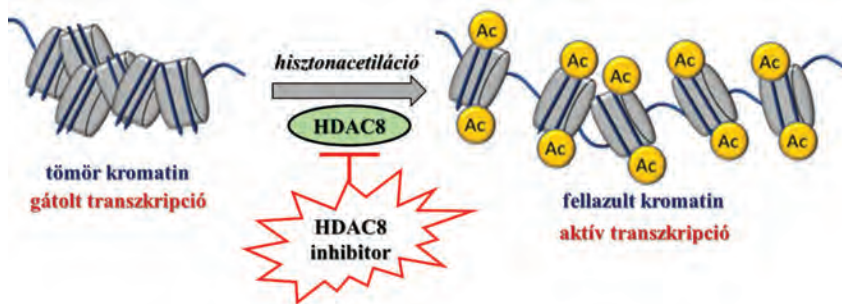
### Aktivált kovalens minifragmensek kialakítása a heterociklusok nitrogénatomjának metilezése útján

történő alkalmazhatóságának feltérképezése. Ennek érdekében vizsgáltunk meg olyan új molekulaszerkezeteket, amelyek a meglévő kémiai térből egyszerű módosítások útján könnyen elérhetőek. A heterociklusokat a gyógyszervegyületek egyik fő építőköveinek tekinthetjük, mivel ezek a szerkezetek általában nagy hatékonysággal képesek kölcsönhatásba lépni a terápiai fehérjecélpontokkal. Munkánk során azt az elméleti megfontolást tudtuk igazolni a gyakorlatban, miszerint a heterociklusok elektronszívó jellegének fokozása erősítheti a gyűrűhöz kapcsolódó kovalens kötőelem reaktivitását. Ez a tulajdonság nagymértékben javítható például az aromás gyűrű nitrogénatomjának

kvaternizálásával, pozitív töltést bevezetve a molekulában, amely az intenzív elektronszívó tulajdonsága révén fejti ki aktivitás-növelő hatását. Korábbi kutatásaink és a szakirodalmi háttér ismeretében arra a következtetésre jutottunk, hogy egy kvaternizált heterociklusokat tartalmazó vegyületár hasznos információkkal szolgálhat az elérhető kovalens kötőhelyekről, így a kovalens gyógyszerkutatói programok számára megfelelő kiindulópontokat biztosíthat. Napjainkban a kovalens inhibitorok legnépszerűbb tervezési stratégiája még mindig a ligandum alapú megközelítés, amely során egy kovalens kötőelem egy nemkovalens hatóanyag megfelelő

### A HDAC8 fehérje működését gátló vegyület Cys153 aminosavhoz történő, kovalens kötődés során jellemző térszerkezete számítógépes modellezés alapján





**A HDAC8 fehérje sejtélettani szerepe során a kromatinállomány fellazítását szolgáló hisztonacetilációs folyamatot irányítja. A HDAC8 fehérje gátlásával a sejt transzkripció folyamatait lehet nagymértékben visszaszorítani.**

pozíciójához való csatolását jelenti. Ebben az esetben a kötőelem térállását és reaktivitását is nagymértékben befolyásolhatja a nemkovalens alapváz kémiai-fizikai tulajdonságainak összessége. Kutatásunk során ezért célul tűztük ki egy kovalens minifragmensekből álló vegyülettár létrehozását és jellemzését, mint egy új kötőelem alapú kovalens hatóanyagfejlesztési megközelítés kiindulópontját.

### Új kemoterápiás célpontok

Munkánk során sikerült igazolnunk e vegyületeknek a gyógyszerkémiai és kémiai biológiai kutatásokban való létjogosultságát is egy esettanulmány jellegű alkalmazási próbakísérlet útján. A humán sejtek örökítőanyagának szerkezeti alapegységei, a nukleoszómák kialakításában fontos szerepet játszik a HDAC8 enzim, amely által irányított hiszton acetiláció-deacetiláció folyamat képes megváltoztatni a kromoszóma szerkezetét és ezáltal befolyásolni tudja a transzkripció faktorok DNS-hez való hozzáférést. A HDAC8 hibás működése számos daganatos betegség-állapothoz vezethet, többek között akut mieloid leukémia vagy neuroblasztóma patogenezisében is szerepet játszik, ezért jelentős gyógyszeripari érdeklődés mutatkozik a HDAC8 inhibitorok iránt. A 84 heterociklusos kovalens fragmensből és ezekkel analóg szerkezetű 58 kvaternerizált származékból álló vegyülettárat ezért a HDAC8 onkológiai fehérjecélponton teszteltük. A nem metilált heterociklusos között 12 vegyületet találtunk aktívknak (14%-os találati arány), míg ezzel szemben a kvaternerizált vegyületek 54 találatot (95%-os találati arány) szolgáltattak. A nem metilezett és metilezett heterociklusok páronkénti összehasonlítása pedig azt mutatta, hogy a

kvaterner metilálás minden aktív fragmens reaktivitását növelte. A HDAC8 meglehetősen egyedi fehérjecélpont az új kovalens inhibitorok tervezése szempontjából. Míg általában az a kérdés, hogy egy célpontnak van-e ciszteinjé a kovalens célzáshoz, a HDAC8 nem kevesebb, mint 10 cisztein aminosavval rendelkezik, ami a gyógyszerkémikusok számára a „bőség zavarát” eredményezi. A jól megválasztott próbavegyületekkel végzett szűrővizsgálatok útján sikerült több olyan kovalens fragmenst is azonosítanunk, amelyek hatásosan gátolták a HDAC8 aktivitását, és a kovalens jelölés helyeinek tömegspektrometriai módszerek segítségével történő azonosításával gyakorlati áttekintést tudunk adni arról, hogy milyen sokféle módon lehet ezt az egyedülálló fehérjét kovalens inhibitorokkal célba venni. A HDAC8 fehérjének 10 ciszteinjé közül 8 diszulfidkötés kialakításában vesz részt fiziológiai körülmények között, melyek közül a legfontosabb a Cys102-Cys153 „redoxkapcsolóként” funkcionál. A Cys153 aminosav ideális választás a kovalens célzáshoz, hiszen ez az aminosav központi szerepet játszik az enzimaktivitásban és elméleti módszerek alapján az egyik legkönnyebben elérhető ciszteinjé a HDAC8 fehérjének.

A kovalens inhibitor fejlesztése során először számítógépes modellezéssel vizsgáltuk a találatok hasznosíthatóságát úgy, hogy virtuális molekulákat terveztünk és ezeknek a HDAC8 fehérjéhez történő kötődését kvantummechanikai számításokkal értékeltük. A modellezés alapján három olyan vegyületet terveztünk, melyekben az aktivált heterociklusos egység három különböző linkerrel kapcsolódik a választott nemkovalens vázszerkezethez. Feltételeztük (majd később kísérleti úton is igazoltuk a megfelelő

tömegspektrometriai módszerek útján), hogy az acetilcsoport Michael-akceptor típusú kovalens kötőelemként viselkedve a HDAC8 Cys153 aminosavjával reagál. E megközelítéssel sikerült tesztelni a linker hosszának hatását a biokémiai hatékonyságra, és az ismert reverzibilis inhibitorot irreverzibilissé alakítani át. A HDAC8-specifikus hatás igazolása céljából végül a kovalens fragmens és az abból fejlesztett kovalens inhibitor szelektivitásának összehasonlítását különböző HDAC8-függő sejt vonalak segítségével végeztük el. Eredményeink egyértelműen arra utalnak, hogy a HDAC8-függő sejt vonalak érzékenyebbek a tervezett kovalens inhibitorra, míg az eredeti kovalens fragmens esetében nem volt megfigyelhető a sejt vonalak közötti szelektivitás.

A feltérképezetlen farmakológiai kötőhelyek azonosítása komoly gyógyszerkémiai kihívást jelentő feladat. A kutatócsoportunkban létrehozott kovalens minifragmens vegyülettár egyedülálló lehetőséget kínál a megfelelő cisztein aminosavakat tartalmazó kötőhelyek azonosítására. Munkánk legfőbb célja, hogy eredményeink alapján a kémiai biológia és a gyógyszerkémia általános eszköztárának részévé váljon a kovalens kötőelemek reaktivitásának finomhangolása nitrogén-kvaternerizálás útján, valamint az így létrejövő új kémiai szerkezetek a jövőbeli kovalens kemoterápiás szerek és tumordiagnosztikai reagens fejlesztése során alternatív kémiai megoldást nyújthassanak.

*A Kulturális és Innovációs Minisztérium UNKP-23-4 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.*

**PETRI LÁSZLÓ**

tudományos munkatárs,

HUN-REN Természettudományi

Kutatóközpont

ELTE TTK Kémiai Intézet

**A szerző 2018-ban a BME, a Pro Progressio Alapítvány és az Élet és Tudomány közös ismeretterjesztő cikkpályázatán első helyezést ért el Hallgatói kategóriában. Pályamunkája az Élet és Tudomány 2018/27 számában jelent meg Régi-új fegyver – Kovalens kötéssel a rák ellen címmel.**

## A RUHAGYŰJTŐ KONTÉNEREKTŐL AZ ÚJRAFELHASZNÁLÁSIG

**Egy európai lakos évente átlagosan évi körülbelül 26 kg textiliát vásárol és egyúttal 11 kg-ot juttat a szemétkosárba, mert megszabadul tőlük. A kidobott használt textil- és ruházati hulladék jelentős része a hulladéklerakóban végzi, elégetésre kerül. A nem külön gyűjtött ruhák és lakástextiliák, valamint lábbelik tovább terhelik a környezetet.**

Az Európai Unió felmérése szerint a használt ruhák/textiliák kevesebb mint felét gyűjtik elkülönülten újrahasználatra vagy újrahasznosításra, továbbá csak mintegy 1%-át hasznosítják újra ruházati-, illetve egyéb textiltermékként. Az alacsony arány össze függ azzal is, hogy az újrahasznosításra alkalmas technológiák a főként közelmúltban kezdtek elterjedni.

