

73. évfolyam | 2018/6. szám

Ára: 420 Ft. Előfizetőknek: 350 Ft

TermészetBúvár

ALAPÍTVÁNY: 1935



Az év természetfotói VÁLOGATÁS

KISFESZÜLTSGŰ „BESZÉLGETÉS” A NÖVÉNNYEL | AZ ÉV MADARA
ÚJRA KITAIBEL PÁL-VERSENY | A SZVÁZIFÖLD



Sokat halogatott lépés

Az új esztendő küszöbén úgy határoztunk, hogy sok egyéb gondunk mellett az *áremelés* kockázatával és kihívásával is szembenézőnk. Magazinunk 2019. évi nyomtatott és digitális számai valamivel *többre kerülnek* majd, mint a legutóbbi tizenkét esztendőben.

Bármennyire is hihetetlen, nálunk 2006 óta nem történt hasonló intézkedés, és akkor sem drágult, hanem *olcsóbb lett* tudományos ismeretterjesztő lapunk. A 48 oldalas számok 460 forintos példányonkénti ára a 2006/5. számtól, és 2300 forintos éves előfizetői díja 2007 januárjától a mindmáig megőrzött 420, illetve 2100 forintra csökkent. Amikor ugyanis életbe lépett a könyvek, az újságok és a folyóiratok *ötszázalékos* általános forgalmi adójának bevezetéséről szóló rendelkezés, mi – sokak számára megmosolyogtató módon – úgy gondoltuk: olvasóinknak adjuk át a régi és az új ár különbözétét.

A 2014. januári arculatváltás után annak ellenére is szemérmesek maradtunk, hogy a műnyomókarton-fedél négy oldalával 52 oldalra bővült lapunk. Egyrészt azért, mert aggodtunk a *kiadásnövelő* intézkedéseket reflexszerűen követő 10-15 százalékos példányszámcsökkenés miatt. Másrészt ott lebegett szemünk előtt azoknak az oktatási intézményeknek a sanyarúsága, ahol csak fénymásolással sokszorosított formában tudták a természet- és környezetismereti tanulmányi versenyekre benevező diákjaik egy részének a kezébe adni lapunknak a sikeres felkészülést szolgáló cikkeit és illusztrációit.

Nehéz szívvel meghozott mostani döntésünk következményeként 2019 januárjától a példányonkénti ár 500 forintra emelkedik. A TermészetBúvár hat száma 312 oldal és 550-600 természetfotóját, akvarelljét ellentételező éves előfizetési díj 2580 forint lesz. A 2018-cal

kezdődő visszamenőleges, illetve átnyúló megrendelések hat számának megküldéséért azonban továbbra is 2100 forintot kérünk.

Tudományos ismeretterjesztő magazinunk digitális változatának egy évfolyama 1680 forint helyett 2160 forintba kerül. Továbbra is lehetőség nyílik a számok szerint meghatározott, korlátozott (akár egy-egy számra szóló) hozzáférési lehetőségek igénylésére. Ebben az esetben 360 forint lesz a szolgáltatás igénybevételének díja.

Az *önkéntes terjesztők* lapunkhoz kötődő szep mozgalmának főként pedagógus, illetve könyvtáros részvevői, akik azt vállalták, hogy külön megállapodás alapján minimum öt példányt értékesítsenek megjelenésenként magazinunkból, még nagyobb kedvezményben részesülnek. Legtöbbjük közvetlen kapcsolatban áll a tudáspróbákra készülő fiatalokkal, akiknek az is nagy segítséget jelent, hogy utanjárást nélkül, a leggyorsabban hozzájuthatnak a TermészetBúvár friss számaihoz, amelyekért tőlük januártól mindössze 315 forint térítési díjat kérünk.

Az áremelés sokat halogatott lépését mindenképpen meg kellett tennünk. A többi között azért is, mert a tizenkét évig megkövült 420 forint és 2100 forint változatlanúsága félrevezető képzetek, feltételezések forrásává vált. Azt sugallta, hogy sokkal jobb a pénzügyi helyzetünk, mint amiről évről évre panaszkodunk, különösen akkor, amikor rokon laptársaink közben többször is arra kényszerültek, hogy legalább részlegesen áthárítsák olvasóikra vagy megosszák velük a költségek növekedésének terheit. (Azt hogy alapítványunk és szerkesztőségünk létszáma, felszereltsége, javadalmazása mennyire megsínylette a pénzügyi társulást *nincset*, magazinunk és más kiadványaink díszlete eltakarta.)

A TermészetBúvár értékesítéséből származó, jövőre valamelyest növekvő bevételünk többsé-

ge az évfolyamok elkészítésében és terjesztésében közreműködő partnereinkhez kerül. Az arányokról, inkább aránytalanságokról csak annyit, hogy alapáron 305 forintba kerül, ha postára adjuk a sürgős kéréseket teljesítő magazin egy példányát. A megnövekedett költségek miatt a Kárpát-medencei rangra emelkedett három, hozzánk szorosan kötődő tanulmányi verseny határon túli részvevőikhez csak úgy tudjuk eljuttatni lapunkat, ha a szervezők eljönnek érte, vagy akad valaki, aki elviszi hozzájuk. (A néhány cikk internetes átadása csak nagyon foghíjas eredményt hoz.)

Ezért is bízunk abban, hogy munkánk az árváltozás után és ellenére is *kiérdemli megértésüket*. Azok az előfizetőink, akik eddig még nem tették meg, hosszabbítsák meg megrendelésüket, és másoknak is azt javasolják, hogy lépjenek be leg-hűségesebb olvasóink táborába!

A következő hat számra szóló összeg előzetes kiegyenlítése egyfajta *bizalmi szavazás* volt és marad számunkra. Azt fejezi ki, hogy a gondok ellenére is hisznek a TermészetBúvár *életképességében*, abban, hogy továbbra is kiérdemli, *elnyeri* pályázati támogatói és más mecénásai segítő-készségét. Egyidejűleg azt is kifejezi, hogy saját lehetőségeik szerint készek továbbra is *hozzájárulni* az életben maradásához nélkülözhetetlen feltételek megteremtéséhez.

Ezért merésztük magazinunk évszám és a januárban beköszöntő esztendő megalapozó száma példányainak egy részét olyan csekkel kiegészíteni, amely nemcsak a megrendelések meghosszabbítására, hanem megtisztelő adományaik befizetésére is lehetőséget teremtenek, illetve az esetleges banki átutalásokra gondolatébresztő ösztönzést adnak.

DOSZTÁNYI IMRE

TISZTELT ADÓZÓ BARÁTUNK!

Kérjük, ne tévoldozzon, ne hagyja veszni azt a lehetőséget, amellyel az állami költségvetés jóvoltából saját szándéka, elképzelése szerint dönthet! 2019-ben is legyen közhasznú alapítványunk és magazinunk mecénása személyi jövedelemadója 1 százalékaival!

Ne feledje: az szja-nak ez a része mentőv a TermészetBúvár Alapítványnak és a kiadói gondozásában készülő ökológiai magazinnak! Olvasóink, barátaink ideai döntései alapján 1 692 480 forint érkezett be a bankszámlánkra. Jövőre azonban akár ennek kétszeresére, háromszorosára is nőhet ez az összeg, ha azoknak fele vagy kétharmada élne jogosultságával, akik ezt az eddigiekben nem tették meg.

Kérjük, hogy mindazok, akik pártolásra érdemesnek ítélik tudásgyarapító, szemléletformáló, tehetség gondozó munkánkat, a TermészetBúvár Alapítványnak ajánlják fel jövedelemadójuk 1 százalékát. Ha pedig úgy érzik, még több támogatást érdemelnénk, akkor a család más tagjainak, illetve barátaiknak, ismerőseiknek is ugyanezt javasolják.

A nekünk szánt megtisztelő összeg odaitételekor ezt írják a Rendelkező nyilatkozat A kedvezményezett adószáma rovatába:

19624246-2-41

Kedvező döntésüket előre is köszönjük.

A TermészetBúvár Alapítvány Kuratóriuma

73. ÉVFOLYAM | 2018/6.

TermészetBúvár

MAGAZIN A TERMÉSZETRŐL –
MINDENKINEK!
MEGJELENIK KÉTHAVONKÉNT

TARTALOM

A címlapon: FÜLÖP BÁLINT: *A tél kergeti a tavaszt* című felvétele. Vágtázó őzbakpáros (Az év természetfotói 2018 kiállítás.)

- 2 FŐSZERKESZTŐI OLDAL | Sokat halogatott lépés
- 4 A PILLANAT VARÁZSA | Az év természetfotói 2018 (Válogatás)
- 7 Jól érzed magad a talajban? – Kisfeszültségű „beszélgetés” a növényrel
- 10 Különleges élővilág otthona – A Molnár János-barlang
- 13 Az Év madara 2019 – A gólyatöcs
- 16 ÚTRAVALÓ | Csalóka évszakok
- 20 VENDÉGVÁRÓ | Az Év ökoturisztikai élményei 2018
- 22 HAZAI TÁJAKON | A Hévízi-tó és környéke
- 26 POSZTER | Vörösbegy (fotó)
- 28 POSZTEREN | A vörösbegy (cikk)
- 30 VILÁGJÁRÓ | „Afrika Svájca” – A Szváziföld
- 35 KÖRNYEZETI NEVELÉS | A nevezéstől a nemzetközi döntőig – Újra Kitaibel Pál-verseny
- 36 KÖRNYEZETI NEVELÉS | II. Kárpát-medencei tehetség tábor – A legjobbak a Balaton-felvidéken
- 39 Karácsonyi könyvajánló
- 40 ÖKOLÓGIA CÍMSZAVAKBAN | Lombkoronaszint
- 44 Kisugárzó magyar részvétel – Mentőv a magashegyi fogaspontyoknak
- 47 Az Év természetfotója 2018 – A díjnyertesek | Az Év hala 2019 – Várják a szavazatokat
- 48 Éves tartalomjegyzék
- 49 VENDÉGVÁRÓ | Programok
- 50 MŰSOR, TÁRLAT | A címlapon: A tél kergeti a tavaszt | Irodalom a felkészüléshez
- 51 VIRÁGKALENDÁRIUM | Ősz végi gyomok (cikk)
- 52 Önre vár: Értéktörző Magyarország

A TERMÉSZETBÚVÁR ALAPÍTVÁNY ÉS MAGAZIN TÁMOGATÓI

Agrárminisztérium, Emberi Erőforrások Minisztériuma, Emberi Erőforrás Támogatáskezelő, Magyar Tudományos Akadémia, Nemzeti Kulturális Alap, Nemzeti Tehetség Program, Szerencsejáték Service Nonprofit Kft., Egis Gyógyszergyár Zrt. és az szja 1 százalékával, adományainkkal, vásárlásaikkal segítő olvasók.



IMPRESSZUM

Környezetbarát ökológiai magazin
Alapította: LAMBRECHT KÁLMÁN
1935 BUVÁR

FELELŐS KIADÓ, FŐSZERKESZTŐ
DOSZTÁNYI IMRE

FŐSZERKESZTŐ-HELYETTES,
TUDOMÁNYOS SZERKESZTŐ
GARANCY MIHÁLY

LAPTERV, TÖRDELÉS
SÁNDOR RÓBERT | www.sakaldesign.hu

TECHNIKAI MUNKATÁRS
ZSADON ERIKA

Kiadja: a TermészetBúvár Alapítvány
1132 Budapest, Victor Hugo utca 18-22.
Telefon: (1) 266-3036, (1) 266-3681, fax: (1) 266-3343
E-mail: tbuvar@t-online.hu
Internet: www.termeszettbuvar.hu

A lap megrendelhető a kiadónál, ahol a friss és a korábbi számok is megvásárolhatók.

Adószám: 19624246-2-41
Bankszámlaszám:

10300002-20172200-00003285

Nyomda: Ipress Center CE Zrt. Vác, Nádas u. 8.
Felelős vezető: Borbás Gábor
ISSN 0866-1510

Példányonkénti ára 420 Ft. Előfizetési díj egy évre 2100 Ft (Kizárólag belföldi kézbesítés esetén!)
Internetes előfizetés egy évre 1680 Ft.

További terjesztők: LAPKER Zrt., Magyar Posta Zrt. Előfizetésben terjeszti a Magyar Posta Zrt., postacím: 1900 Budapest.

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

Külföldre és külföldön előfizethető a Magyar Posta Zrt.-nél: www.posta.hu. WEBSHOP-ban (https://eshop.posta.hu/storefront/), 1900 Budapest, 06(1) 767-8262, hirlapelofizetes@posta.hu.

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

ÖRÖKÖS ELNÖK

DR. BALOGH JÁNOS | akadémikus

TISZTELETBELI ELNÖK

DR. FESZTETICS ANTAL, a Göttingai Egyetem Vadbiológiai Intézetének igazgatója

ELNÖK

DR. SIMON TIBOR, a Magyar Tudományos Akadémia doktora, professor emeritus

TAGOK

ANDRÁSSY PÉTER, ny. középiskolai tanár (Sopron)

DR. ILOSVAY GYÖRGY, a CSEMETE elnöke

DR. KALOTÁS ZSOLT, természetvédelmi szakértő, természetfotós

DR. KÁRÁSZ IMRE, az Eszterházy Károly Egyetem egyetemi tanára (Eger)

DR. LÁNG ISTVÁN | akadémikus, kutatóprofesszor

DR. MEZŐSZENTGYÖRGYI DÁVID, címzetes egyetemi tanár

DR. SZARKA LÁSZLÓ, az MTA levelező tagja, az MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont főigazgatója

DR. SZELECSZKY ZOLTÁN, középiskolai tanár, tudományos kutató

DR. TARDY JÁNOS, címzetes egyetemi tanár, a Magyar Természettudományi Társulat ügyvezető elnöke

DR. TÓTH ALBERT, professor emeritus, az Alföld-kutatásért Alapítvány Kuratóriumának elnöke

DR. VÁSÁRHELYI JUDIT, a Független Ökológiai Központ programvezetője

DR. VICTOR ANDRÁS, ny. főiskolai tanár, Magyar Környezeti Nevelési Egyesület

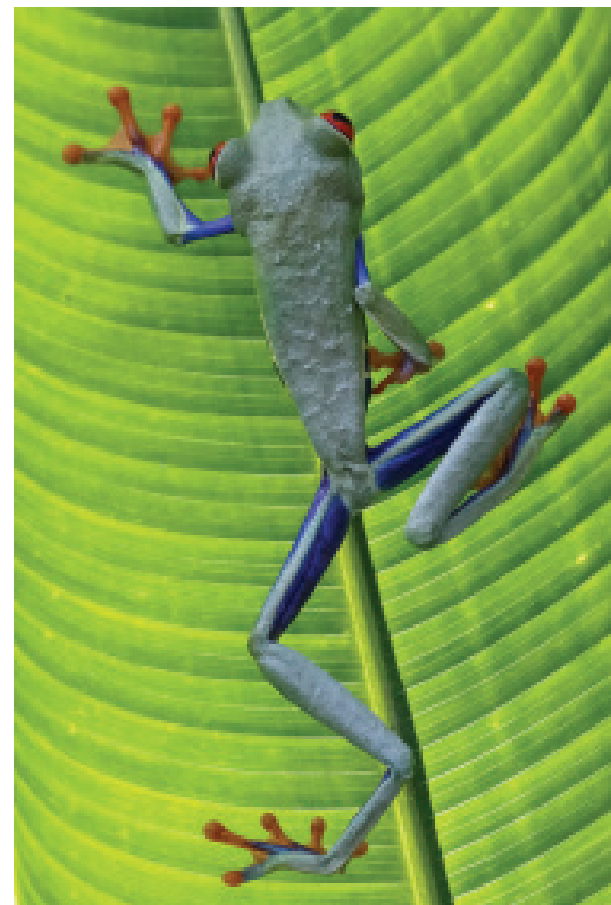
Az év természetfotói 2018

VÁLOGATÁS

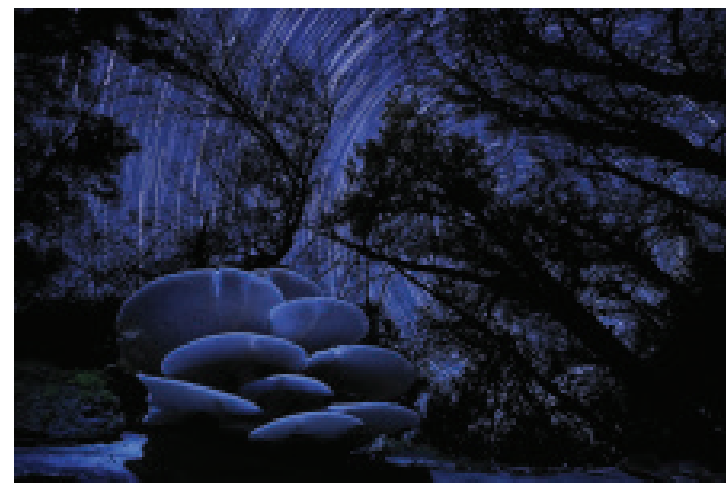
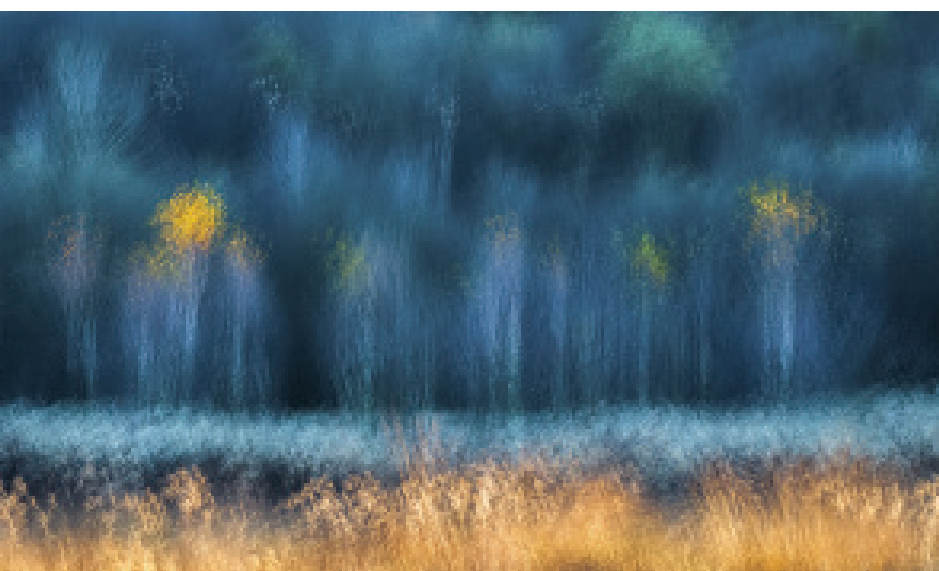


NAGY BERTOLD: Délutáni pihenő (macskabagoly)
Az Év Természetfotója 2018 4. oldal fent
PELLE TAMÁS: Ébredés (hajnal a Prédikálószéken) 4. oldal lent
ESTEBAN SANCHEZ: Bányarém 5. oldal fent
SZABÓ ZSOLT: Zsonglőr (gyurgyalag) 5. oldal balra lent
DR. NAGY EDIT: Virágvasárnap (berki szellőrózsa) 5. oldal jobbra lent





JAKAB TIBOR: Búbolás (mezei verebek) *balra fent*
 ORBÁN PÉTER: Élet és halál között (vihar után, Bükk-szentkereszt) *balra közepén*
 FÁTH ÁDÁM: Az ősz festőpalettája *balra lent*
 FODOR FERENC: Bordásfál mutatvány (piros szemű levelibéka) *jobbra fent*
 POTYÓ IMRE: Gombaváros *jobbra lent*



JÓL ÉRZED MAGAD A TALAJBAN?

A jó minőségű termőtalaj a bő termés egyik fontos előfeltétele
 FOTÓ | CZEGLÉDI ZSOLT – MTI/MTVA

Kisfeszültségű „beszélgetés” a növényvel

SZERZŐK | DR. CSERESNYÉS IMRE tudományos főmunkatárs – DR. RAJKAI KÁLMÁN az MTA levelező tagja, tudományos tanácsadó, MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Talajtani és Agrokémiai Intézet

A talajban rejtőző, bonyolult felépítésű gyökérszövet tanulmányozása meglehetősen nehézkes. A növényt elpusztító vagy károsító eljárások (a gyökérszövet kiásása, talajfuratok vétele) nem teszik lehetővé az életfolyamatok helyszíni (in situ) tanulmányozását, ezért folyamatos igény mutatkozik az egyszerű, gyors, roncsolásmentes módszerek kidolgozására és alkalmazására. E módszerek közé tartozik a talaj-gyökér rendszer elektromos kapacitásának (a továbbiakban gyökérkapacitásnak) mérése.

A gyökérszövet közismert feladata a növény rögzítése, valamint a víz és a benne oldott tápanyagok felvétele a talajból, és továbbítása a hajtás felé. Emellett tápanyagokat (főként keményítőt) raktároz, hormonokat termel, és fontos szerepe van a szén és nitrogén anyagforgalmában is. Optimális életfeltételek között a gyökérszövet megfelelő mennyiségű vizet és tápanyagot vesz fel. A környezeti tényezők azonban gyakran közel sem ideálisak, és ez stressznek teszi ki a növényt. A talajkörnyezeti stresszhatások, például a túl kevés vagy oxigénhiányt okozó túl

nagy talajnedvesség, a tápanyaghiány, a sófelhalmozódás (szikesség), a talajszennyezők (például toxikus nehézfémek, szerves vegyületek), gyökérszövetkárosító élőlények (például mikroorganizmusok és fonálférgek) a gyökérszövetre hatnak először. A gyökérszövetnek így kulcsszerepe van a stresszhatások kivédésében, tompításában, illetve a megfelelő stresszválasz kialakításában is. A kedvezőtlen környezeti hatások általában a gyökér működésének és növekedésének gátlásával járnak, amely azután a hajtás életfolyamataira és szervesanyagtermelésére is kihat. E szempontból különleges jelentőségű a természetben a növények terméshozamának és/vagy -minőségének

csökkenése. Mindezek tükrében érthető, hogy a gyökér fejlődésének és működésének vizsgálata a botanikai és a mezőgazdasági kutatások szinte minden területén alapvető jelentőségű.

GYORS ÉS EGYSZERŰ

A talaj-gyökér rendszer elektromos kapacitása mérésének módszerét 1972-ben *Oldřich Chloupek* cseh kutató alkalmazta elsőként. Különböző növényfajok (például kukorica, napraforgó, paradicsom) vizsgálatával kimutatta, hogy a földbe helyezett talaj-elektród (fémrúd) és a növény tövébe szúrt növényelektród (fémű) között kisfeszültségű (1 V) váltakozó árammal elektromos



Szója gyökérkapacitásának mérése tenyészedeny-kísérletben az MTA Agrártudományi Kutatóközpont Talajtani és Agrokémiai Intézetében

Szója gyökérkapacitásának műszeres mérése szabadföldi körülmények között az MTA Agrártudományi Kutatóközpont Martonvásári kísérleti területén



kapacitás mérhető, amelynek nagysága a gyökérzet tömegével és felületével arányos. Később a tú helyett a növényt egyáltalán nem sebző csipeszelektrod alkalmazása terjedt el.

A gyökéren mérhető elektromos kapacitásra 1995-ben adott magyarázatot az amerikai Frank Dalton. Modelljében a gyökereket henger alakú kondenzátoroknak tekinti. A gyökérsejtek membránjai a kondenzátor elektromos szigetelőlemezei (dielektrikumai), amelyeken a váltakozó áram hatására töltésmegosztás (elektromos polarizáció) lép fel. A gyökérzet így a méretével arányos mennyiségű elektromos töltést tárol, amely elektromos kapacitásként mérhető. Bár Dalton modelljét azóta többen módosították, alapelve jelenleg is elfogadott.

A gyökérkapacitás-mérés hátránya, hogy a talaj tulajdonságai (szerkezet, vízállapot, ion- és szervesanyag-tartalom), a szár jellemzői, valamint a növényelektrod elhelyezése is jelentősen befolyásolják a kapacitás-mérési eredményeket. Így ezek az adatok kizárólag azonos növényfaj esetén, azonos mérési körülmények között végzett kísérleti tapasztalatokkal vethető össze.

A mérés gyors és viszonylag egyszerű, de a stabil elektromos kontaktus létrehozása gyakorlatot igényel. Mivel a mérés a növényt nem károsítja, így annak különböző fejlődési állapotokban való ismételt vizsgálatát (monitorozását) is lehetővé teszi. A víz felvételét végző hajszálgökök kapacitása lényegesen nagyobb, mint a vastagabb szállítógyökereké, ezért a kapacitás

a gyökérzet méretén túl annak működési aktivitását is mutatja, amely a módszer másik nagy előnye.

A mérést elsősorban termesztett lágyszárú növényfajok (például paradicsom, napraforgó, rozs, bab, árpa, búza, kukorica, repce) gyökérméretének becslésére végezték, de találunk példát természetes növénytársulásokban élő pázsitfűfélék (rozsnok- és csenkeszfajok), sőt, facsemeték (bük, fűz, nyár és körte) vizsgálatára is. Bár a nemzetközi kutatások számos esetben bizonyították a módszer gyakorlati felhasználhatóságát, az eljárás – vélhetően a még mindig hiányosan ismert biofizikai háttér és a befolyásoló tényezők nehéz kontrollálhatósága miatt – eddig mégsem vált elterjedté. Ebből adódóan érdekes kihívásnak ígérkezett számunkra az eljárás módszertani fejlesztése, alkalmazásával pedig a stresszválaszok vizsgálata.