### Konténerek ezrei

Három éven belül négy és félezer modern textilgyűjtő konténert telepít a MOHU (MOL Hulladékgazdálkodási Zrt.) Magyarország több területére, így jelentősen bővül

a lakosság számára elérhető textilhulladék-gyűjtők száma. Az új fejlesztésű, hazai gyártású, feltörésbiztos konténerekbe körülbelül 250 kg textil, ruházati és lábbeli termék/hulladék helyezhető el. A bedobott cikketeket válogatják, majd az állapotuktól függően újrahasznosítják vagy újra-felhasználják, illetve hőtermelésre használják.

Az EU 2025-től várható kritériumának megfelelően és a környezeti terhelés mérséklése érdekében alapvető, hogy a nagy mennyiségű textil – és ruházati hulladékot optimalisan kezeljük. Ennek érdekében a MOHU az egész ország területén – a jelenlegi 1 500 db mellé – három év alatt a már említett 4 500 textilgyűjtő konténert telepíti,



A MOHU textilgyűjtő konténerének használata

majd 2027-ig a 6000-re nő a textilgyűjtők száma. Ennek figyelembevételével minden kétezzer főt meghaladó településen lesz konténer, a telepíthetőségi feltételek teljesülése esetén. A gyűjtőalkalmatosságok telepítésére az önkormányzatok, kiskereskedelmi egységek online pályázhatnak (a MOHU Gyűjtődény igénybejelentő oldalán). Eredményes elbírálás és szerződéskötés után sor kerül az ingyenes telepítésre. A megtelt konténeres rendszeres ürítését alvállalkozók fogják végrehajtani.

Az első gyűjtőkonténernek egyes hulladékudvarokban is rendelkezésre állnak, továbbá elérhetők a kiskereskedéseknél. Hamarosan Mohács, Nyergesújfalu, Tiszafüred és Sárospatak településeken kerül sor elhelyezésükre, a további telepítésekkel együtt pedig országsszerte bővül a textilhulladék-gyűjtők száma.

### Válogatási szempontok

A textilhulladék – beleértve minden lábbelit is – a szervezett begyűjtés után a válogatóba kerülnek. A szelektálás alapvetően a textíliák állapotától függ. A jó minőségű ruházati- és egyéb textiltermékek a megfelelő kezelés (mosás, nedves tisztítás, vegytisztítás, esetleg ózonkabinos fertőtlenítés és szagtalanítás) után a rendeltetésüknek megfelelően viselésre, használatra alkalmassá válnak, életciklusuk kitolódva meghosszabbodik.



Az ezt követően fennmaradó hulladék sorsát hasznosíthatósága dönti el. Lehet belőlük egyéb célú textilgyártási alapanyag (pl. másodlagos nyersanyagként felaprózás – tépus, vágás – után).

A *gyapjú* annyira értékes nyersanyag, hogy a tiszta gyapjúhulladékok, rongyok feltépusásával jó minőségű nyersanyag nyerhető. A tépusos szálycerő művelet előtt a gyapjúhulladékokat tisztítják, esetleg fertőtlenítik, majd igény szerint színre válogatják (a varratokat, szegélyeket különválasztják). Az ilyen alapanyagot tépus-, vagy *ógyapjú* névvel jelölik, főként kártolt termékek előállítására hasznosítják.

Az arra alkalmas textilhulladékot *géptisztító rongyként* hasznosítják. A nem újrahasználatos textilhulladék-maradványok sorsa az *energetikai* felhasználás, nagy fajhőjük alapján az égetéssel nyert hőmennyiség hatékonyan felhasználható.

A bőr lábbelik (felsőrész és talp) esetében az újrahasznosítást kutatva, úgynevezett *rostműbőr*-alapsanyagként is kipróbálják.

### Természetes és mesterséges

Felmerül, hogy miért nem lehet a textilhulladékok másodlagos nyersanyagként történő hasznosítását fokozni, akár a szálanyagfajták szerinti elkülönítés megvalósításával?

Erre az ilyen anyagok típusainak, csoportjainak megismerésével tudunk választ adni.

A textilipari szálanyagok eredet szerinti csoportosítása alapján természetes- és mesterséges nyersanyagok ismertek.

A döntően szerves vegyületekből álló természetes szálanyagok közül a növényi eredetűek mind cellulózalapúak. Fajtaik attól függően változnak, hogy a növény melyik részéből nyerhető ki. Így a *magszálak* nevéük szerint a természetben fordulnak elő, az úgynevezett repítőszálak biztosították a vadon élő növények termőterületének kiterjesztését (a szél messzire eljuttatta a magokat). A *hánccsrostok* az arra alkalmas növény szárának hánccsrétegéből származnak. A *szerkezeti rostokat* más néven levélrostoknak is nevezik, mert a nagyméretű levelekben, valamint részben egyes növények szárában fordulnak elő. Az egyetlen *gyümölcsrost* a kókuszpálma diójáról leválasztott rost.

Az állati eredetű szálanyagokat főleg a tenyésztett juhokról lenyírt gyapjú alkotja, amely jórészt a *keratin* nevű fehérjéből épül fel. Egyéb prémes állatok (nyúl, alpaka, láma, teve, kecske – kasmír, moher – stb.) szőre is szolgáltat szálanyagot. A mirigyváladékok *fibroin*

A tűzőtűnemez előállítása másodlagos nyersanyagból





fehérjéből képződnek, pl. a tenyésztett rovar hernyója által termelt gubószál, a hernyóselyem, illetve különböző vadselymek (pl. tussah-, kagylóselyem) szálanyagai.

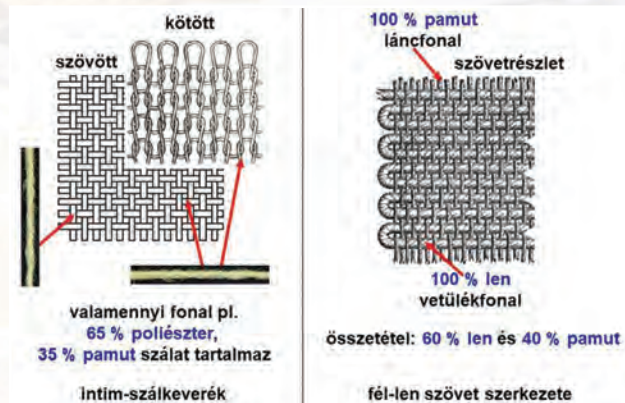
Az egyetlen fonható, szervetlen *ásványi* szálanyag a kalcium-magnézium-szilikát tartalmú azbeszt, főként műszaki rendeltetéssel.

A mesterséges szálak döntő részét *polimerek* alkotják. Az ide sorolható *természetes alapú szálanyagok* esetében a nagymolekulájú anyag a természetben is előfordul, de nem szál formájában. Pl. a viszkóz, illetve a lyocell *regenerált cellulózból* épül fel, északi fenyőfélék, eukaliptusz, illetve bükkfa törzséből nyert apríték jelenti az alapanyagot. A cellulózt átmeneti kémiai átalakítással (pl. xantogenálás széndiszulfiddal) teszik aránylag egyszerűen oldhatóvá, a sűrűn folyó – „viszkózus” – szálképzőanyagot préselik át a szálképzőfejen, amely kénsavas kicsapóürdőben helyezkedik el. Így alakul ki a viszkózszál. A *lyocell* olyan regenerált cellulózzszál, amely környezetkímélő eljárással, visszanyerhető amin-oxid oldószer alkalmazásával készül.

Kazeinből, illetve sójából is állítanak elő *regenerált fehérjészál*at, továbbá egyéb eredetű (pl. gumi, alginát stb.) természetes alapú mesterséges szálanyagokat is ismerünk.

A *szintetikusszálak* olyan polimerek, amelyek esetében a nagymolekulájú anyagot kőolajból, vagy fölgázból

*A mesterséges szálanyagok fajtái*



**Szálkeverékek**

állítják elő polimerizációval, vagy polikondenzációval, poliaddícióval. A kiinduló anyag tulajdonságaitól függően, ha termoplasztikus úgy olvasztással, ömledékből képezik, amennyiben hőre nem lágyul, akkor oldószerrel érik el a műanyag folyékony halmazállapotát. Így képezhető szál a polimer szálképzőfejen történő átpréselésével.

A gyűjtött textilhulladékok között a felsorolt természetes- és mesterséges eredetű szálanyagok szinte mindegyike előfordulhat önállóan vagy szálkeverékek formájában.

### Szálkeverékek

A különböző szálanyagok keverék formájában számos textil- és ruházati termékben jelen vannak. Ennek célja a kedvezőbb ruházatfiziológiai tulajdonságok, könnyű kezelhetőség elérése, vagy akár gazdaságossági szempont is.

Elterjedtek az úgynevezett *intim szálkeverékek*, amelynél a kelmét felépítő fonalak mindegyike az adott eltérő tulajdonsága szálanyagokat tartalmazza az előírt arányban. Például 65% poliészter és 35% pamut; 50% poliészter és 50% pamut; 67% poliészter és 33% viszkóz; 55% gyapjú és 45% viszkóz stb. szerepel a bevarrt szalagcímknén.

Ritkábban előfordulhat, hogy a szövet láncfonalai többek között például kizárólag pamutból, vetülékeli lenfonalakból állnak, ezeket *félle*n kelméknek nevezik (40% pamut és 60% len). Természetesen, mivel a szálkeverékek igen gyakran előfordulnak környezetünkben, hulladékok között is jellemző a szálkeverékes anyagok megjelenése.

Ezen felül még egy probléma felmerülhet: a szín. Mind a ruházati, mind a lakástextil cikkek és egyéb textíliák esetében meghatározó a színes jelleg. Lehetnek *egyszínűek*, helyi színezéssel *mintázottak* (színyomás, digitális mintázás), vagy *különböző színű* fonalakból szövött vagy kötött textíliák. Amennyiben ezekből szárlabontott másodlagos nyersanyagot képeznek, úgy az előállított textílfelületek külső képe kevésbé alakítható, kívánt színhatás és homogen megjelenés nem, vagy többletműveletekkel korlátozott hatás érhető el.