ÉRZÉKENY A VÁLTOZÁSOKRA

A gyökérkapacitás-méréssel kapcsolatos első hazai kísérletek 1999-ben az MTA Agrártudományi Kutatóközpont Talajtani és Agrokémiai Intézetében kezdődtek Rajkai Kálmán vezetésével, a Budapesti Corvinus Egyetem és az egri Eszterházy Károly Főiskola fizikusainak közreműködésével. Az ígéretes kutatás még abban az évben, majd 2016-ban is elnyerte a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFIH) támogatását. Az elvégzett tenyészedeny kísérletek főként a különböző környezeti tényezők és termesztési körülmények gyökérnövekedésre gyakorolt hatásának nyomon követését szolgálták.

Gyökérkapacitás méréssel mutattuk ki egy többféle koncentrációban alkalmazott, totális (nem szelektíven ható) gyomirtó szer gyökérnövekedést gátló hatását tenyészedenyben nevelt kukoricán. Uborka, bab és szója vizsgálatával igazoltuk, hogy a mért gyökérkapacitás jól jellemzi a gyökérzet vízfelvételi aktivitását. Elsőként mutattuk ki ezzel a módszerrel, hogy az egyedfejlődés során a vízfelvétel virágzáskor éri el maximumát, majd ezt követően csökken. Hazai nemesítésű szójafajták gyökérnövekedési dinamikáját monitoroztuk optimális öntözés és erős szárazságstressz mellett. Így tártuk fel a gyökérnövekedés fajtafüggő eltéréseit, és mutattuk ki ennek összefüggését a szárazságtűréssel. Az eljárással ugyancsak tenyészedeny kísérletben nyomon követtük tavaszi és őszi búzafajták

szárazság- és sötétítését. A kukorica gyökérkapacitásának méréssel két, hazánkban is agresszíven terjedő mezőgazdasági gyomnövény (a közönséges kakaslábű és a selyem-mályva) gátló hatását tanulmányoztuk különböző gyomsűrűség mellett a kukorica növekedésére.

A növényi stresszválasz elemzésén túl a kutatómunka fontos része volt a mérési eredményeket befolyásoló egyéb tényezők hatásának vizsgálata, különös tekintettel a talaj nedvességtartalmára. A mérés során kísérleti úton kidolgozott matematikai függvényekkel vettük figyelembe a talajnedvesség hatását. Így szántóföldi növénykultúrákban is lehetővé vált a gyökéraktivitás szezonális változásának nyomon követése, a talaj változó nedvességtartalmától függetlenül.

ÚJ KUTATÁSI IRÁNYOK

A gyökérkapacitás-méréssel kapcsolatos eddigi kísérletek igazolták, hogy az eljárás a jelenleginél sokkal szélesebb körben alkalmazható. Szerepet kaphat mezőgazdasági fajtakísérletekben, amelyek a stresszeknek (növényvédő szerek használatának, aszálynak, szikesedésnek, tápanyaghiánynak, talajtömörödésnek stb.) leginkább ellenálló, ilyen körülmények között a legnagyobb gyökértömeget fejlesztő növényfajták nemesítését célozzák.

talajaink egyre nagyobb mértékben szennyeződnek mérgező nehézfémekkel

A növény vízfelvétele időbeni változásának ismerete elősegítheti a fajtának leginkább megfelelő öntözési rendszer kialakítását, ezáltal a terméshozam növelését az aszályos területeken. Munkánk eredményeként ajánlhatunk egy, a növényt nem károsító (in situ) eljárást, amely a botanikai kutatásokban általánosan alkalmazott munka- és költségigényes mérések hasznos kiegészítője lehet.

A növekvő emberi hatások következtében talajaink és talajvizeink egyre nagyobb területen és mértékben szennyeződnek mérgező nehézfémekkel (például higánnyal, kadmiummal, krómmal és ólommal). További munkánk során e szennyezők gyökérzetre gyakorolt hatását is vizsgáljuk a gyökérkapacitás módszerével. Az



A tartós szárazság súlyos károkat okozhat a talaj vízháztartásában is, amely előbb-utóbb a növény pusztulására vezet
FOTÓ | CZEGLÉDI ZSOLT – MTI/MTVA

eredmények segíthetik azoknak a növényfajoknak a kiválasztását vagy fajtaselekcíóját, amelyekkel a szennyezett terület növényekkel megtisztítható, az úgynevezett fitoremediáció elvégezhető. Emellett – a Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program (GINOP) támogatásával – az MTA Agrártudományi Kutatóközpont martonvásári kísérleti területén nyomon követjük a légkör növekvő szén-dioxid-koncentrációjának a szántóföldi növények fejlődésére gyakorolt hatását.

Ahogy az elmúlt években is tapasztaltuk, a klímaváltozás Magyarországon a nyári aszályok fokozódásával jár. Ennek hatását azonban nem mezőgazdasági növényeken, hanem – gyökérkapacitás-méréssel elsőként – természetes növénytársulásban, a kiskunsági homokpusztagyepek fajain vizsgáljuk az MTA Ökológiai Kutatóközpont Ökológiai és Botanikai Intézete együttműködésével. Ily módon a módszer ökológiai kutatásokban való hasznosságát is igazoljuk, kihasználva, hogy a mérés nem igényli sem a növények, sem az értékes kísérleti terület bolygatását.

A programot a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFIH) K-115714 számú pályázata és a Magyar Tudományos Akadémia Bolyai János Kutatási Ösztöndíja támogatja.

Fiatl babnövény kimosott gyökérzettel, dús hajszálgökök-hálózattal
FOTÓK | DR. CSERESNYÉS IMRE



KÜLÖNLEGES ÉLŐVILÁG OTTHONA

A Molnár János–barlang

ÍRTA | BALÁZS GERGELY PhD–hallgató, tudományos segédmunkatárs, ELTE TTK Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék

Biológusok úton a gyűjtőhely felé

Hajlamosak vagyunk azt hinni, hogy mostanra bolygónk minden szárazföldi szegletét rég felfedeztük és bejártuk, és nincsenek többé térképeken nem szereplő fehér foltok. Ez többé-kevésbé igaz is lehetne, ha nem lennének barlangok. Annak ellenére, hogy a felfedezésük évszázadok óta, egyre több kutató részvételével, és folyamatosan fejlődő technikai háttérrel zajlik, biztosan állíthatjuk, hogy a föld alatti járatok alig pár százalékát látta valaha emberi szem. A barlangok rejtőzködő jellegéből adódóan még az sem biztos, hogy távoli tájakra kell kalandos utazást tennünk ahhoz, hogy valami újat találjunk. Lehet, hogy elég felszállni Budapesten a 17-es villamosra.

A Molnár János-barlang, illetve hogy pontosabban fogalmazzunk, a mostani Lukács fürdő környéke már a törökök idején kitért

figyelmet élvezett. A meleg vizű források népszerű fürdőhelyek voltak, míg az állandó vízhozam kiváló lehetőséget nyújtott az egész évben működő vízimalmok telepítésére. A jelenlegi látkép legtöbb eleme,

beleértve a barlang bejáratánál található romos fürdőépületet, a Malom-tó kialakítását és az út túloldalán levő Lukács fürdőt, mind a XIX. századi fürdőfejlesztések eredménye.

A GYÓGYSZERÉSZ FELFEDEZÉSE

Amikor 1858-ban a Malom-tavat részben leeresztették, Molnár János, korának elismert gyógyszerésze, akit különösen érdekelt a budapesti hévforrások gyógyászati célú hasznosítása, részletes vízkémiai vizsgálatokba fogott. A források vizének elemzésére alapozva feltételezte, hogy mögöttük kiterjedt barlangrendszer található. Úgy fedezte fel a később róla elnevezett barlangot, hogy soha nem járt benne.

Az első beúszásra – akkor még légzőkészülék nélkül – 1953-ban került sor. A következő felfedezések az 1960-as években kezdődtek, amikor a bűvártechnikák és a hazai, víz alatti kutatás fejlődése lehetővé tette az első komolyabb merüléseket. A kitaró keresésnek köszönhetően a barlang 1984-es térképe már csaknem 500 méter hosszú barlangjáratot ábrázolt, de ekkor megtorpant a feltárás. Az újabb áttörésre egészen 2001-ig kellett várni, amikor az egyik meleg vizes, beáramlási pont átbontása után feltárultak a barlang további részei. Számtalan ember áldozatos munkájának köszönhetően napjainkra a barlang több mint 7 kilométer hosszúságú járata vált ismertté.

SOHA NEM LÁTOTT RÁKOK

A barlang és a csatlakozó források biológiai kutatása jóval később kezdődött, de hamar egyértelművé vált, hogy legalább annyi meglepetést tartogat, mint a geológiai feltárás. Az első részletes vizsgálatra egészen 1939-ig kellett várni, jóllehet már Molnár János is említést tett néhány állatfaj jelenlétéről a Malom-tóban.

A fordulatot ahhoz kapcsolódott, hogy megjelent Kender Józsefnek a Malom-tóról szóló doktori disszertációja, amely részletes fajlistát közölt a tó élővilágáról. Ennek részeként említést tett egy faji szinten nem azonosított vakbolharákról, amelynek további meghatározását a kor elismert barlangbiológusára, dr. Dudich Endre professzorra bízta. A tudós a meglehetősen különleges élőhelyre alapozva feltételezte, hogy egy addig ismeretlen fajról van szó, amelyet *hévvízi vakbolharáknak* (*Niphargus thermalis*) nevezett el. Mivel a vakbolharákok kifejezetten barlangi állatsoportot alkotnak, a bűvárok úgy vélték, hogy a barlangban megfigyelt apró rákok ezeknek a fajnak a példányai. A barlang élővilágára célzottan koncentrált első kutatást 2012-ben végezték, amikor az Eötvös Loránd Tudományegyetem és Magyar Természettudományi Múzeum szakemberei néhány vakbolharákot gyűjtöttek csapdázással. Az állatokat megvizsgálva egyértelművé vált, hogy nem a hévvízi vakbolharák egyedeit kerítették kézre, hanem egy eddig ismeretlen fajra bukkantak. Ráadásul a feltáró bűvárok úgy vélték, hogy nem egy, hanem legalább két különböző faj egyedeit látják. A csapda viszont csak egy fajt tartalmazott.

NYOMOK A KÉPEN

Egyértelművé vált, hogy a begyűjtést megfelelő bűvárérettéssel és gyakorlattal rendelkező biológusnak kell folytatnia. A célzott merülések eredményre vezettek és hamar kiderült, hogy valójában nem egy, nem is kettő, hanem négy rákfaj él a barlangban. Annyi máris kitudódott, hogy a *közönséges víziászka* barlangi élethez alkalmazkodott népeisége (populációja), a hévvízi vakbolharák és két, még ismeretlen vakbolharákfaj találja meg itt életfeltételeit. A meglepetések azonban ezzel még nem értek véget. Pár hónappal



Az egyik, még leírásra váró új vakbolharákfaj
FOTÓ | BALÁZS GERGELY

később ugyanis egy, a barlangban készült videófelvétel tanulmányozása közben a kép szélén újabb élőlényre figyeltek fel. Nem sok látszott belőle, de annyi igen, hogy apró csigának néz ki. További merülésekkel végül sikerült kiderítenünk, hogy a *Bythiospeum* nem egyik fajára bukkantunk.

A helyzetünket nem könnyítette meg, hogy ennek a nemnek a fajtái általában igen kicsik, és többnyire talajvizekben, barlangokban fordulnak elő. Ahogy ezt az itt gyűjtött mindössze 2 milliméteres példány is igazolta. Azt viszont azonban továbbra sem sikerült pontosan tisztázni, hogy melyik fajról van szó. A *Bythiospeum* fajoknak ugyanis kevés megbízható, morfológiai (alaktani) karakterük van, ezért rendszertani helyzetük is meglehetősen bizonytalan. A genetikai vizsgálatok azonban egyértelművé tették, hogy egy egyébként németországi elterjedésű faj egyedét találtuk meg.



A gyűjtött minták vizsgálata az ELTE laboratóriumában
FOTÓ | TISZA BALÁZS



A gólyatöcs

ÍRTA | DR. BANKOVICS ATTILA ornitológus

FOTÓ | SZILÁGYI ATTILA

A Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület internetes szavazásán ezúttal három veszélyeztetett helyzetű vízparti madár közül választhattak a véleményt nyilvánítók. A beérkezett 8993 voks 40 százalékának támogatásával a *gólyatöcs* megelőzte vetélytársait, így 2019-re elnyerte az Év madara címet. A második helyen végzett *nagy póling* a szavazatok 32, míg a harmadik *gulipán* 28 százalékát kapta meg.



A kutatók biztonságos tájékozódását segítő vezetőkötél rögzítése
FOTÓK | SÁSDI ZSOLT

Mindeközben a rákok is újabb meglepetéssel szolgáltak. Kiderült, hogy a hévvízi vakbolharák azonos egy másik fajjal, a felszíni életmódot folytató *Niphargus hrabei*-vel. Mint a tudományos kutatások esetében annyszor, itt is bekövetkezett, hogy minden megválaszolt kérdés újabb kérdések tömegét hozza felszínre. Mit keres a Molnár János-barlangban egy németországi csigafaj? Nem tudjuk, miként és hogyan került ide ez a puhatestű, hiszen eredeti élőhelye innen több száz kilométerre van. De az is lehet, hogy a faj ősidők óta itt él, csak új előfordulására bukkantunk? Miért élnek a barlangban felszíni fajok? Hogyan alakult ki ez a meglehetősen összetett életközösség? Egyáltalán, milyen energiaforrás tartja fenn? Számtalan izgalmas felvetés közül lehetett választani.

KLIMATIKUS MENEDÉKHELY

A következő, logikus vizsgálati lépés annak tisztázása volt, hogy a barlangban és a

felszínen egyaránt előforduló fajok milyen régóta élnek a barlangban, és mennyire különböztek el a felszíni társaiktól. Ehhez populációgenetikai vizsgálatok kellettek. Az eredmények tanúsága szerint a víziászkák mintegy száztízezer éve költöztek be a barlangba, olyan időszakban, amely éppen egybeesett egy intenzív, lehűlési periódussal. Ezért joggal feltételezhetjük, hogy a meleg vizes, barlangi környezet klimatikus refúgiumként (menedékhelyként) működött. A *N. hrabei* egyedekkel viszont teljesen más a helyzet. Úgy fest, hogy ez a faj csak alkalmasszerűen választja a barlangi környezetet, ugyanis a barlangi egyedek genetikailag nem különböznek el a felszíniektől. Ez elég könnyen magyarázható, hiszen a vakbolharákok alapvetően barlangi élethez alkalmazkodott állatsoportot alkotnak, így a fajnak nem okoz különösebb nehézséget a barlangi lét. Arra viszont továbbra sincs válaszunk, hogy miért és mióta élnek a Molnár János-barlangban.

Öt magasabb rendű állatfaj egy barlangban nem tűnik soknak, de hazai viszonylatban ez igen nagy szám. Fotoszintézis híján a barlangi életközösségek energiaforgalmának alapját általában a felszínről bekerülő szerves anyagok jelentik. A vizsgált helyszínen azonban a felszíni kapcsolat elhanyagolható, hiszen a termálvíz is kifelé folyik a barlangból. Így amikor kiderült, hogy egy viszonylag bonyolult életközösség él itt, rögtön felmerült annak lehetősége, hogy kemoautotróf rendszerről lehet szó. Ennek alapját olyan baktériumok alkotják, amelyek napfény nélkül, kémiai kötések energiájának felhasználásával hoznak létre

szerves anyagokat. Ilyen rendszerek elsősorban mélytengeri füstölgők környékéről ismeretesek, de néhány barlangi példa is akad. Mint például a romániai Movile-, az izraeli Ayalon- vagy az olaszországi Frasassi-barlang.

A kemoautotróf rendszerek bizonyítása bonyolult folyamat, és még csak kezdeti fázisban van. Az előzetes eredmények biztatóak, és a mikrobiológiai vizsgálatok szerint a barlangban előfordulnak a megfelelő baktériumok. A tudomány azonban úgy működik, hogy amíg nem sikerül minden kétséget kizáróan bizonyítani egy elmélet helyességét, csak feltételezésekről beszélhetünk.

KÜLFÖLDI PARTNEREK

Az eddigi kutatások alapján a Molnár János-barlang rendkívül fontos vizsgálati modellrendszer számos biológiai kérdés megválaszolására. A felszíni és a barlangi fajpárok vizsgálatával, az alapvető, rendszertani kérdéseken túl, képet kaphatunk a barlangi adaptáció (alkalmazkodás) lépcsőfokairól és mozgatórugóiról, a viselkedési mintázatoktól a morfológiai változásokon át a genetikai állomány módosulásáig. A kemoautotróf rendszerek megértése pedig válaszokat adhat az élet kialakulásának számos kérdésére is. Nem csoda, hogy az elmúlt években sok hazai és nemzetközi kutatócsoport kapcsolódott be a vizsgálatokba.

A kemoautotróf rendszer bizonyításán a bostoni Woods Hole Óceonográfiai Intézet (Woods Hole Oceanographic Institution) munkatársai dolgoznak, míg a Floridai Nemzetközi Egyetem (Florida International University) szakemberei a legmodernebb genetikai módszerek alkalmazásával keresik a választ arra a kérdésre, hogy a barlangi élőlények vizuális érzékelése milyen módon fejlődik vissza az alkalmazkodás során. A legújabb vizsgálati irány az ELTE és a Ljubljana-i Egyetem (University of Ljubljana, Slovenia) együttműködésében, az MTA támogatásával arra a fontos evolúciós kérdésre keresi a választ, hogy a barlangokban tapasztalható, viszonylag állandó környezet milyen hatással van a változatosságra egy fajon, illetve egy populáción belül. Végtelen lehetőségek rejlenek tehát a Molnár János-barlang biológiai kutatásában, és nem kell távoli tájakra utazni, mivel mindez Budapesten van, a Frankel Leó úton, ott, ahol a 17-es villamos jár.



Közönséges víziászka barlangi életmódhoz alkalmazkodott változata
FOTÓ | BALAZS GERGELY





A hazai állomány vonuló, a hosszú vándorúton az áramvonalas testformán túl a mozgás összehangolása is segíti a repülésben

A 2019-re jelölt három faj közül kettő szikes tavaink lakója, míg a harmadiknak szélesebb ugyan az ökológiai valenciája (tűrőképessége), de napközben többször is berepül a legközelebbi sekély vízre, ahol néha hosszabban is elidőz, fürdik és tollászkodik. Régebben, a fészkelő populáció nagy része még a Turjánvidéken költött, újabban azonban mindinkább a szikes pusztákat választja. Rendszertani besorolását illetően a gólyatöcs a *lilealakúak* (Charadriiformes) rendjébe, azon belül a *gülipánfélék* (Recurvirostridae) családjába tartozik. Közeli rokona a *fekete gólyatöcs* (*Himantopus novaeseelandiae*) Új-Zéland területén él, és napjainkra a kihalás szélére sodródott.

A kutatások alapján a gólyatöcs földrajzi régióként öt alfajra különíthető, de vannak, akik sokszor önálló fajként kezelik ezeket. Az alfajok közül három él Amerika kettős kontinensének térségében, kettő pedig az Óvilágban. Ez utóbbiak egyike a törzsalak, amelybe a Kárpát-medencei populáció is tartozik.

A fajkomplexum egészének előfordulási területe tehát óriási, így a gólyatöcs a kozmopolita elterjedésű madarak közé sorolható. A törzsalak Eurázsia mérsékelt övében Európa nyugati partjaitól, Franciaországtól és Portugáliától Közép-Ázsián át egészen a távolkeleti Tajvanig fordul elő. A szubtrópusi zónában Észak-Afrika, a Közel- és Közép-Kelet, valamint az Indiai szubkontinens és Indokína a hazája, míg az ötödik alfaj Ausztrália térségében él.

Az északi félteke mérsékelt övében élő populációk rendszeres, hosszú távú vonulók, a telet a trópusi és a szubtrópusi területeken töltik. A déli féltekén Dél-Amerikában, a trópusi Afrikában és Ausztráliában élők nagy része viszont állandó madár vagy csupán „részleges vonuló”.

Európában az 1800-as évek közepén a nagy mocsárlecsapolások „lázában” az élőhelyek károsodása, illetve megszűnése miatt a törzsalak állománya erősen lecsökkent. Ezzel egyidejűleg a földgömb másik oldalán egy másik alfaj terjeszkedni kezdett. Ausztráliából áttelepedett Új-Zélandra, ahol napjainkra harmincezeres állománya jött létre.

A jövevények az ott honos fajjal vegyes párokat alkotva (hibridizáció), sajnos, magukba olvasztották az ott már ősidők óta létező, kis egyedszámú fekete gólyatöcsöt. Emiatt ennek eredeti genetikai állománya súlyosan sérült, így a fajt napjainkban – mint említettük – a kihalás veszélye fenyegeti.

A gólyatöcs, régebbi nevén székigólya, csak nevében és színeiben (fekete szárny, fehér test, hosszú, piros lábak) hasonlít a gólyára, valójában még rokonsági kapcsolatban sem állnak egymással. A madarunk nevében olvasható „töcs-töcs” riasztóhangjára utal. A gólyatöcs hosszabb lábai révén inkább a mélyebb, sokszor hasig érő vízben lépegetve a vízfelszínről csipegeti táplálékát. Gyakran a ritkásabb növényzettel benőtt részeken a *mézpázsit* zombékjai között keresgél a sekélyebb vízben, máskor a *zsióka* sűrűbb állományában gázol. Tápláléka kizárólag állati

eredetű, elsősorban gerinctelenekeket fogyaszt. A szárazföldi, kontinentális elterjedésű populációk étrendjén – mint a nálunk élők esetében is – elsősorban rovarok, főként bogarak, kérészek, tegzesek és szitakötőlárvák szerepelnek, de néha gerinceseket is fogyaszt, elsősorban ebihalakat, apróbb halakat és halikrát. Ezzel szemben a tengerparti brakkvizekben és az árapályzónában táplálkozóak különféle rákokkal, gyűrűsférgekkel vagy puhatestűekkel csillapítják éhségüket.

Hazai népsége (populációja) az 1960-as és az 1970-es években harminc-negyven pár körül mozgott, költése csak a Duna-Tisza köze szikesein volt rendszeres.

Amikor először találkoztam vele, állománya a mélyponton volt. 1962 tavaszán a szegedi Fehér-tavon a sándorfalvai oldal mintegy tíz párból álló gülipántelegén két-három pár gólyatöcs költött.

A Pálmonostora melletti Péteri-tavon, ahol 1965 óta folyamatosan figyeltük a fészkelők megjelenését, de csak 1972-ben telepedett meg az első négy pár. Az 1975-ben életre hívott *Kiskunsági Nemzeti Park* szikesein sem volt jobb a helyzet, a kezdeti években itt többszöri teljes bejárás ellenére sem találtunk négy párnál többet. Ezt követően még a szakembereket is meglepve, váratlan erősödésnek indult, terjeszkedni kezdett az állomány. Így a Tiszántúl különböző pontjain, Szentes környékén és a Hortobágyon,

a madarunk nevében olvasható „töcs-töcs” riasztóhangjára utal

a Dunántúlon pedig a Mezőföld szikesein, valamint a Fertő környékén is megtelepedett. A költőpárok számának emelkedése a 2000-es években robbanásszerű állománynövekedésre vezetett. Ennek nyomán a fészkelő párok száma a becslések szerint meghaladta a kilencszázat. A Velencei-tónál, ahol a XIX. század végén szinte eltűnt, 2017 tavaszán már tizenhét példányt láttunk ott több alkalommal is, amelyek később feltehetően fészkeltek is. Bár az országos állomány az utána következő években némileg csökkent, jelenleg is meghaladja a korábbiakat. Népsége napjainkban néhány száz pár körüli.

A gólyatöcs az év tizenkét hónapjából kerek hat hónapot tölt nálunk április elejétől szeptember végéig. Valamikor rendszeresen április első napjaiban tért vissza afrikai téli szállásáról, de az utóbbi években, amint a Böddi-széken végzett kutatások során tapasztaltuk,

már március végén itt van, sőt, az első már március 22-e után mutatkoznak. A korábbi érkezés következtében a költés ideje is előbbre került. Míg a régebbi szakirodalom szerint májusban kezdődött a fészkelése, a 2010-es éveket követően már április közepén fészken ülő példányokat észleltünk a Böddi-széken.

A díjnyertes madár fészke a ritkás zsiókaállományban vagy a mézpázsit zombékjain száraz fűszálakból épül. Négy-öt rejtő színű, szépen mintázott tojását huszonkét-huszonhat napig költi a tojó. A kikelő fiókák terepszínűen tarkapelyhesek, fészekhagyók, és ugyanazon a napon egyszerre kelve rögtön elhagyják otthonukat. Felnövekedésükig, röpképességük eléréséig jó négy hétre van szükségük. Ez idő alatt a fű között, ezer veszélynek kitéve bujkálnak, és csak kevés éri el közülük a felnőttkort.

A ragadozók túlsúlya miatt különösen a korán költő párok, valamint a megszkott időben, május elején fészkelők vannak veszélyben. A szülők ugyan erélyesen igyekeznek elűzni a ragadozókat, de küzdelmük sokszor eredménytelen. A tojásokat vagy éppen a fiókákat elrabolja a többedmagával támadó *dolmányos varjú*, a *vetési varjú*, a *csóka*, a *szarka* vagy a *barna rétihéja*.