Összefoglalva, a gyűjtött textilhulladékok további sorát a válogatás során említett lehetőségek határozzák meg, így a meglévő termék szerinti hasznosítás, másodlagos nyersanyag nyelés, géptisztító rongy rendeltetés, illetve végső esetben hulladékégetéssel hőenergia termelés.

**KUTASI CSABA**



# A TEJÚTRENDSEZER TÖMEGE

**Mekkora a galaxisunk, a Tejútrendszer tömege? Ezt a kérdést könnyű feltenni, de nagyon nehéz választ adni rá. Képzeld el úgy, mintha testünk egyetlen sejtje próbálná meghatározni a teljes tömegünket.**

**A** nehézségek ellenére egy, az *Astronomy and Astrophysics* nevű folyóiratban publikált új tanulmányban egy minden eddiginél pontosabb becslést adtak galaxisunk tömegére, mely jóval kisebb, mint eddig gondoltuk.

A Tejútrendszer, a galaxis, melyben élünk, a Lokális Galaxishalmaz egyik jelentős tagja, az Androméda-köd és a Triangulum-galaxis mellett a harmadik spirális galaxis. Szerkezetét tekintve egy küllős spirális galaxis: a fényes mag egy küllőnek nevezett, egyenes struktúra közepén helyezkedik el, ebből a küllőből indulnak ki kétoldalt a spirálkarok. Csillagainak számát 100–400 milliárd közöttire becsülik. Napunk egy kisebb, jelentéktelenebb spirálkarban, az Orion-karban helyezkedik el, körülbelül félfúton a galaxis pereme és magja között. Galaxisunkat először az itáliai csillagász, Galileo Galilei látta távcsövén keresztül annak, ami: halvány csillagok megszámlálhatatlan sokaságának.

Egy galaxis tömege meghatározásának egyik módja az úgynevezett rotációs görbéjének vizsgálata. Vagyis megmérjük a galaxisban lévő csillagok sebességét a galaktikus középponttól való távolságuk függvényében. A csillagok keringési sebessége arányos a keringési pályán belüli tömeg

mennyiségével, így a galaxis forgási görbájéből leképezhetjük a tömeg sugarankénti függvényét, és jó képet kaphatunk a galaxis teljes tömegéről. Már több közeli galaxis (mint például az Androméda-köd) forgási görbáját megértük, így sok ilyen tömegadatod pontosan ismerük.

Mivel azonban mi magunk, megfigyelők is a Tejútrendszerben vagyunk, nincs jó rálátásunk a galaxis túloldalán lévő csillagokra. Galaxisunk közepe felé olyan sok a gáz és a por, hogy esélytelen a túlsó oldalon lévő csillagokat észlelni. Ezért ehelyett a forgási görbét semleges hidrogénnel mérték ki a kutatók, amely körülbelül 21 centiméteres hullámhosszúságú halvány fényt bocsát ki. Ez nem olyan pontos, mint a csillagok mérése, de nagyjából képet kaptunk galaxisunk tömegéről. A kutatók a Tejútrendszer halójában keringő gömbhalmazok mozgását is megfigyelték. Ezek alapján a Tejútrendszer tömegére vonatkozó eddigi legjobb becslés szerint galaxisunk tömege körülbelül egy billió ( $10^{12}$ ) naptömeg lehet.

A Gaia űrszonda harmadik adatközlésén alapuló új tanulmány egy, az eddiginél jóval pontosabb tömegmeghatározást tett lehetővé. A program ezen adatközlése több mint 1,8 milliárd csillag helyzetét és több mint 1,5 milliárd csillag mozgását tartalmazza. Bár ez csak töredéke

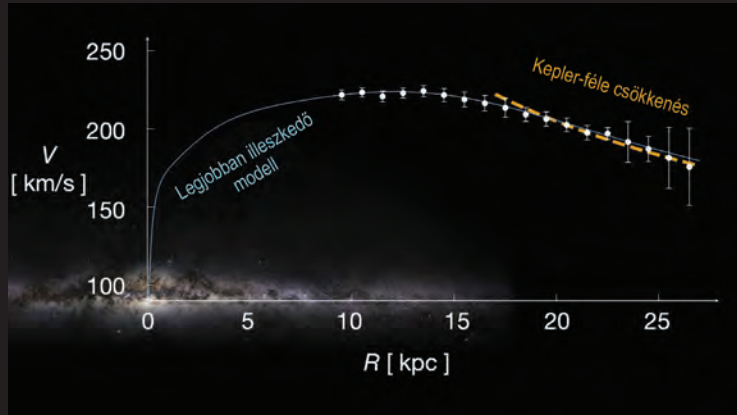
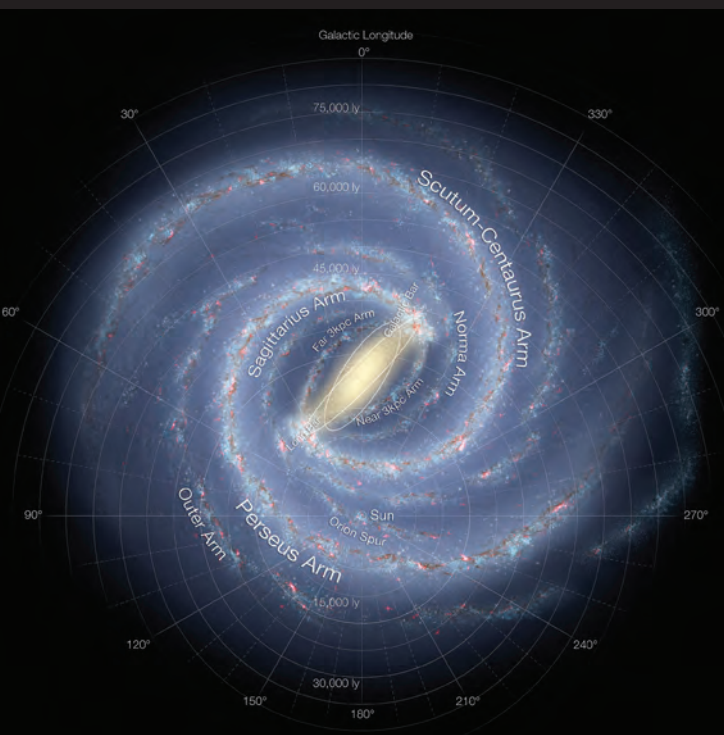
a galaxisunkban található 100–400 milliárd csillag becslést számának, mégis elég nagy szám ahhoz, hogy pontos forgási görbét számítsunk ki. A kutatócsapat pontosan ezt tette. Az így kapott forgási görbe olyan pontos, hogy a csapat azonosítani tudta az úgynevezett Kepler-féle csökkenést. Ez a Tejútrendszer külső régiójában figyelhető meg, ahol a csillagok sebessége nagyjából a Kepler-törvényeknek megfelelően csökkenni kezd, mivel a galaxis szinte teljes tömege közelebb van a galaktikus központhoz.

A Kepler-féle csökkenés lehetővé tette a kutatócsoport számára, hogy egyértelmű felső határt szabjon a Tejútrendszer tömegére. Amit találtak, az meglepő volt. Az adataikhoz legjobban illeszkedő módszerrel a galaxisunk tömegét körülbelül 200 milliárd ( $2 \times 10^{11}$ ) naptömegre tették, ami a korábbi becslések ( $1,15 \times 10^{12}$ ) körülbelül egyötöde. A Tejútrendszer abszolút felső tömeghatára 540 milliárd naptömeg, ami azt jelenti, hogy a Tejútrendszer legfeljebb fele akkora tömegű, mint gondoltuk. Tekintettel a galaxisban lévő ismert látható anyag mennyiségére, ez azt is jelenti, hogy a Tejútrendszerben lényegesen kevesebb sötét anyag van, mint eddig hittük.

Galaxisunk forgási görbéje azonban, mint kiderült, merőben eltér a többi spirális galaxisétól, amelyek görbéi laposak a Tejútrendszeréhez képest. A modern csillagászat egyik legnagyobb áttörése az a felismerés volt, hogy

**Tejútrendszerünk szerkezete a galaxis korongjára merőleges irányból: a magot két oldalról körülfogó küllőből indulnak ki a spirálkarok, melyek közül a két legjelentősebb a Perseus és a Scutum-Centaurus-kar.**

**A Napunknak otthont adó Orion-kar egy jelentéktelenebb spirálkar a galaxisban.** (NASA/JPL-CALTECH/ESO/R. HURT)



**A Tejútrendszer rotációs görbéje a Kepler-féle csökkenéshez képest. A fehér pontok és hibaszávok a Gaia DR3 katalógusból nyert méréseket jelzik. A kék görbe a forgási görbe legjobb illeszkedését mutatja egy olyan modell szerint, amely közönséges anyagot és sötét anyagot is tartalmaz. A görbe sárga részén pedig a Kepler-féle hanyatlás látható.** (FORRÁS: JIAO, HAMMER ET AL./OBSERVATOIRE DE PARIS – PSL/CNRS/ESA/GAIA/ESO/S. BRUNIER)

a spirálgalaxisok nagy korongjainak forgási sebességei sokkal gyorsabbak, mint ahogy a Kepler-féle csökkenés alapján várható lenne. Az 1970-es években Vera Rubin csillagász, aki ionizált gáz megfigyeléseit használta, és Albert Bosma, aki semleges gázt tanulmányozott, kimutatták, hogy a spirálgalaxisok forgási sebessége az optikai korongjaikon túl állandó marad. E felfedezés közvetlen következménye volt a spirálgalaxisok korongjait körülvevő halóban elszórt sötét anyag létezésének felvetése. E sötét anyag nélkül a forgási görbék a Kepler-féle csökkenést követnék. Ez utóbbi az optikai korongon kívüli jelentős mennyiségű anyag hiányát jelzi. Ez a hiány, a jelenlegi tanulmány szerint a Tejútrendszerre is igaz. Ha figyelembe vesszük, hogy a Tejútrendszer közönséges anyagát (csillagok és hideg gáz) általában valamivel több, mint  $0,6 \times 10^{11}$  naptömegre becsülik, akkor az a teljes anyagnak körülbelül egyharmadát teszi ki. Ez forradalmat jelenthet a kozmológiában, hiszen eddig biztosra vettük, hogy a sötét anyagnak legalább hatszor nagyobb mennyiségben kellene jelen lennie, mint a közönséges anyagnak.