Az éj leple alatt az emlős ragadozók tevékenykednek. A *róka*, a *borz* vagy az utóbbi években mindenfelé elszaporodott, „ragadozó természetű” *vaddisznó*, amely ugyanolyan jó szaglász, mint a róka, és ráadásul mindenevő. Ha egy fészkelepre rátalál, azt mind egy szálig elpusztítja, hiszen rendszerint csoportosan, kisebb kondában jár. A Böddi-széken és a Zab-széken azt is megfigyelhettem, hogy azok a fészkelő párok a sikeresebbek, amelyek későn költének, és csak nyár közepén, július végén vagy augusztus első felében repítik fiókáikat. Ezzel a késői költéssel már kis számúakká válnak, nem jelentenek táplálékbazist a ragadozóknak, a varjúfélék már túl vannak költésidejükön, étvágyuk csökken, ugyanakkor nyári táplálékra, éró kukoricára, gyümölcsökre váltanak át.

Az Év madara az ország egész területén törvényes oltalomban részesül. A fokozottan védett fajok közé tartozik, pénzben kifejezett természetvédelmi értéke 250 000 forint. A megóvását szolgáló feladatok megoldása azonban gyakran nehézségekbe ütközik.

Védelme szempontból stratégiai fontosságú a meglévő természetes szikes területek megőrzése és az egykori fészkelőhelyek rehabilitációja. Sokat jelentene, ha a természetvédelmi hatóságok a vadászokkal szövetségben intézkedéseket tennének a sziki élőhelyeken megtelepedett vaddisznóállomány kiszorítására, teljes eltávolítására. Ennek a mindenevőnek ugyanis az 1960-as évek végéig nyoma sem volt ezeken a vidékeken.

Minimálisra kellene csökkenteni az ember által „túlszaporított” róka és borz állományait, és elérni, hogy a tavaszi költési időszakban is csökkenthető legyen a ragadozó hajlamú varjúfélék létszáma, akár a fészkekről csóka faji védelmének időszakos feloldásával is az érintett helyszíneken.

Legalább ennyire fontos, hogy az ember tevékenysége és magatartása összhangban legyen tájaink természetes értékeinek jellemzőivel és igényeivel. A sekély vizű szikes tavon április végén áthajtott marhacsorda például tönkretetheti a gólyatöcs már lerakott fészkeleit. A gazdálkodóknak, a bérlőknek, illetve a pásztoroknak ezért szigorúan egyeztetniük kellene az állatok (a szarvasmarha, a ló, a juh és a sertés) tavaszi kihajtását és a hajtás útvonalát a természetvédelmi őrszemélyzettel. Sok esetben a talajművelés zsugorítja a védett fajok és utódaik túlélési esélyeit. Van, ahol óriási traktorokkal egybeszántják a sekély mélyületekkel tarkított táj minden részletét, hatalmas, hullámos



Időszakos vízborítottságú szikes tavaknál, ritkás zombékosokban fészkel

FOTÓ | BÉCSY LÁSZLÓ

felszínű szántóföldi táblákat alakítva ki. Sok más esetben a szikes térszomszédságában levő szántón, a szántást végző traktor a szikes gyeppen fordul, feltörve azt, így a gyomok megtelepedésének nyit utat. Még durvább esetben beleszántanak a szikes mélyedésbe, és ezzel az élőhely egy részét feldűlják, természetességét megsemmisítik, megváltoztatják. Ezzel megszüntetik azt a lehetőséget, hogy a tél végi olvadékvizekből vagy a kora tavaszi esőzésekből „belvízi tócsák” sokasága alakuljon ki, ahol a sziki madarak, köztük a gólyatöcs is fészkelhetnének. Miközben a feltört, fehérlő, szikes talajon nem terem meg semmi... ■■■■■■■■■■



Fiatalok portyája
FOTÓK | DR. KALOTÁS ZSOLT



SZERZŐ | SCHMIDT EGON
GRAFIKA | BUDAI TIBOR

Az öreg fákkal tarkított élőhelyen már januárban
dobol a nagy fakopáncs és a fekete harkály,
a cserjésben vörösbegy bujkál

Csalóka évszakok

A magasban úszó szürke fellegekből puhán, súlytalanul hullottak a fehér hópihéék. Lassan, fokozatosan öltözött fehérbe a határ, de néhány óra elteltével már hósípkák ültek a kerítések oszlopain, lejjebb hajoltak a nedves, fehér tehertől súlyosabbá vált lucfenyők ágai, és a mezőkön keresgélő károgó vetési varjak, ha lehet, még feketébbnek tűntek, mint valójában. Legkésőbb karácsonyra megjött a hó, és mi, gyermekek a szünet idején szánkóztunk, hóembereket építettünk, és nagyokat nevtünk, amikor a kezébe adott kis kosárkából a cinegék úgy szedték ki a napraforgót, hogy előtte a nagy, embermagasságú hóemberek hosszú sárgarépaorrára szálltak.

Igy volt ez gyermekkoromban, a múlt század harmincas éveiben. Akkoriban, kevés kivételtől eltekintve, mindig decemberben köszöntött be a tél, megérkezett a hó, ami azután február közepén olvadni kezdett, 19-én, *Zsuzsanna* napján megszólaltak a dél felől megtért *mezei pacsírták*, és mi március 15-én már rövid ujjú fehér ingben mehettünk az iskolai ünnepségre.

Mára mindez megváltozott, ahogy ezt az elmúlt teleken mindenki megtapasztalhatta. Néha alig vagy egyáltalán nem esik hó, eltűnt a tavasz, és mint az idén is, hirtelen akár 30 Celsius-fok közeli hőmérsékletekkel szinte berobban a nyár. Mindezek a változások természetesen hatnak az állatok életére is, és ezt bizonyos idő eltelté után feltehetően részletes tanulmányok fogják ismertetni. A túrázó diákok, családok megfigyeléseinek összegzéséből pedig szép

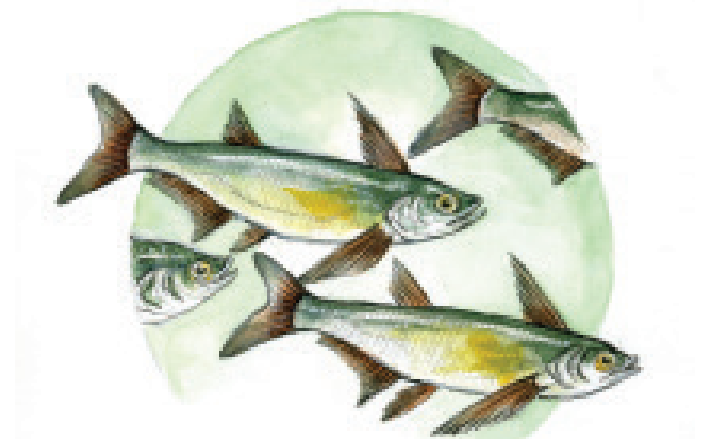
szakdolgozatok is szülehetnek a tanulmányi versenyeken. Enyhe, hómentes teleken jóval több madár marad itthon, mint azelőtt, köztük olyan fajok is, amelyek egyébként délebbre vonulnának. Szerencsére nem fagynak meg. De sértetlenül vészlik át az enyhe teleket a súlyos betegségeket közvetítő kullancsok, a különböző mezőgazdasági és kertészeti kártevők is. Egybeesett az *akác* és a *repcé* virágzása, ami a méhészeknek tetemes gondokat okozhatott. Az általános felmelegedést követően egy kicsit felbillent a természet egyensúlya. Változtatni nem könnyű, alkalmazkodnunk is kell.

FOLYÓK ÉS TAVAK PARTJÁN

Kopaszon állnak a vízparti fűzfák, szomorúan némák a balatoni és a velencei-tavi strandok, hiányzik a fürdőzők vidám lármája, a labdát kergető gyermekek kacagása. Üresen, elhagyatottan áll az a tarkára festett kis faépület is, ahol annak idején a forró nyári napokon hosszú sor kígyózott üdítő fagyalatra várva. A part közelében egy csapat *tőkés réce* úszik. A gácsérok már nászruhában pompáznak, de még nem udvarolnak. Közömbösen úsznak a barna ruhás tojók között. A tőkés réce valójában vonuló madár, az állomány egy része még mindig a Földközi-tenger medencéjébe repül, sőt, akár Afrikába is átjuthat, de éppen az enyhe telek hatására egyre nagyobb tömegek maradnak itthon. Táplálékuk rendkívül változatos, a sok gyommag mellett zöld növényi részeket is nagy mennyiségben fogyasztanak, de a gyomortartalmuk vizsgálata szerint apró békák, békalárvák és vízirovarok is szerepelnek étlapjukon. Minthogy az utóbbiak a téli időszakban hiányoznak, ilyenkor növényi eredetű táplálékkal kell beérniük. A csapatot messziről elárulja a tojók télen is hallatott hangos „háp-háp”-ja, jól érzik magukat, gyakran fürdenek is a csupán néhány fokos vízben.

*a folyókban élő állomány valójában vonuló,
a balatoni a tavon belül mozog*

A *hermelin* hazánkban elsősorban a vizek közelében, tavak, folyók, alföldi csatornák, gazzal kísért vizesárvok mentén él. Érdekesége, hogy a nyári időszakban vörhenyesbarna bundája télre fehérre, egyes példányoknál sárgásfehérre változik. Míg a rokon *menyét* gyakran felbukkan a falvak és a tanyak közelében, a hermelin kerüli a településeket. A menyéthez hasonlóan szinte állandóan éhes, ezért folyton vadászik. Fő táplálékai a rágcsálók, a pockok és az egerrek, amelyekre a növényzet között bujkálva vadászik. Az egércincogás utánzásával közelre csalható. Egy alkalommal a Velencei-tó déli partján a Dinyés felől Pákozdra vezető úton mentünk *Császár Ede* barátommal, amikor észrevettük a nádas szélén mozgó hermelint. Hol eltűnt, majd ismét előbukkant, néha felágaskodott és fehér mellényét mutatta. Átszíneződő példány volt, már inkább fehér, mint vörhenyesbarna, csak a farka vége volt fekete, és ez egész évben jellemzi ezt az örökké mozgó, szép kis ragadozót. Megálltunk és cincogni kezdtünk. Mintha áramütés érte volna, úgy fordult felénk, és jellegzetes ugrásaival nyomban közeledett. Többször megállt, de mindig tovább jött. Talán tizenöt lépésnyire lehetett, amikor már gyanús lett neki a dolog, hiszen takarás nélkül álltunk az úton, jól láthatott minket. Megállt, felemelkedett, majd hirtelen megfordult és elfutott. Ekkor már hiába cincogtam, nem jött vissza. A *garda* a nagyobb folyókban és a Balatonban él. Teste erősen



Egykor a Balatonon a tihanyi magaslatról irányították a gardabefogásra induló halászokat

megnyúlt, oldalról lapított, pikkelyei kicsinyek, ezüstös csillogásúak. A folyókban élő állomány valójában vonuló, de az *AI-Duna* szűk, zuhatagos szakaszán a Vaskapu vízerőmű megépítése óta a tengert aligha érheti el. A balatoni állomány a tavon belül mozog. Valamikor nagy tömegben fogták, feljegyzések szerint akár 50-300 tonnát is évente. *Herman Ottó* leírása szerint a halászhajókat a tihanyi magaslatról irányították a felszín közelében úszó, nagy rajok felé. Egy ideje tilos halászni a Balatonon, a garda, *Herman Ottó* „látott hala” így nyugodtan úszkálhat. A *pézsmapocok* Észak-Amerikából betelepítés útján jutott Európába, közelebről Csehországba 1905-ben, majd terjeszkedni kezdett, és 1921-ben már a budapesti Dunában is felbukkant. Napjainkban a tavak, a folyók és a csatornák mentén sokfelé előfordul hazánkban. Nem alszik téli álmot, csendes környezetben az alkonyati órákban gyakran üldögél a vízparton. Óvatos állat, ember közeledtére messziről menekül, a vízbe csusszan, ahol kitűnően úszik. Növényi táplálékkal él, a *nádat*, a *sást*, a *gyékényt* stb. rágcsálja. A pézsmapocokot a prémje miatt telepítették be annak idején Európába, hazánkban egész évben vadászható.



RÉTEK, LEGELŐK, KULTÚRTÁJAK

A *túzó* igazi pusztai madár, csak a nyílt területeken lehet találkozni vele. Régebben sokkal gyakoribb volt, de hazánkban azért még mindig nagy állománya él. A madarak télire csapatokba verődnek. Rendkívül óvatosak lévén a közeledő elől viszonylag alacsonyan repülve egy távolabbi területre szállnak át. Télen a *túzó* fő tápláléka a repce, ezért a nemzeti parkok tudatosan termesztik a nagy madarak élőhelyein. Ragaszkodnak megszokott területükhöz, télen is ott maradnak, csak nagy hó esetén kényszerülnek arra, hogy dél felé repüljenek. A határon túl azonban már lövik őket, ezért magas hó esetén a nemzeti park munkatársai eltakarítják a hóaplant a repceföldekről, hogy a madarak élelemhez jussanak és maradjanak. Hazánkban a *túzó* fokozottan védett.

Az Alföld és a Tiszántúl nagy legelei felett, különösen a vizek, például a halastavak környékén napjainkban már újra gyakran láthatunk egy magasban keringő hatalmas ragadozót, a *rétisas*t. A párok éveken át együtt vannak, ragaszkodnak foglalt territóriumukhoz és a fészkekhez. Nagyon korán költenek, januárban, de akár már decemberben tatarozzák az erdő egyik kiemelkedő fáján épült, hatalmas fészket, amely több méter magas is lehet, tömege pedig elérheti a fél mázsát. Gallyakat, néha vaskosakat hordanak, rendezik, igazgatják otthonukat, amelyben nagyon gyakran már februárban tojásokat melengtetnek. A zavarásra érzékenyek, ezért a háborítatlan, nagy erdőket keresik, lehetőleg mindig valamilyen tó vagy folyó közelében. Időszakunkban a költést megelőző látványos nászrepülésüket is meg lehet figyelni. A *rétisas*ok ebben az időben főleg madarakat és halakat fognak, de rámennek a dögre is. Felemelik a vízről a récét vagy a szárcsát, míg a halakból elsősorban a felszín közelében úszó, gyakran a beteg példányokat zsákmányolják. A nemzeti parkok munkatársai telente etetik őket, ezeken a helyeken gyakran északabbról érkezett példányok is megjelentek. Az öreg madarak faroktollai hófehérek, a fiatalokéi barnák, és csak a vedlések során válnak fokozatosan fehérekké.

Akár a havas mezőn járunk, akár a sárguló fűszálakat tapossuk, különböző pinytelékekkel biztosan találkozunk. Rendszerint

kisebb-nagyobb csapatokban járnak, és azokat a helyeket keresik, ahol táplálékot találnak. Azóta szeretem a bogáncsokat, amióta gyermekkoromban először láttam a rajtuk kapaszkodó, piros fejű, széles, aransárga szalaggal ékes, fekete szárnyaikkal egyensúlyozó *tengelice*ket. Hegyes csőrükkel bontogatják az apró magvakat. Havas időben a bogáncsok alatt látható rengeteg apró lábnyom és a sok bontogatás során lehullott törmelék nyomban elárulja: oda *tengelice*ek járnak.

E madaraknál sokkal egyszerűbben színezett *kenderikék* zárt csapatokban járnak a határt, a rövid fűvű legelőkön keresik a gyommagvakat, havas időben a kioldadt foltokon láthatók. Heves megyében, továbbá Apajpusztán és másutt figyeltem meg, mennyi magevő gyűlik össze a felhagyott napraforgótáblákon, ahol az elhullott szemek bőséges táplálékot kínálnak. *Kenderi-*

csendes éjszakákon a kiskutya ugatására emlékeztető hangjaikat is hallani lehet

kék, zöldikék, fenyőpintyek, tengelicek, mezei verebek gyülekeznek az ilyen földeken, de miután oda naponta visszajárnak, észreveszik ezt a ragadozót is. Apajpusztán kétszer is láttam, amint *karvaly* vágott a madarak közé, és a karmai között zsákmánnyal repült tovább. Nagyon ügyesen alacsonyan közeledett egy csatorna mentén, és mire a madarak észrevették, már késő volt.

A Hortobágy kiterjedt szikes legelőin, de a Kiskunságban is megfigyelhetjük a télire hozzánk érkező *sárgacsőrű kenderikék* kisebb-nagyobb csapatait. Hasonlítanak a rokon *kenderikére*, de csőrük sárga, álluk és torkuk folt nélküli agyagsárgás, a hímeken nincs piros szín, és a hangjuk is eltérő. A fű között kutatnak apró gyommagvak után. Általában viszonylag bizalmasak, Apajpusztán néha egészen közelről figyelhettem őket.

A *mezei nyúl* éjszakai életmódú, ezért az esti szürkület idején indul táplálékot keresni. Napközben egy sekély mélyedésben lapul, mindig az uralkodó széliránnyal szemben, hogy a szórét ne borzolja. Különösen hómentes időben bízik abban, hogy barna szőrzetével beleolvad környezetébe és észrevétlen marad.

Jó néhányszor előfordult velem, hogy ha valami miatt megálltam a legelőn, felgrott, majd menekült a közelben fekvő nyúl.

Ha megállás nélkül továbbmegyek, maradt volna. Megszokott területéhez ragaszkodik, feliasztva egy idő után oda visszatér. A párzasi, bagzási idő februárban kezdődik, de enyhe teleken láttam már január végén egymást nappal követő állatokat. Ilyenkor néha hárman is ugrálnak egymás után, és amikor a párzasi időszak már a csúcspontjához közeledik, a kanok heves párviadalmokat vívnak egymással. Ennek nyomait különösen a hó borította mezőn a verekedés helyén talált kirügött szőröcsomók árulják el. A *róka* párzasi, koslatási ideje viszont már januárban kezdődik, és ilyenkor a kanok éjszakánként igen nagy távolságokat járnak be, miközben a tüzelő szukákat keresik. Csendes éjszakákon a kiskutya ugatására emlékeztető hangjaikat is hallani lehet. Havas időben a *rókák* és a nyulak éjszakai mozgásáról a nyomok alapján sok mindent megtudhatunk, de ha nappal sikerül egy rókát megpillantanunk, nagyszerű látványt nyújt a tömött, téli bundájában.

AZ ERDŐBEN

A *borz* nem alszik téli álmot, de hideg időben napokig a kotorékában marad. Ősszel erősen felhízik, és a hideg napokon a zsírtartalékaiából él. Éjszakai életmódú, a szürkületi órákban bújik elő és indul táplálékot keresni. Lustán, szuszogva, dörmögve mozog, az avarban kutat, és a makkot vagy más eleséget a hó alatt is megtalálja. A kotorékat nemzedékek használják, és a rendszerint több kijáratú üreg egy részét néha róka foglalja el. Tiszta állat, ürítőhelye a kotorék közelében van.

Az öregebb állományú lombdőlőkben találkozhatunk a *rövidkarmú fakusszal*. A fák törzsén kúszik felfelé, és közben a kéreg minden repedésébe bepillant. Ha észrevesz egy ott rejtőző bábót, vékony, kissé előrehajló csőrével emeli ki. Néha megkerüli a törzset, de alapvetően mindig felfelé halad, majd amikor már magasan, a koronaszintben jár, leejti magát, és egy másik fa törzsén indul újra felfelé. Jellegzetes hangját néha télen is hallatja, jelenlétére gyakran csak ez utal.

PARKOK ÉS ARBORÉTUMOK

Ezek az öreg fákkal tarkított élőhelyeken harkályokkal biztosan találkozhatunk. A leggyakoribb hazai faj, a *nagy fakopáncs* januárban már dobol. Fent ül a magasban egy jól lehajló ágcsomkon, és magát kissé összehúzza nagyjából szabályos időközökben küldi szét a terület foglaltságát jelző üzenetét. Ez a doboló

hang csendes időben akár kilométernyire is elhallatszák. A legszebb hazai harkályfaj, a *zöld küllő* is jelen van szinte valamennyi parkunkban. Rendszerint nem a fák törzsén, hanem a talajon látjuk, ahol erős csőrével akár a fagyos talajban is kutat hangyák után. Ha bolyra bukkan, meglékeli, és hosszú nyelvét a nyílásba dugva emeli ki a dermedt rovarokat. Hómentes időben teljesen beleolvad a tisztások zöldessárga hátterébe, ám a fehér felületen már messziről feltűnik, és könnyen a karvaly zsákmányává válhat.

Ahol etetik télen a cinegéket, ott állandó a forgalom, egyébként inkább csak a kóborló csapatok kutatják át a parkok fáit és bokrait. A madáretetésben nélkülözhetetlen a rendszeresség, erről ne feledkezzük meg! Gondosságunk sokszorosan kamatozik egészséges, szép gyümölcsökben, konyhakerti növényekben. Sétáink során biztosan feltűnnek a *csuszkák* is. A párok télen is együtt vannak, szokásuk szerint hol felfelé, hol fejjel lefelé mozognak a fák törzsén, és közben „tved-tved” hangokkal tartják a kapcsolatot egymással. Szívesen keresgélnek a sétányokon is, nem félnek madarak, néha egészen közelről lehet megfigyelni őket.



Öregebb állományú lombdőlőkben él a fadoktor rövidkarmú fakusz

Csendes környezetben akár hosszabb ideig is elüldögél a sokféle előforduló pézsmapocok

Sziklás, karsztos, gyertyánelegyes erdőkben nem ritkán már decemberben szirmot bont az illatos hunyor



Emberi települések közelében tanyázik a kuvik, nem igazi éjjeli bagoly, nappal a kéményeken üldögél

Az Év ökoturisztikai élményei 2018

Első alkalommal hirdettek eredményt az Agrárminisztérium és a Magyar Turisztikai Ügynökség közös pályázatán, amely az ökoturisztikai létesítmények és működtetőik, illetve az ökoturisztikai programok szervezői számára kínált lehetőséget eredményeik élményalapú megmérettetésére. Az idén április 20-án, a Föld napján közreadott felhívásra 21 szervezet, többek között erdőgazdaságok, natúrparkok, nemzeti park-igazgatóságok,

önkormányzatok, társadalmi szervezetek, valamint társas- és magánvállalkozások nyújtottak be összesen 33 pályaművet több kategóriában. A beérkezett anyagokat az Agrárminisztérium és a Magyar Turisztikai Ügynökség delegáltjaiból álló munkacsoport bírálta el. Az előzetes értékelés során megvizsgálták, hogy a pályázólétesítmények és -programok mennyire felelnek meg az ökoturizmus alapelveinek, valamint a Nemzeti Turizmusfejlesztési Stratégia 2030 horizontális

célrendszerének és a Nemzeti Tájstratégia szellemiségének. A második fordulóba jutott pályázatok élményközpontúságát helyszínbemjárás során értékelték a szakemberek, majd négy kategóriában hirdettek nyertest a kiírók. A Budapesten a Larus Rendezvényközpontban október 4-én megtartott díjátadó ünnepségen dr. Rácz András környezetügyért felelős államtitkár és dr. Gajda Tibor, a Magyar Turisztikai Ügynökség vezérigazgató-helyettese nyújtotta át „Az év ökoturisztikai élménye” kitüntető cím elnyerését tanúsító okleveleket.



AZ ÉV „EGYÜTT ÉLŐ” ÖKOTURISZTIKAI ÉLMÉNYE A MIENK ITT A RÉT! PROGRAM
Az Írottó Natúrpark Egyesület és az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság együttműködésében.

A kőszegi Alsó-réten megrendezett program évről évre a Madarak és fák napja méltó meg-



Lepkealand a kőszegi Alsó-réten

ünnepléséhez csatlakoznak. A nemzeti park tulajdonában levő védett területen található Alsó-rét természeti értékei között tartjuk számon a program ideje alatt éppen virágzó zergeboglárt és a szibériai nőszirmot, míg a madarak köréből a berki tücsökmadarat és a tövisszűrő gébicset, hogy csak néhányat említsünk.

A rét fűtengerébe több mint 2 kilométeres sétaösvényt kaszálnak, amelyen madaras táblák hirdetik az állomáshelyeket. Lehetőség van egy rövidebb táv bejárására is, amely körülbelül 1,5 kilométer hosszú. Az állomásokon izgalmas játékokkal találkozhatnak az érdeklődők. Megismerkedhetnek a hangyák bonyolult – az emberéhez rendkívül hasonló – társadalmával és a Gyöngyös-patak vízi világával. Próbára tehetik tudásukat a gombák és az állatnyomok felismerése terén. Kiderül, vajon szorgos madárszülők válnának-e belőlük, és volnának-e olyan ügyes utánozóművészek, mint a szajkó.

AZ ÉV „CSALÁDBARÁT” ÖKOTURISZTIKAI ÉLMÉNYE A BUDAKESZI VADASPARK

A Budakeszi Vadaspark Nonprofit Kft. kezelésében. Az elismerő cím elnyerésével a Pilisi Parkerdő Zrt. kezelésében levő vadaspark immár másodszor bizonyította, hogy az embert körülvevő állatvilág bemutatásán túl komplex családi élményt kínáló látogatóközpont funkcióit is képes betölteni.

A Budakeszi Vadaspark a hazánkban őshonos és a Kárpát-medencébe betelepített állatvilág bemutatása mellett tudatosan fejleszti szolgáltatási hátterét is. Ennek köszönhető a pályázatban értékelt megoldások is: a baba-mama kuckó, az ingyenesen kölcsönözhető terepbabakocsik, az erdő játékos megismertetését szolgáló tematikus játszótérek és tanösvények, valamint a digitális platformok, mint például a több korosztály igényeit is kiszolgáló applikáció, vagy a Facebook-oldal és az Instagram-profil tudatos használata.