Ha a többi nagy spirálgalaxis többsége nem mutat Kepler-féle csökkenéssel járó forgási görbét, akkor miben különbözik a mi galaxisunk? Két lehetséges magyarázat létezik: az egyik lehetséges magyarázat abból ered, hogy a Tejútrendszerben viszonylag kevés, galaxisok közötti ütközésekből eredő törés történt. Utolsó nagyobb összeolvadása egy kísérőgalaxisával körülbelül 9 milliárd évvel ezelőtt lehetett, szemben a többi spirálgalaxis 6 milliárd éves átlagával. Ez mindenesetre azt jelzi, hogy a Tejútrendszerre kapott forgási görbe különösen pontos, mivel nem befolyásolják ilyen régi ütközések maradványai. A másik lehetőség abból adódhat, hogy módszertani különbségek vannak a Gaia műhold által szállított hatdimenziós csillagadatokból levezetett forgási görbe, például a mi galaxisunk, és a semleges gáz felhasználásával más galaxisokra levezetett forgási görbék között. Ez a munka megnyitja az utat a nagy spirálgalaxisok forgási görbéinek, valamint a látható és a sötét anyag tartalmának újraértékeléséhez.

**KOVÁCS GERGŐ**

# A FÉLREÉRTETT HAL



**Győzött a réticsík! Így, egybeírva tette közzé 2024. január elsején a Magyar Haltani Társaság az „Év hala” választás első helyezettjének nevét. Az internetes fórumok többsége ugyanígy adta tovább, de szép számban akadtak, akik különírva, réti csíkra módosították. Felmerülhet a kérdés, hogy melyik a helyes. Mi alapján lehet egybeírni a „réti” jelzőt a „csík” főnévvel, hiszen a helyesírási szabályzat általában nem ezt javasolja?**

Az év halát hajdan egyszerűen csak csíknak nevezték a köznapiban, mert a csíkfajok közül egyedül ezt ismerték szélesebb körben. Ugyanis a harminc centit is elérő méretének, valamint a pangóvizekben élő hatalmas állományainak köszönhetően a régmúltban népelelméleti cikk volt. A fogására specializálódott csíkászok többnyire vesszőből font csíkvarsákkal gyűjtötték a lápok és mocsarak piacra szánt „adományát”, de a cserpesre kiszáradó mocsár kisebb gödreiből olykor ásóval is „bányászták”. Ez utóbbi különlegességet őrizte meg az utókornak Linné, amikor 1758-ban *Cobitis fossilis* néven írta le a fajt.

## Egykor *Cobitis fossilis*

A *Cobitis* annak az állatrendszertani nemnek a neve, amelybe az ide besorolt csíkfajok tartoznak, a *fossilis* név pedig, amely a rokonaitól megkülönbözteti, annyit jelent, hogy ásott. A tudományos név tehát úgy fordítható magyarra, hogy ’ásott csík’, de a mi nyelvünkben ehelyett egy másik

jelző, a „réti” honosodott meg, s ma is ezzel a faji jelzővel illetjük a köznévi megjelölésében.

A csík névvel kapcsolatban nyilvánvalónak tűnik, hogy az a hal testének hosszan megnyúlt, oldalról többé-kevésbé lapított alakjára utal, miként a mákos csík tésztája esetében is. A réti jelző azonban nem ilyen magától értetődő, mert a rét manapság főként mezőt, legelőt jelent. A *Magyar értelmező kéziszótár* azonban – régies értelmezésként – a mocsaras, vizes területet is megemlíti. Halunk esetében nyilvánvalóan ez utóbbira kell gondolnunk, de kicsit pontosítanunk kell, mert a magyarzatból kimaradt, hogy a rétet csak időszakosan borítja víz, rendszerint tavasszal. Ilyenkor a halak tömegesen lepték el a táplálkozó- és ivóhelyként is kiváló, frissen elöntött réteket, és nagyobb idején innen fogott, valóban rétekről származó, tehát „réti” csíkok jelentek meg a piacokon. Ez teszi érthetővé, hogy a csíkfaj azonosítójaként miért a réti jelző épült be a magyar névbe.

Kezdetben a tudományos és a magyar halnevek is igazodtak a binominális nomenklatúrához, azaz a kettős

nevezéktanhoz, melyet a fajok pontosabb azonosítása érdekében vezettek be. Ennek megfelelően Herman Ottó 1887-ben megjelent alapvető munkája, *A magyar halászat könyve* nemcsak latinul, hanem magyarul is kettős névvel illette mindegyik halunkat. Így lett nála a *Cobitis barbatula* kövi csík, a *Cobitis fossilis* pedig réti csík. A latin fajneveknél mindmáig kötelező a kettős név, a magyar megfelelőjük azonban lehet egytagú is. Az 1975-ben hatályba lépett *Halak elnevezése* című országos szabványban számos példát látni erre: angolna, compó, márna bodorka, csuka, harcsa stb. Ez a dokumentum a réti csíkot még két külön szöként ajánlotta, ám Gozmány László 1979-ben megjelent *Európa állatvilága – Hétnyelvű névszótár* című munkája már egybeírva, réticsíkként adja meg, és ugyanígy találjuk a Móczár László által szerkesztett *Allathatározó* 1984-es kiadásának Woynárovich Elek által írt halas fejezetében is.

## Rendszertani kategóriák

Az összevonás indoka, hogy az élőlények rendszerezésében a kettős nevezéktan mellett egy másik szempont is

érvényesül. Nevezetesen az, hogy a rendszertani csoportok nevét lehetőleg egybe kell írunk. Így lettek a nyitva termőkből nyitvatermők, a tüskés bőrrükből tüskésbőrrüek, a lapos férgekből laposférgek és így tovább. A mi halunkat ez annyiban érinti, hogy Bernard Germain de Lacepède természetbúvárnak 1803-ban Párizsban megjelent egy könyve, melynek címe magyarul *A halak természetrajza*. Ebben leírja, hogy a csíkok közt van egy olyan, amely nagyon különbözik a többiről, és hogy ennek egy új, külön nemet kell létrehozni, melynek ő a *Misgurnus* latin nevet adta (ami magyarul – kissé meglepően, de tartalmilag érthetően – ’félreértést’ jelent). Mivel eltérő vonásai miatt a réti csík ebbe a nembe került át, a tudományos neve *Cobitis fossilis* helyett *Misgurnus fossilis* lett, az új nem pedig magyarul – a beletartozó faj alapján – az egybeírt „réticsík” nevet kapta.

A faj átsorolásáról a tudományos kutatók többsége sokáig nem tudott, vagy ha tudott, nem fogadta el. Erre utal, hogy Vutskits György az 1918-ban megjelent *Fauna Regni Hungariae* kötetben a *Misgurnus fossilis* után zárójelben még megadja a korábbi, *Cobitis fossilis* nevet is. Vásárhelyi Istvánnak a *Magyarország halai írásban és képekben* című, 1961-ben megjelent munkája már csak a *Misgurnus fossilis* tudományos nevet említi, de magyarul két szóban, réti csíknak adja meg, és ugyanígy találjuk ezt a a már említett 1975-ben megjelent országos szabványban is.

A *Misgurnus* nemnek csupán egyetlen képviselője él a faunaterületünkön, így a réticsík nemnév alapján a

faj is egyértelműen azonosítható, tehát a hal állatrendszertani magyar neve az egybeírt réticsík lett. Így javasolja ezt a Magyar Tudományos Akadémia Nyelvtudományi Kutatóközpontja interneten elérhető *Helyesírási tanácsadó portálja* is, de a fenntartói megjegyzik, hogy számítógépes rendszerük „gyakran nem képes az összes lehetséges helyes megoldást megmutatni”. Ebből következik, hogy egy réten fogott csíkkal a továbbiakban is írható külön, réti csíknak.

### Elfogadott névváltozatok

Nagyon mereven tehát nem szabad ragaszkodnunk a rendszertani kategóriába történő besorolásból adódó egybeírási igényhez, el kell fogadnunk azt is, ha valaki a rétről fogás alkalmi jelzőjéhez vagy a kettős nevezékhez igazodva réti csíkot ír. Emellett találkozhatunk más, indokolt esetekkel is. Példa rá a *Cobitis elongatoides*, melynek a magyar neve rendszertanilag vágó csík lenne. Így különírva, mert az „igazi” csíkok közé, azaz a *Cobitis* nembe tartozik, tehát a „vágó” szó csak a jelzője. De mivel ez a szó nem egy alkalmi cselekvésről szól, hanem arról, hogy a hal szeme alatt felmereszthető apró csonttüske bármikor okozhat kisebb sérülést, a „vágó” állandó jelzője a csíknak, tehát a helyesírási szabályzat szerint elfogadható vágócsíkként is, egybeírva. Ahogyan a költőzömadár akkor is az, amikor éppen nem költözik, hanem tavasztól ősziig folyamatosan nálunk éli az életét.

Folytathatjuk a sort újabb fajokkal is, mert a genetikai vizsgálatok előtérbe kerülése miatt napjainkban gyakran változik a halak rendszertani besorolása. Egy-egy nemet sok esetben kettébontanak. Például a halak *Gobio*

nemébe sorolt küllőfajaink közül három már 1961-ben átsoroltak az elfogadott *Romanogobio* nembe, tehát rendszertani szempontból már nem küllők, de a közel másfél évszázada használt magyar nevükön – *homoki küllő*, *felpillantó küllő* és *halványfoltú küllő* – nem lenne jó változtatni.