AZ ÉV „HOZZÁFÉRHETŐ” ÖKOTURISZTIKAI ÉLMÉNYE A JELI VARÁZSKERT, RODODENDRONVIRÁGZÁSA

A Szombathelyi Erdészeti Zrt. kezelésében. A Vasi-hegyháton található hajdani Jelihálás-pusztá újabb attrakciókkal bővül 2019-ben. Április 1-jétől tárja szélesre kapuit a rododendronok virágzásáról híres Jeli Varázskert. Ám a jól ismert, májusi virágözönön kívül a Szombathelyi Erdészeti Zrt. fejlesztéseinek köszönhetően már áprilistól érdemes felkeresni a gyűjteményt. Április közepén több mint 300 Magnolia bont-



Virágözön a Jeli Varázskertben

ja virágait, és a bokrok alatt 2019-ben először 15 000 nárcisz illatozik majd. A 150-féle nárciszfajtából álló gyűjtemény legapróbb képviselőit a második világháborúban ázott lövészárokból lehet közelebbről megcsodálni és megszagolni.

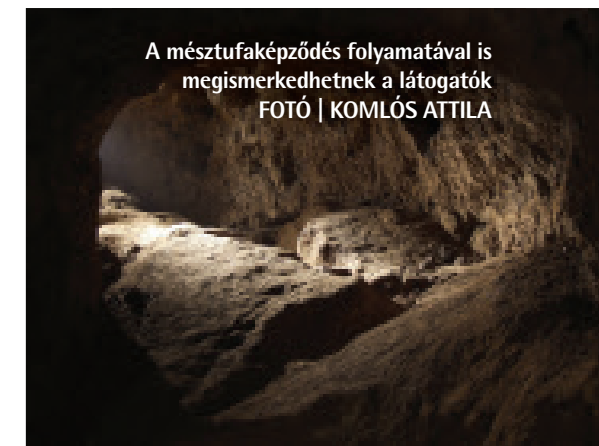
A szintén áprilisban virágzó japáncseresznyéket az Őrségi haranglábak hangulatát idéző gróf Ambrózy-Migazzi István-kilátóból is meg lehet szemlélteni. Akik a kilátó megtekintése után is magasba vágnak, azoknak a 2019. május közepétől átadásra kerülő lombkoronasétány megtekintését javasolják. A fák lombkoronájából egy, az 1960-as években erdészek által ültetett mamutfenyves képe bontakozik ki. A Sziklás-hegység számos fenyőfaját tekinthetik meg a látogatók csaknem 10 méteres magasságban. A fenyves lombosítottján tett séta után egy forrás csobogásától hangos völgybe is be lehet térni, ahol a több mint 300 éves Ambrózy-bükk öreg odva kínál felfedeznivalót. A kert bejáratától induló 1500 méter hosszú, akadálymentesített tanösvényen a vak és gyengébb látogatók önállóan is képesek felfedezni a növényvilág értékeit. A taktilis burkolat és a táblákon szereplő Braille-írás túl egy tárlatvezető készülék is segít a minél tartalmasabb élmények megszerzésében. A burkolt útvonal tolószékkel és babakocsival is könnyedén járható. A nyáron betérő látogatók a több mint 1300 hortenzia virágzásában gyönyörködhetnek.

AZ ÉV „DIGITÁLIS” ÖKOTURISZTIKAI ÉLMÉNYE A TETTYEI MÉSztUFA-BARLANG

A Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság vagyonkezelésében. Az egyedülálló, földtani képződmény, amelyről lapunk előző számában közöltünk cikket, részben a természet, részben az ember munkája nyomán nyerte el jelenlegi formáját. Az 1900-as évek ele-

jén csupán néhány évig látogatható barlang csaknem száz éven át zárva volt a nagyközönség előtt. A 2008 óta ismét látogatható, különleges helyszín kiállítása 2018 tavaszán újult meg a mai kor igényeinek és elvárásainak megfelelően.

A kiállítás gerincét a múltból a jelen felé haladó „időutazás” adja. Az első részt főként a természettudományos megközelítés jellemzi, amely látványos animációkkal, grafikákkal és installációkkal mutatja be az alsó-triászról napjainkig terjedő időszakot. Ezáltal a látogatók megismerik a barlang és közvetlen környezete keletkezéséhez vezető folyamatokat, illetve a barlang természeti adottságait, és betekintést nyernek a mésztufa képződésébe. A kiállítás második felének középpontjában a történelmi és a kultúrtörténeti vonatkozások állnak. A látogatók megtudhatják, hogy milyen fontos szerepe volt és van a víznek, amely létrehozta a barlangot, ellátta a várost ivóvízzel, és meghajtotta a Tettye-völgybe települt malmok kerekeit. Az időutazás végén levetített filmmel a közelmúltba, majd a jelenbe érünk. Feltűnik a lehetséges jövő, amelynek fontos eleme a környezettudatosság, illetve az épített környezetünkkel kapcsolatos felelős magatartás.



A mésztufaképződés folyamatával is megismerkedhetnek a látogatók FOTÓ | KOMLÓS ATTILA

A Hévízi-tó és környéke

ÍRTA ÉS FÉNYKÉPEZTE | SINKA GÁBOR tájegységvezető, Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság Keszthelyi-hegység Tájegység

A tavat körülölelő véderdők fontos szerepet töltenek be a mikroklima megőrzésében

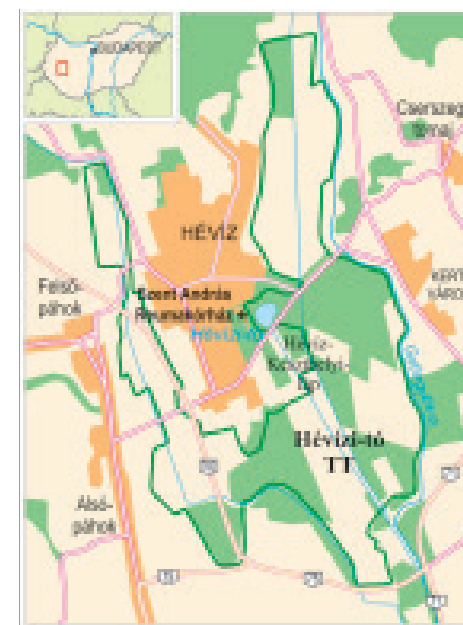
Az idén áprilisban volt negyedszázada annak, hogy 1993-ban országos jelentőségű, védett természeti területté nyilvánították a Hévízi-tavat és a mintegy 60 hektáros környezetét a véderdőkkel, valamint a Szent András Reumakórháznak otthont adó részekkel. Az elvégzett munkáról szóló jubileumi számvetést még ünnepebbé tette az a négy esztendőre szóló program, amely egy KEHOP-pályázat támogatásával 2020-ig még jobb feltételeket teremt az alapító célok, a tó és környéke egyedi hidrológiai adottságainak, különleges növény- és állatvilágának, valamint természetes termásvíz, gyógytényezőkre alapozott rendeltetésének megőrzésére.

A Hévízi-forrásbarlang vize 20-22 ezer évvel ezelőtt tört fel a mai helyén, nagyjából a Balaton kialakulásával egy időben, és az akkor még jóval nagyobb kiterjedésű szomszédos tóba ömlött. A Balaton vízszintje azonban a későbbi időkben a klímaváltozások hatására

lecsökkent, és az egykor vízzel kitöltött tömederben az ott élő lápi növényzet elhalt részeiből nagy kiterjedésű tőzegláp keletkezett, amely a Zala medrétől egészen a Gyöngös-patak völgyében található dolomittübvásókig (Gyöngyösi-csárdáig) terjedt. Az egykori tőzegláp területén a növényzetet a vízszintingadozások alakították.

JÓ ÉS ROSSZ HATÁSOK

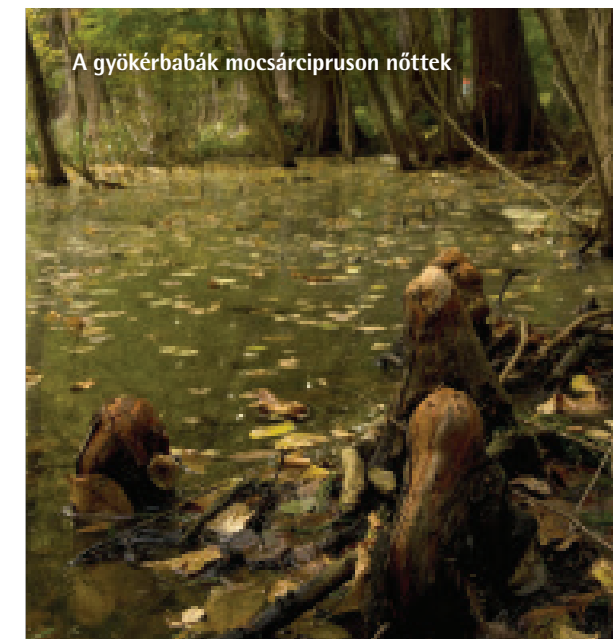
Az állandó vízborítású területeken jórészt hinarasok, nádasok, magassásosok, míg az időszakosan vízzel borított területeken bokorfüzesek, égeres-füzes láperdők és kékperjés láprétek mozaikoltak egymással. A múltbeli, természetes élőhelyekből napjainkra azonban semmi nem maradt.



A tavat jelenleg körülvevő véderdők a XIX. század végén kezdett mesterséges fásítások eredményeként alakultak ki. Természeti állapotuk azonban nagyon gyenge, ugyanakkor roppant fontos szerepet töltenek be a tó körüli mikroklima kialakításában és állandósításában. Ezeknek köszönhető, hogy a tél hidegében a felszín felett kialakuló meleg párapaplant nem fújja el a szél, és így a tó felszín közeli vízréteget kiegyenlített hőmérsékletű, hőszigetelő réteg védi az erőteljes lehűléstől. Az immár világhírű Hévízi-tavat a Keszthelyi-hegység dolomittömbjétől nyugatra, a Zala völgyét kísérő domboktól keletre, a Hévíz-Keszthelyi-láp északi végében találjuk. A 27 méter hosszú forrásbarlang az egykori Pannon-tengerben képződött homokkő és a triász időszerű határán alakult ki. A mintegy 4,6 hektár kiterjedésű, tőzeges medrű tavat a 38 méter mélységben található Hévízi-forrásbarlangból feltörő, nagy ásványianyag-tartalmú, meleg víz táplálja. A mélyből feltörő, 41 Celsius-fokos karsztvíz a 14 méter magas és 17 méter átmérőjű, gömb alakú forrásteremben keveredik. A forrásbarlang száján percenként mintegy 24 ezer liter víz áramlik ki, így a tó teljes vízkészlete körülbelül három és fél nap alatt kicserélődik.

PÁHOLÁSSAL KEZDŐDÖTT

A Hévízi-tóról és környékéről kevés történelmi adattal rendelkezünk. Feltűnő, hogy sem a rómaiak korából, sem pedig a középkorból nem maradtak fenn írásos emlékek



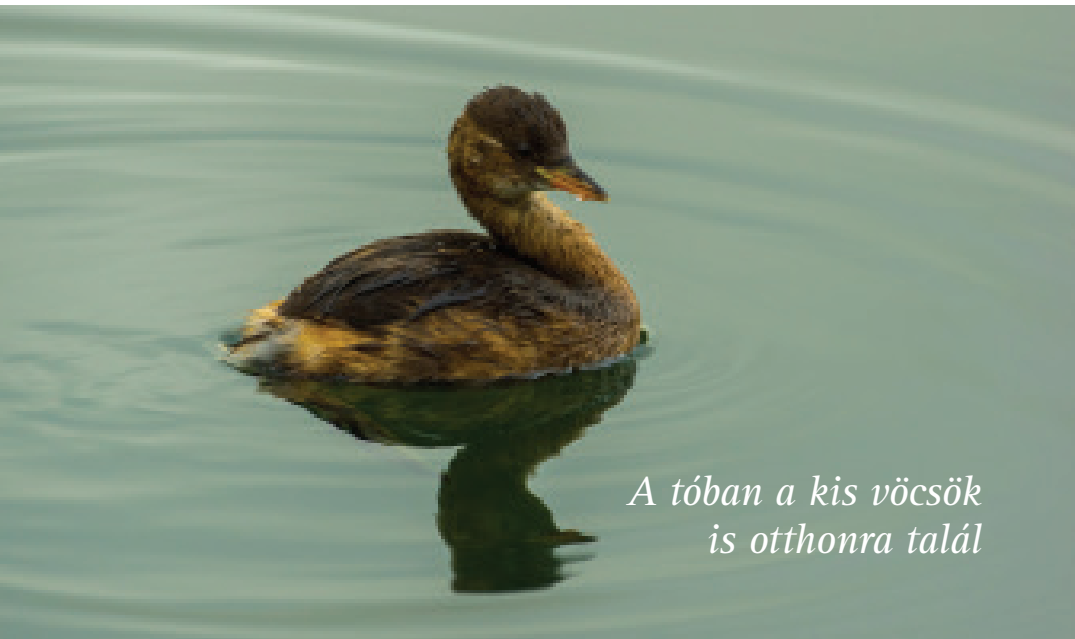
A gyökérbabák mocsárcipruson nőttek

a tó vizének fürdési célú hasznosításáról, pedig mind a rómaiaknak, mind a török hódoltság idején itt élő törököknek nevezetes fürdőkultúrájuk volt.