Véleményünk szerint a köznapi beszédben meghonosodott és megszokottá vált névváltozatokat is el kell fogadnunk. Akkor is, ha se a kettős nevezék, se a rendszertan igényeinek nem felelnek meg. A már említett bodorka neve mellett ilyenek a halkutatóról elnevezett és kötőjellel írt fajták, mint például a Vladykov-íngola, a Petényi-márna és a Kessler-géb.

Névváltozásoknak napjainkban is tanúi lehetünk. Egyik példa erre a folyóinkban gyarapodó *leánykoncér*, melyet gyakran csak *koncér*ként említenek, és valószínűleg ez a rövidebb változat fog meghonosodni. Nincs ellene kifogásunk, ugyanis az ugyanazon nembe tartozó *veresszármú koncér* neve mára *bodorka* lett, a másik rokon *gyöngyös koncér* pedig rendkívül ritka nálunk, s ha előkerül, megkapja a gyöngyös jelzőt.

Másik példa a névváltozásra a kárászaink esete. Amíg egyetlen kárászfaj élt nálunk, a *széles kárász*, addig azt mindenki röviden csak *kárászként* emlegette, az 1954-ben betelepített rokonát pedig *ezüstkárásznak* mondták. Napjainkra azonban a széles kárász szinte eltűnt, az ezüstkárász viszont gyakorlatilag minden vízünkben meghonosodott. Ehhez igazodva a horgászok ma már ezt a gyakori fajt nevezik *kárásznak*, és a ritkaságot illetik a neki járó *széles* jelzővel (ami tulajdonképpen a testmagasságra vonatkozik), de a színére utalva olykor *aranykárászként* is emlegetik.

Végző konklúzióként talán azt mondhatni, hogy használjuk bátran a magyar halneveket, függetlenül attól, hogy megfelelnek-e a rendszertani igényeknek vagy a kettős nevezék követelményeinek. De mindenképpen érdemes olyan neveket választani, amelyeket sokan ismernek, sokan használnak, sokan elfogadnak. A Magyar Haltani Társaság honlapjának Jogszabályok oldala – egyebek mellett – ilyeneket is kínál az érdeklődő látogatóknak.

HARKA ÁKOS

Inváziós halunk, az ezüstkárász (HARKA ÁKOS FELVÉTELEI)





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

### 1. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Melyik tavaszi virág neve olvasható össze a rácsból, ha mindegyik oszlopból egyetlen betűt használunk fel?

K	Ő	R	C	B	R	S	C
J	I	K	Z	R	N	T	M
N	Á	S	E	I	Z	O	S

### 2. fejtörő – Csík Csaba feladványa

Toldjon az alábbi szavak elejére, végére vagy belsejébe két-két betűjegyet úgy, hogy azok továbbra is értelmesek maradjanak. Az új betűjegyek egymás mellett szerepelnek, és az azonos színű szavakból ugyanaz a két betűjegy hiányzik. Ha pótolja ezeket a hiányokat, a beszúrt betűk felhasználásával egy újabb szót tud összeállítani. Mi ez a szó?



### Az előző számunkban megjelent fejtörők megoldásai

#### 1. fejtörő – Károlyi Zsuzsa feladványa

Megoldás: pl. PATA, PAPA; KÁPA, KAPA

#### 2. fejtörő – Csík Csaba feladványa

Megoldás: Rabló

#### 3. fejtörő – Sárdi Tibor feladványa

Megoldás:

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

### 3. fejtörő – Sárdi Tibor feladványa

Melyik szót olvashatjuk össze a vegyjelek megfelelő sorrendbe rendezésével?

68 Er erbiüm	8 O oxigén	3 Li lítium
78 Pt platina	2 He hélium	19 K kálium

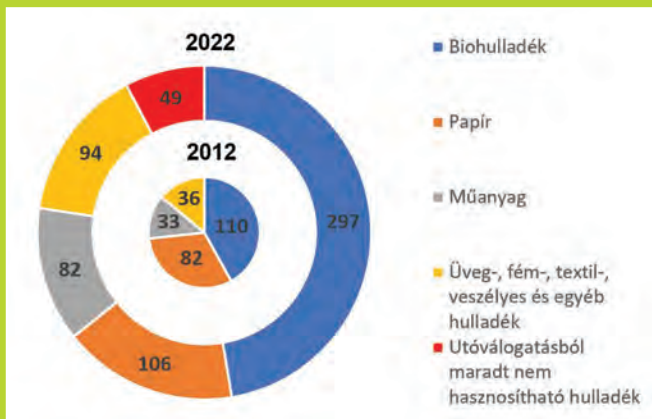
## Egyre többet szelektálunk

Az év elején vezették be hazánkban a betétdíjas, visszaváltható italcsomagolások rendszerét, amely június 30-át követően kötelező kereskedelmi gyakorlattá válik a műanyag-, fém- és üvegpalackok esetében. Az újrahasznosításra így immár anyagi ösztönző is bátorít, az elmúlt évtizedekben azonban enélkül is rohamosan nőtt az elkülönítetten gyűjtött hulladék mennyisége: a 2022-ben szelektív pontokon és háztartási kukákban összegyűjtött 627 ezer tonna közel két és félszeres növekedést jelentett az egy évtizeddel korábbihoz képest a KSH adatai alapján.

A köztisztasági tevékenységet végző vállalkozások által elkülönítetten gyűjtött hulladék 2019-et követően folyamatosan meghaladta a 600 ezer tonnát, a maximális mennyiséget a 2021-es 674 ezer tonnával érte el a hazai szelektív hulladékgyűjtés. A 2019-ben bekövetkező nagyobb mértékű emelkedés elsősorban az elkülönítetten gyűjtött biohulladék ugrásszerű növekedésére vezethető vissza.

A biohulladék az elkülönítetten gyűjtött és hasznosítható hulladék több mint felét adta 2022-ben, de szinte minden szelektíven gyűjthető hulladéktípus jelentős mennyiség-növekedést tudhatott maga mögött az egy évtizeddel korábbihoz képest. A második legjelentősebb papírhulladékból 106 ezer tonna, a szelektíven gyűjtött és hasznosítható hulladék közel egyötöde gyűlt össze. A műanyag szelektálás nagy jelentőségét mutatja a közel 82 ezer tonna begyűjtött hulladék, amely 145%-os növekedést jelentett a 10 évvel korábbihoz képest. A műanyag szemét kisebb sűrűsége és szellősebb kialakítása miatt ez a tömeg a hulladék térfogatát, szállítási- és feldolgozási igényét tekintve is kiemelkedő mennyiség. A 35 ezer tonnát meghaladó elkülönítetten gyűjtött üvegszemetet, valamint a 10 ezer tonna szelektált mennyiséget először 2020-ban meghaladó fémhulladékot is dinamikus növekedés jellemezte a 2010-es évek második felében. A biohulladék nélküli szelektíven gyűjtött szemét tekintetében is Somogy (54 kg), illetve Csongrád-Csanád (53 kg) vármegyében gyűlt össze a legnagyobb egy főre jutó mennyiség, de Bács-Kiskun (52 kg), Budapest (45 kg), Komárom-Esztergom és Győr-Moson-Sopron (egyenként 38 kg), valamint Fejér (36 kg) is meghaladta a 34 kilogrammot elérő országos átlagot.

Az újrahasznosítás árnýoldala azonban, hogy 2022-ben már közel 50 ezer tonna utóválogatásból maradt, nem hasznosítható hulladék keletkezett. A szelektálási gyakorlat tömegessé válása során a környezetvédelemre irányuló szándék egyre többször párosulhatott az újrahasznosítási követelmények



A szelektíven begyűjtött hulladék összetétele (ezer tonna)

(FORRÁS: KSH)

felületes ismeretével. A nem hasznosítható hulladék mennyisége csupán három év alatt duplázódott meg, így kiemelten fontos az újrahasznosítási szabályok megismerése és betartása.

A szelektíven gyűjtött hulladékot a válogatást követően dolgozzák fel. A köztisztasági tevékenységet végző vállalkozások 2022-es adatai szerint 865 ezer tonna volt az újrafeldolgozással hasznosított hulladék mennyisége (ebből 321 ezer tonna volt komposztált biohulladék). Az újra felhasznált szemét a teljes 3 millió 217 ezer tonna hasznosított és ártalmatlanított hulladék 27%-át tette ki, amely jelentősen meghaladta az egy évtizeddel korábbi 9,8%-os arányt.

A hulladék szelektálása és újrafeldolgozása önmagában nem jelent univerzális megoldást, csak a már megtermelt szemétnemességben rejlő anyagok élettartamát tudja meghosszabbítani. A teljes hulladékmennyiség 2022-ben 11%-kal volt magasabb a 10 évvel korábbi összmennyiséghez képest. A teljes hulladékmennyiség emelkedése visszafogott maradt a 2010 előtt még 4 millió tonnát megközelítő, vagy akár meg is haladó éves értékekhez képest.

Az újrafeldolgozott hulladék mellett a szemét egyéb ártalmatlanítására irányuló technológiák terén is a kisebb környezetkárosítás felé haladt a magyar hulladékgazdálkodás. A talaj felszínére vagy a talajba lerakott szilárd hulladék már nem fordult elő iparági keretek között az elmúlt évtizedben.

A szelektív hulladékgyűjtés az elmúlt két évtizedben teret nyert Magyarországon, de a környezetbe jutó, nehezen vagy egyáltalán nem lebomló anyagok mennyiségének csökkentése továbbra is fontos feladata a magyar hulladékgazdálkodási gyakorlatnak és az iparági, lakossági felhasználóknak.

VARGA ZSOMBOR

# ÉLET és TUDOMÁNY

Megrendelhető a Magyar Posta Zrt. Hírlap Igazgatóságánál

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

**Előfizetési ár 2024-re belföldre: 1/2 évre 16 200 Ft, 1 évre 31 200 Ft (egy lapszám ára: 800 Ft)**  
**Digitális előfizetés egy évre: 24 960 Ft, félévre: 12 900 Ft, negyedévre 6600 Ft**  
**(egy digitális lapszám ára: 600 Ft)**

# TÁMADÁSOK AZ AGYVELŐ ELLEN

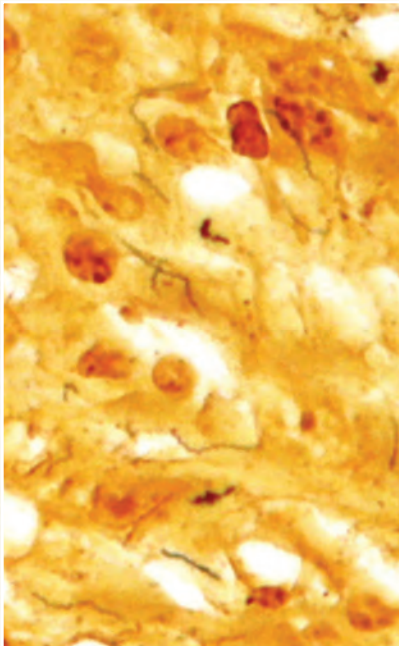
**Egyes kórokozók, mint például a koronavírus, képesek a test legjobban őrzött szervét is megtámadni, ám időnként épp a védelmező, az immunrendszer fordul az agy ellen.**

Az agy egy érzékeny műszer, nem véletlenül veszi körbe mindenféle védőháló. Ilyen a koponya, de még az agyvíz is, ám nem csupán mechanikai behatásoktól kell óvni az agyat. Számos veszély leselkedik ugyanis rá a mikrovilágból is. A különféle kórokozók az agyvelőbe jutva maguk is sok kárt okoznak, ám gyakran az immunrendszer reakciója, ami még pusztítóbb. Így van ez az autoimmun agyvelőgyulladás és talán a koronavírus-fertőzés esetén is. Az agyvelő gyulladása mindenféle különös tünetet eredményezhet: leromlik a figyelem, emlékezeti zavar lép fel, ám időnként akár pszichózist is okozhat. Ez utóbbi tény a XX. század elején döbbenetete meg a tudományos világot.

## A szifilisz és a pszichózis

A pszichózis az egyik legmegdöbbentőbb mentális zavar. A kifejezés maga arra utal, hogy a páciens elméje a normálistól eltérő állapotban van, ám manapság már ettől sokkal specifikusabb a jelentése. A pszichózisban lévő egyénnek hallucinációi és téveszméi vannak. A hallucináció olyan észlelet, amihez nem köthető külső inger, míg a téveszme olyan hiedelem, ami az ellentmondó tények ismeretében sem inog meg. A pszichózis maga leggyakrabban a szkizofrénia következményeképp alakul ki, de előfordulhat depressziós személyeknél, vagy akár alvásmegvonás hatására is. Érdekes módon a pszichiátria fejlődésének egy fontos lépése volt, hogy kiderült a pszichózis bizonyos esetekben szervi, biológiai okokhoz köthető.

Ennek felismerése a XX. század elején történt, amikor Hideyo Noguchi felfedezte, hogy az úgynevezett paralitikus demencia hátterében a szifilisz áll. A paralitikus demenciától szenvedőknél hirtelen téveszmék alakultak ki, eufórikus állapotban voltak, viselkedésük pedig szeszélyes volt, állapotuk pedig fokozatosan romlott. A XIX. században már felmerült, hogy a betegség hátterében a szifilisz állhat, amely ebben az időben



*Treponema pallidum*

komoly egészségügyi problémát jelentett Európában. Noguchi 1911-ben mutatta ki a szifilisz kórokozóját (*Treponema pallidum*) a paralitikus demenciával diagnosztizált betegek agyában. A felfedezés jelentősége, hogy ez volt az első eset, amikor pszichiátriai tünetek hátterében egyértelmű biológiai okot mutattak ki.

Néhány évvel később Julius Wagner-Jauregg egy meglepő módszert fejlesztett ki a paralitikus demencia kezelésére. Wagner-Jauregg a malária kórokozóját (*Plasmodium sp.*) adta be a betegeknek, ami intenzív lázat idézett elő, ami feltehetőleg segítette az immunrendszer eredeti fertőzés elleni küzdelmét. Ezután a maláriát kezelte a megfelelő gyógyszerekkel (pl. kinin). A beavatkozás hátráltatta az egyébként fokozatos leépülést a betegeknél. A felfedezés jelentőségét jól mutatja, hogy Wagner-Jauregg 1927-ben elnyerte a Fiziológiai és orvostudományi Nobel-díjat (az első pszichiáterként). A penicillin felfedezése után a szifilisz teljes mértékben háttérbe szorult a fejlett világban, így a pszichiátria ezen fordulatot fejezete gyakorlatilag a történelemtöredékek oldalain jelenik meg csupán manapság. A modern orvoslás egyik új fejezete azonban elsőre kísértetiesen hasonlít a paralitikus demencia történetjére.

## Agyvelőgyulladás okozta pszichózis

Az utóbbi bő egy évtizedben a kutatók számos különböző betegséget írtak le (pontosan 18-at), melyek mind az agyvelőt célzó autoimmun folyamatok eredményeképp alakulnak ki. Közös még ezekben a betegségekben, hogy hirtelen kialakuló pszichózist eredményezhetnek, illetve fokozatosan romlik az érintettek állapota. Alig száz évvel a paralitikus demencia története után a pszichiátrikon nem volt szokványos gondolat, hogy a pszichotikus betegek problémája az immunrendszerhez köthető. Ez azonban egy csapásra megváltozott, mikor 2007-ben arról számolt be egy kutatócsoport, hogy

pszichotikus betegek agyvizében kimutatható egy bizonyos antitest, amely egy fontos neuronális fehérje (NMDA receptor) ellen termelődik.

Noha az imént említett betegség az autoimmun agyvelőgyulladás leggyakoribb oka, egy sor további ismert, melyekben változatos fehérjéket támad az immunrendszer. Ezek jellemzően az idegsejtek felépítésében vesznek részt. Van amelyik a sejtmembrán felszínén helyezkedik el, de olyan is, amely a szinapszisok területén. Az esetek néhány százalékában ismert már kimutatták, hogy a herpeszvírus okozta fertőzés előzi meg az autoimmun folyamatok megindulását. Elképzelhető, hogy más esetekben, például tumorsejtek pusztulása során indulnak be az autoimmunítást létrehozó folyamatok.

Annyi biztos, hogy ezekben az esetekben a gyulladás-csökkentő hatású gyógyszerek jelentős enyhülést hozhatnak a pszichiátriai tünetek terén. Azonban az autoimmun agyvelőgyulladás csupán az esetek nagyjából egy százalékában áll a pszichózis hátterében. Mégis biztató, hogy legalább ilyenkor van remény felvenni a harcot a pszichózissal szemben.

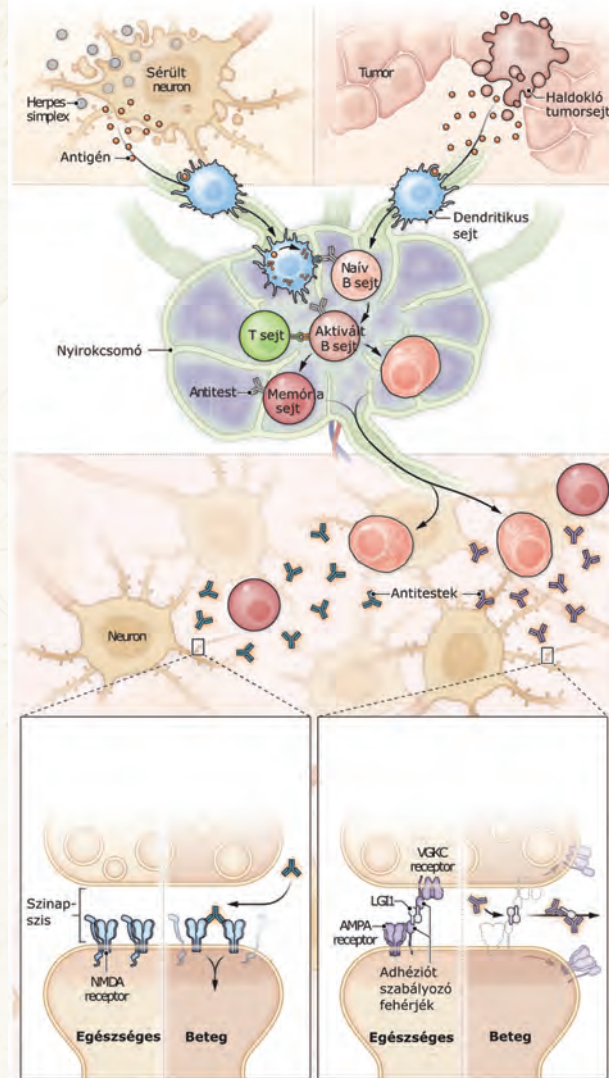
## Átszakad a vér-agy gát?

A 2020-as koronavírus-járvány egyik érdekessége az volt, hogy számos betegnél okozott teljes szaglászvesztést. Ez már az idegrendszer érintettségére utalt, aztán kiderült, hogy neurológiai tüneteket is okozhat a fertőzés, sőt, egyeseknél a gyógyulást követően is visszamaradhatnak ilyen tünetek. Ezt a szindrómát ma „hosszú COVID” néven emlegetik a szakértők. A tünetek közül a kognitív képességek hanyatlása az egyik legaggasztóbb, amit a köznyelvben csak „agyködként” emlegetnek.

Egy ír kutatócsoport azt gyanította, hogy a probléma hátterében a vér-agy gát károsodása állhat. A vér-agy gát az agy területén lévő hajszálereket veszi körbe, megakadályozza, hogy kártékony dolgok kerüljenek az agyszövetbe a véráramból. A kutatók két csoportot vizsgáltak, az egyik akut COVID-19-ben szenvedett, a másik pedig hosszú COVID-ban. Az aktív fertőzéssel küzdő páciensek vérében kimutatható volt egy fehérje, ami a vér-agy gát sérülésére utal. Ez azonban nem jelent meg a hosszú COVID-os pácienseknél. Ezeknél a betegeknél egy mágneses rezonanciás képalakító eljárás segítségével figyelték meg egy kontrasztanyag terjedését az agyvelőben. Azt találták, hogy

## AZ NMDA RECEPTOROK

Az N-metil-D-aszpartát (NMDA) receptorok a glutamát receptorok közé tartoznak, tehát az agyban legnagyobb mennyiségben előforduló ingerületátvivő által kommunikált jel felfogását teszi lehetővé. Alapvető szerepe van a szinaptikus plaszticitásban, vagyis az idegrendszeri hálózatok képlékenységének biztosításában.



**Az autoimmun agyvelőgyulladás betegségi folyamatait feltehetőleg valamilyen fertőzés vagy a tumorsejtek elleni védekezés váltja ki**

(FORRÁS: STONE, 2024 – SCIENCE)

a súlyosabb kognitív zavar, a kontrasztanyag fokozott terjedésével járt együtt, ami arra utalt, hogy megnőtt a vér-agy gát átteresztőképessége.

A szakértők szerint a tanulmány nem pusztán a koronavírus kapcsán jelentős, hiszen más fertőzések esetében is elképzelhető, hogy a vér-agy gát sérülésének következményeképp jelennek meg neurológiai tünetek. Elképzelhető, hogy a vér-agy gát megerősítése révén meg lehetne előzni ezeket a problémákat, illetve remélhetőleg olyan kezelést is kifejlesztenek a kutatók, amely a sérült gát is helyreállítható. Az agyvelő a speciális védelmi rendszerek mellett is sérülékeny, sőt akár önpusztító is lehet. Mégis lehetővé teszi a legbámulatosabb védekezést: az orvostudományi kutatást.

**REICHARDT RICHÁRD**

## Sztatikus hernyófigyelem

**A**ragadozók felismerése az egyik legfontosabb képesség az állatvilágban. Azon fajok számára, amelyeknek sok és többféle ragadozójuk él a környezetükben, ez a képesség szó szerint húsba vágó.

A kutatók már régóta vizsgálják a különböző fajokat e tekintetben. Kiderült, hogy a legtöbb esetben vizuális ingerek alapján zajlik a felismerés, és mivel a tanulásra nincs sok lehetőség, veleszületett elemeken alapszik. A kínai paradicsomhalak számára például a ragadozót jelentő kulcsinger a vízszintesen álló két szemfolt. Bizonyított azonban az is, hogy a tanulás is jelentős szerepet játszik, a halak megtanulják, hogy néz ki, mit tesz a ragadozó támadás előtt. Az elkerülést lehetővé tevő tudás alapulhat a faj múltján, a felismerés és elkerülés a helyi ragadozók ellen működik. Az ebihalak sokkal nagyobb eséllyel esnek áldozatul, ha egy oda nem illő invazív ragadozó halfaj felbukkan, mintha csak az eredetileg ott élő, azaz endemikus ragadozó halak vennék körül. Az invazív ragadozó felbukkanását követő harmadik évre ez a különbség eltűnik. Mintha az ebihalak megtanulnák felismerni az új ragadozót is.

Nos, egy új kutatás szerint a hernyóknak a sztatikus elektromosság segít a ragadozók felismerésében. Ez az eredmény is bizonyítja, hogy a ragadozók elkerülése területén igenis lehet új dimenziókat találni. A Bristol Egyetemen végzett vizsgálatok szerint egy eddig számításba sem vett szenzoros modalitás, nevezetesen a sztatikus elektromosság fontos szerepet játszat a ragadozó közeledtének felismerésében. A kutatók hernyókat vizsgáltak, amelynek során kiderült, hogy a hernyók szőrei mozognak elektromos mező jelenlétében. Feltűnt a kutatóknak, hogy a hernyószőrök arra a frekvencia-tartományra a legérzékenyebbek, amelyek megegyeznek egyes ragadozó rovarok, például a darázsak szárnycsapásának frekvenciájával. Lehetséges, hogy a hernyók érzékelő szőrei a ragadozóik közeledtét eláruló elektromos jelekre vannak hangolva?



A kutatók tisztában voltak azzal, hogy nagyon sok állatfaj teste – ahogyan jönnek-mennek – feltöltődik sztatikus elektromossággal, és természetesen azt is tudták, hogy az elektromosan feltöltődött testrészek vonzanak vagy taszítanak más töltött objektumokat. A jelenség megegyezik azzal, amikor egy szülinapi zsíron a fejünkhöz többször oda-dörzsölt lufival a hajunkat az égnek tudtuk mereszteni. A sztatikus energiával feltöltődő objektumok lehetnek akár egy rovar szőrszála is. Ennek alapján a kutatók arra voltak kíváncsiak, vajon egy ragadozó, például egy darázs szárnymozgása által generált sztatikus elektromos töltés tudja-e olyan erősen megmozgatni a hernyó szőrért, hogy az érzékelje a darázs közeledtét a szőrei által fel-fogott sztatikus elektromosság révén.

A kutatók azt mérték meg először, hogy mennyi sztatikus töltést hordoznak a darázsak és a hernyók. Ez úgy sikerült, hogy egy töltésérzékelőn engedték őket áthaladni. Ezután ezeket a töltési értékeket felhasználva modellezték, hogy milyen erős lesz az elektromos kölcsönhatás, ha egy darázs megközelít egy növényen tartózkodó hernyót. Mivel a hernyók valóban védekezően reagáltak ezekre a körülményekre, a kutatók egy lézer segítségével ki tudták mutatni az apró

rezgéseket, amit a repülő darázs frekvenciája keltett. Összeállt tehát a kép: a hernyó érzékszervi szőrszála érzelték a darázs által keltett elektromosságot, és el tudta kerülni a támadót. Ez a kutatás az első, amely azt igazolja, hogy egy állat képes érzékelni a ragadozó jelenlétét a ragadozó által kibocsájtott sztatikus elektromosság segítségével. Valószínűsíthető, hogy szárazföldi állatok esetében a sztatikus elektromosság érzékelése szélesebb körben, legalábbis a rovarok, pókok és skorpiók között általános, de a legtöbb szárazföldi állat főlhalmozhatja a sztatikus elektromosságot.

Mindez egy új dimenziót ad a préda – ragadozó kapcsolatoknak, ami az evolúció egyik fő hajtóereje. A vizsgálat eredményei viszont aggasztóak is, mert azt mutatják, hogy a hernyók nemcsak a darázsra érzékenyek, hanem az elektromos vezetékek és más elektronikus berendezések által kibocsátott elektromos tér frekvenciájára is. Ez azt jelenti, hogy eszközeink elektromos „zajjal” töltik meg a környezetiünket, így megzavarhatják a hernyókat és egyéb állatokat abban, hogy észleljék és elkerüljék ragadozóikat. A kutatócsoport szerint az ember által generált új típusú szennyezés, az elektromos zaj komoly problémát jelenthet, ami sürgős vizsgálatra szorul.

**BILKÓ ÁGNES**



## KERESZTREJTVÉNY

Lapunk olvasóinak nem kell bemutatni a 2013-ban elhunyt Szablyár Pétert, a 2000-es évek elején futó remek sorozata, a *Buda eltűnő hegyei* bizonyára sokunkban elevenen él, akárcsak a várostörténeti írásai vagy A lefejezett Esztramos című cikke. Barlangkutatóként ez utóbbi térség, az Aggteleki-karszt, azon belül is Jósvafő lett a második otthona az eredetileg kohómérnöknek, ahol egyebek mellett tájházat hozott létre. A budapesti Szabó József Geológiai Technikum tanulójaként, az iskola barlangkutató csoportjában az ő vezetésével tárták fel és nevezték el iskolájuk névadójáról a pilisi Szabó József-barlangot. Aktív civilként a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulatnak elnökségi tagja, főtítkár-helyettese és 1994–1998 között főtítkára. Kezdeményezője volt 1993-ban a Barlangkutató Emlékkert létrehozásának az egyik budai barlang fölötti parkban. Melyik ez a barlang? Jó fejtést!

Minden rejtvényünkben találnak egy-egy bekeretezett négyzetet. A 20. heti lapszámban elkezdődő 11 hetes rejtvenyciklusunk végére a négyzetek betűi – helyes sorrendbe rakva – a száz évvel ezelőtt született karsztkutató nevét adják ki. A postán vagy a [rejtveny@eletestudomany.hu](mailto:rejtveny@eletestudomany.hu) címre beküldött név megfejtői között negyedéves előfizetést sorsolunk ki az Élet és Tudomány digitális lapszámaira

**VÍZSZINTES:** 1. A fő megfejtés. 10. Véssett drágakő. 11. A lentebbi szövegrészben. 12. Végre rátalálnak. 15. Búzaföldet tarol. 16. Numero, röv. 17. Rövid, éles hangokat hallat az ökörszem. 19. Talicskán szállít. 20. Építési törmelék. 21. Ének, népies szóval. 22. Mali NOB-jele. 23. Keszthelyi kastélymúzeum. 25. Dugó egynemű betűi. 26. Rézrozsda. 27. Véletlen biliárdtalálat. 29. Arányos rész, hányad. 31. Szigor. 33. Ellenszenves.

**FÜGGŐLEGES:** 1. Saját kezével, röv. 2. Maros-parti település Dévától nem messze, Paál László festőművész szülőhelye. 3. A földszint

1	2	3	4	5	Ö	6	7	8	9	I
10						11				↓
	12				13					A
14		15							16	
17	18							19		
20						21				
22				23		24				
25			26							G
		27							28	
29	30					31				32
33										

feletti. 4. Valaminek a hátánál, népiesen. 5. Zár a lánán. 6. Dühös indulat. 7. Különbözik. 8. Férfinév, családnév is. 9. Az itterbium vegyjele. 13. Valódi, hamisítatlan. 14. Tetőkészítő végzi. 16. Enyhe intés. 18. Takarmánytartósító tartály. 19. Tűzhely és láng is van „ilyen”. 21. ...-hegység; az Alpok Albániáig húzódó folytatása. 23. Amelyik kutya ugat, az ezt nem teszi! 24. Fás, bokros terület a városban. 26. Jelentéktelen, bizalmas szóhasználat. 27. Szögletes betűtípus. 28. Ilona egyik beceneve. 30. Véna egynemű betűi. 32. Az ittrium és a kén vegyjele.

Múlt heti rejtvényünk megfejtése: *Karszt és barlang*.



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: 24 960 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](http://www.posta.hu) webshopban (<https://eshop.posta.hu/storefront/>), e-mailen a [hirlapelofizetes@posta.hu](mailto:hirlapelofizetes@posta.hu) címen, telefonon a 06-1-767-8262 számon, levélben a MP Zrt. 1900 Budapest címen.



## A legkisebb tárlat

**Összekötve – Pest-Buda hídtörténete** címmel nyitott új kiállítást a Magyar Műszaki és Közlekedési Múzeum, amely – a maga 2x13 négyzetméteres alapterületével – vélhetően a világ legkisebb állandó közlekedési kiállítása. A tárlat,

amely a Szabadság híd pesti hídfőjének északi Vámszedőházában kapott helyet, bemutatja a Szabadság híd és a vámszedés történetét, továbbá betekintést ad a budapesti hidak múltjába magyar és angol nyelven.

A dunai átkelésért 1703-tól a városok – így Pest és Buda is – vámot szedhettek. Ezt 1849-től a Lánchídtársaság, majd 1870-től az állam szedte és a hidakon a vámszedőházakban kellett befizetni. E célból épültek a Szabadság híd vámszedőházai a híddal egy időben 1896-ban, amelyekben nem csak vámot szedtek, de a hídfenntartás egyéb feladataira is használták ezeket. Az 1918 előtti budapesti közúti hidak mindegyikéhez épült vámszedőház, azonban a II. világháborút követően csak a Szabadság hídhöz tartozók maradtak fenn.

A kiállított műtárgyak között többek mellett helyet kapott a Szabadság híd egy háború utáni – a ma láthatótól különböző – korláteleme, amely ma már sehol máshol nem tekinthető meg, fakockák a budapesti hidak felületéről, valamint a Lánchíd 1842-es alapkövetélenél használt vakolókanál hiteles másolata. A hidak múltjának feltárását műtárgyak, fotók és animációs felvételek is segítik.



## 782 év múlva

Kivételes kincseket mutat be a Pannonhalmi Főapátság új időszaki kiállításán. Az **Uros apát és műve** című tárlat a bazilika újjáépítésének és felszentelésének 800. évében a szerzetesemplom építetőjének kivételes életútját mutatja be. Uros apát három pápával személyesen is találkozott, legalább hatszor járt Rómában, és elkísérte II. Andrászt a keresztesháborúba.

782 év után tértek vissza a monostor falai közé azok a levelek, amelyeket a tatárjárás idején írt Uros apát a pápának. A király távollétében nem volt, aki gondját viselje az országnak, ezért ő kért segítséget a Szentatyától. Az erről tanúskodó levelei 1242 februárjában hagyták el Pannonhalmát, a kiállításra azonban „hazatértek”, egyenesen Sienából. A kivételes dokumentumokat az ottani gyűjtemény adta kölcsön a Pannonhalmi Főapátságnak a tárlat idejére.

Az ingyenes kiállítás **november 11-ig** látogatható a Főmonostori Kiállítótérben.



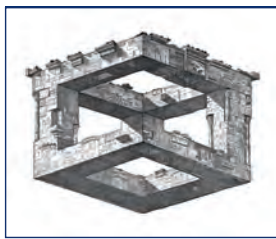
## Három felvonás

Gyenes János Kaposváron született, s már 14 éves korában a fotózás szerelmésévé vált. 1927-ben ő készítette Rippl-Rónai József utolsó fényképét a festő halálos

ágyán, a következő évben Győrben letette a fényképezés szakvizsgát. 1930-tól a Színházi Élet fotóriportereként zenei és társasági eseményeket fényképezett Budapesten és Bécsben. Ezen időszakban fotózta többek között Bartókot, Kodályt, Lehárt, Furtwänglert, Prokofjevet és Toscaninit is. Később számos magyar híresség, többek között Kodály Zoltán, Molnár Ferenc, Bartók Béla, Dohnányi Ernő, Cziffra György, Zilahy Lajos, Gábor Zsazsa és Puskás Ferenc portréját is elkészítette.

A Magyar Fotográfusok Háza – Mai Manó Házban látható, **Látogatóban Picassónál. Juan Gyenes** című kiállítás a magyar származású fotóművész és a spanyol képzőművész, *Pablo Picasso* az ötvenes, illetve a hatvanas évek eleje között tartó barátságát mutatja be. Egy olyan kapcsolatot, amely a fotóművész szavai szerint úgy keletkezett, mint egy „háromfelvonásos irodalmi mű: az első felvonás a megismerkedés volt, a második felvonás Picasso lefényképezése és a harmadik felvonás, amikor meg tudtam mutatni neki a felvételeket”. Valójában a három eseményből az elsőre 1953-ban került sor a La Galloise-ban, Vallaurisban. Később, a további két alkalomra 1958-ban Picasso Cannes-i La Californie nevű házában, illetve a Mouginsban található Notre Dame de Vie-ben került sor, ez utóbbi 1961-ben.

Az **augusztus 19-ig** látható kiállítást a kiválasztott fotókhhoz kapcsolódó tíz mű reprodukciója teszi teljessé.



## Illúziókeltés

**Paradoxonometria** címmel látható kiállítás a Hegyvidék Galériában. *Orosz István* önálló grafikai lapjait, vonalhálos rajzait gyakran archaizáló formai elemek, művészettörténeti utalások, stílusidézetek, játékos önreflexiók, valamint anakronisztikus hatású, régi korokat idéző látványvilág jellemzi, több munkáján jelennek meg természettudományos, főképp a geometria és az optika köréből választott témák. Szívesen kísérletezik a téri illúziókeltés megjelenítésére kifejlesztett perspektivikus ábrázolás túlzásaival, valamint az anamorfózis technikájának megújításával.

A Hegyvidék Galériában a művész paradox világokat, megépíthetetlen épületeket, lehetetlen tereket megjelenítő képeiből, geometrikus vagy építészeti jellegű részkarcaiból, valamint térhatású, deszka-objektjeiből kerül bemutatásra egy válogatás, amit **június 22-ig** tekinthetnek meg az érdeklődők.



### A bőr útja

Az állati bőr régóta alapvető anyaga a divatiparnak, azonban a folyamatok és módszerek, melyeken keresztül ezt a bőrt tesztelik és felhasználják folyamatos fejlődésen mennek keresztül. Ezt tetézi a technológia rohamos fejlődése, valamint a trendek változása.



### Legnagyobb fekete lyuk

Csillagászok egy csoportja nemrég felfedezte a Naprendszerhez második legközelebbi, csillagtömegű fekete lyukat a Sas csillagkép területén. Különlegessége nemcsak a közelségében rejlik, hanem mint kiderült, e fekete lyuk az eddig ismert legnagyobb csillagtömegű fekete lyuk, melyet a galaxisunkban találtak.



### Térképek a múltból

150 évvel ezelőtt született Böckh Hugó geológus, a Magyar Királyi Földtani Intézet egykori igazgatója, a hazai kőolajkutatások fellendítője, aki először alkalmazta az Eötvösingát a szénhidrogén-kutatásokban sikerrel. Rá emlékezzünk a Duna-kanyar térképezése során készített egyik felvételi térképlapjával.

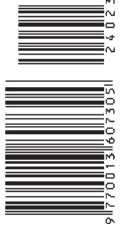
### A háttapon Sarki fény Magyarországon

Nemcsak az idei év, de kijelenthetjük, hogy talán az évtized sarki fénye volt megfigyelhető hazánkban a május 10-11-i éjjelen. Az idegen kifejezéssel *aurora borealis*nak is hívott sarki fényt a napkitörések, illetve az ezzel együtt járó ún. koronaanyag-kidobódások hozzák létre. Ekkor a Napunkat tekintélyes mennyiségű plazma halmazállapotú napszél-részecske (proton, elektron, és alfa-részecske) hagyja el, melyek, ha bolygónkat veszik célba, látványos sarki fényt okoznak. Ezek a töltött részecskék bolygónk mágneses terével lépnek kölcsönhatásba, melynek során a légkör összetevői gerjesztett állapotba kerülnek, és fényt bocsátanak ki.

Az idei, páratlan intenzitású sarki fényt a Földünkön tizenhétszer nagyobb, az AR3664-es számú napfoltcsoport által létrehozott, legalább hét koronaanyag-kidobódás eredményezte, melyek Földünk mágneses terére gyakorolt hatása összeadódott. A napkitörések erőteljes geomágneses vihart is okoztak, vagyis igen erőteljes zavarok keletkeztek bolygónk mágneses terében. A vihar rövid ideig elérte a legnagyobb fokozatú, G5-ös erősséget is. Ez Svédországban áramszüneteket okozott, Dél-Afrikában transzformátorokat rongált meg, Kanadában pedig megzavarta a GPS-rendszert. Az itt látható sarki fény fotó Debrecenben készült, május 11-én, 0:50-kor. A kép különlegessége, hogy a sarki fény sajátos, korona alakot ölt, melynek közepén a Kassiopeia csillagkép tündökölt.



Sarki fény Magyarországon



Nemzeti  
Kulturális  
Alap

Adószámunk: 19002457-2-42