A legrégebbi dokumentum egy 1328-ban keltezett oklevél, amely Szentandráspáh település (az egykori Hévízszentandrás) határában a Sár vagy Hosszúsár („palusaar, Huzyusaar nominata”) néven ismert mocsárban említi Héviznek mondott helyet („locus Hewzy dictus”), de hogy az akkori emberek tisztában voltak-e a tó gyógyító erejével, arról már nem tesznek említést. Ugyanakkor a „Páh” helységnevét következtetni enged az ott letelepedettek fő foglalkozására, a bőrpáholásra (bőrfeldolgozásra, cserzésre), ugyanis ehhez a tevékenységhez keresve sem találhattak alkalmasabb



Hibrid tündérrózsa



A tóban a kis vöcsök is otthonra talál

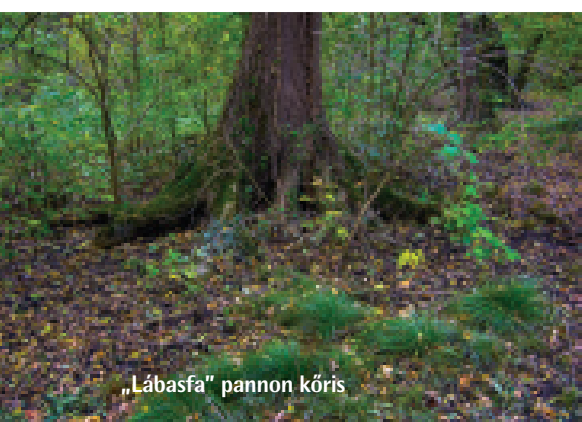
területet, mint a Hévízi-tó elfolyó meleg vizét elvezető patakok környéke. Innen eredeztethető a mai Alsópáhok és Felsőpáhok, valamint az egykori Szentandráspáh (később Hévízszentandrás) települések neve.

HAJDANI BIRTOKOSOK

Egy 1696-os keltezésű okiratban említik meg, hogy a török hódoltság idején elpusztult hévízi birtokok a *Gersei-Pethő* család tulajdonában voltak, és ők készítették a



Indiai vörös tündérrózsa



„Lásasfa” pannon kőrís

gátat és annak mentén a vízimalmokat is. Ennek az okiratnak a tanúsága szerint már az XVI–XVII. században elkezdődött a Hévízi-tónak és környezetének az a változása, amely mind a mai napig folyamatosan alakította, alakítja a tájat.

Hévíz-fürdő megalapítása *gróf Festetics György* nevéhez fűződik, aki 1795-ben a birtokához tartozó területen a fürdőző nép számára ingyenes öltöző-deszkaházikót építtetett. Az 1800-as évek első évtizedében azután folyamatos fejlődésnek indult a fürdőkultúra, és ennek eredményeként kisebb telep alakult ki a tó vizét levezető csatorna partján.

A Festeticsek 1857-ben szereztek meg a tó nyugati partján emelkedő kopár domboldalt (legelőt), ahol az uradalom 1858-ban kezdte meg – a mostani nyugati véderdő elődjeként – egy körülbelül 20 hektáros területen parkerdő kialakítását. Az ezt követő időszakban a fürdőkultúra és a hozzákapcsolódó idegenforgalmi beruházások rohamos fejlődésnek indultak. A XIX. század második felében és a XX. század első évtizedeiben építették fel azokat a fürdőházakat, szállókat és fürdőépületeket, amelyek most is meghatározzák a tó környezetének arculatát.

KEVÉS AZ ŐSHONOS

A Hévízi-tó és környezetének élővilága az elmúlt évszázadok folyamatos emberi beavatkozása miatt állandóan változó faji összetételű. Ebben az átalakuló és megújuló természeti rendszerben kevés olyan élőlényrel találkozhatunk, amely őshonos vagy bennszülött (endemikus) fajja a termáltnak. A megmaradtak főként gerinctelenek

(kerekesférgek, fonálférgek, alsóbb rendű rákok, atkák), amelyek csak termálvizekben élnek.

A magasabb rendű élőlények (gerincesek) közül mindössze alig néhány faj alkotja a tó őshonos állatvilágát, például a halak közül a *compó*, a *kárász*, a *dévékeszeg* és a *jászkeszeg*. Hajdanán egy mára a tóból már kipusztult tőpontyalfaj/változatot is leírtak. A part menti vizek, a nedves rétek már a kétéltűek és a hullók birodalmához tartoznak. Az előbbieket közül *vöröshasú unkákkal*, *pettyes gótékkal* és a *kecskebéka-fajkomplex* (*tavi béka*, *kecskebéka* és *kis tavibéka*) egyedeivel találkozhatunk. A hullók jelenléte sem túl változatos, meg kell elégednünk a *kockás sikló* és a *vízisikló* kis egyedszámú népségeivel, de még szűkös előfordulásuk ellenére sem lehetnek biztonságban tőlük a tóban élő halak és békák. Az emlősök közül a szárazföldön az *erdei cicikányok* rovarokra, míg a vízparton és a vízben a *vízicicikányok* kishalakra vadásznak.

a molnárfecskék is előszeretettel építik fészkeiket a fürdőházakra

A tó madárvilágának emblematis tagja a *kis vöcsök*, fészket a vízen úszó tavirózsák leveleire építi. A víz fölé emelt fürdőépületek kiváló fészkelési lehetőséget nyújtanak a környék legnagyobb *füstifecske*telepének (száztíz fészek 2017-ben). A füstifecskeken kívül a *molnárfecskék* is előszeretettel építik fészkeiket a fürdőházakra, 2017-ben például több, mint nyolcvan fészket számolt meg a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság munkatársa. A fecskék nagy száma azzal magyarázható, hogy hatalmas mennyiségű szúnyog repked a területen, amelyvel éhségüket csillapíthatják.

IDEGENHONOS FAJOK

A XX. század első felében a maláriaszúnyog lárváinak elpusztítására telepítették a tóba az észak-amerikai eredetű *szúnyogirtó fogaspontyot*. Az első idegenhonos haltelepítéseket, sajnos, továbbiak követték, így jelenleg a tóban és a tó vizét levezető csatornában előforduló huszonkét halfaj közül kilenc idegenhonos.

Az invazív fajok közül legveszélyesebbek az *amúrgéb*, a *naphal*, az *ezüstkárász* és a *kinai razbóra*. Ezek terjedése az őshonos halfajok egyedszámának megfogyatkozásával,



Nílusi fehér tündérrózsa

eltűnésével és így a biológiai sokféleség csökkenésével jár együtt, ezért jelenlétük nem kívánatos. A halakon kívül azonban más jövevényfajok is megfigyelhetők, így például a *márványrák* és a *vörösfülű ékszer-teknős*. Az utóbbi egyedei kivétel nélkül a hobbiállattartók felelőtlensége miatt kerültek ki a természetbe.

Az állatfajokon kívül távoli földrészekről származó növények is veszélyeztetik a tó körüli területek ökológiai egyensúlyát. Ezek közül a szárazföldön legjelentősebbek az észak-amerikai eredetű aranyvesszőfajok (*Solidago* sp.), a *zöld juhar* és a *bálványfa*. A tóban és a tó vizét elvezető csatornában a trópusi eredetű vízinövények közül a különböző tündérrózsafajok és hibridjeik, az *óriás csavarhínár*, a *kereklevelű fogaskehely*, a *mexikói tölgylevelű*, a *mexikói vízibojt*, a *nagylevelű moszatpáfrány* és a *karolinai tündérhínár* foglalja el az őshonos fajok elől a vizes élőhelyet.

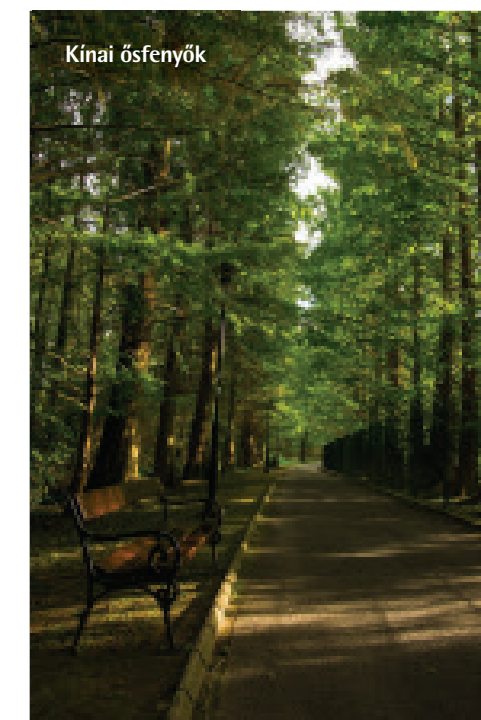
ÍGÉRETES PROGRAM

A 25 éves Hévízi-tó Természetvédelmi Terület épp a negyedszázados kor elérésekor jutott hozzá a „Hévízi-tó átfogó tóvédelmi

programjának megvalósítása” című KEHOP-pályázati forráshoz. A projekt célja az élőhelyek és a fajok természetvédelmi helyzetének javítása, valamint a természetvédelmi kezelés és bemutatás infrastruktúrájának fejlesztése. A konzorciumi formában megvalósuló programban a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság, a Hévízgyógyfürdő és Szent András Reumakórház, Hévíz Város Önkormányzata és a Hévízi-tó és Felszín Alatti Vízyűjtő Területének Környezetvédelme Alapítvány vesznek részt.

A projekt keretében megvalósuló legfontosabb feladatok: a Hévízi-tó körüli, leromlott állapotú élőhelyek (véderdő és gyepek) rekonstrukciója; a tó őshonos élővilágát veszélyeztető özönfajok visszaszorítása és a fajvédelmi program megvalósítása; a Hévíz-Keszthelyi-láp területén a leromlott állapotú gyepes területek biodiverzitásának növelése; továbbá a Hévízi-tó Természetvédelmi Területnek, a Hévízi-csatornának és a Hévíz-Keszthelyi-lápnak, mint a Keszthelyi-hegységet a Kis-Balatonnal összekötő zöld folyosó szemléletformáló (bemutató) infrastruktúrájának a fejlesztése.

A Hévízi-tó természeti környezetének hosszú távú megóvása minden bizonnyal a gyógyidegenforgalomra is kedvező hatással lesz, javítja a rekreációs esélyeket.



Kínai ősfenyők

TermészetBúvár

MAGYARORSZÁG VÉDETT
GERINCES ÁLLATAI

VÖRÖSBEGY

(ERITHACUS RUBECULA)

FOTÓ | BÉCSY LÁSZLÓ



A vörösbegy

ÍRTA | GARANCSY MIHÁLY
FÉNYKÉPEZTE | BÉCSY LÁSZLÓ

Északról érkezett, mégis otthonosan érzi magát

Közismert és közkedvelt madarunk a verébnél valamivel kisebb, gyakran felfújt tollai miatt zömökebbnek tűnik. Testhossza még bőséges táplálékinálat esetén sem haladja meg a 14 centimétert. Nagy, fekete gombszemei arra utalnak, hogy előszeretettel vadászik a kora hajnali és az alkonyati órákban, de még a sötét avarban is megtalálja a keresett rovarokat. A csőrzugban található serteszzerű tollai a tapintásban segítik.

A hím és a tojó hasonló színezetű, tollazatuk olajzöld árnyalatú barnásszürke. A teljes színezetű példányok homloka, torka, begye és mellénye rozsdavörös. A hímnél a rozsdavörös mezőt szegélyező hamuszürke sáv általában sötétebb, jellemzőbb, mint a másik nemnél. A fiataloknak még egyetlen rozsdavörös tolluk sincs, végleges színruhájukat csak az első vedlés után kapják meg. Addig a *fülemüle* fiókáikhoz hasonló, barnás alapon sárga pettyekkel tarkított tollruhával kénytelenek beérni. A vörösbegy óvatoss, de nem igazán félénk madár, akár kézből etethetővé is válik. A közephegységi, dombvidéki erdős, bokros élőhelyeket kedveli, de a folyókat és a patakokat kísérő ártéri erdőkben, a települések zöldövezetében éppúgy megtalál-

ható, mint nagyobb parkokban, arborétumokban, bokros kertekben. Állománya egyébként bokros, dombvidéki környezetben a legsűrűbb. A földön kissé leeresztett szárnyal szökdécsel, időnként megáll, testét megbillenti, farkát felcsapja. Nélkülözhetetlen partner is, erdei élőhelyén ugyanis a *kakukk* leggyakoribb gazdamadara. A hazai állomány vonulós, példányait mégis egész esztendőben láthatjuk. A tavaszi és őszi vándorlás idején, március második és április első felében, illetve szeptemberben-októberben szinte bárhol

éneke mintha csobogó hegyi vizek halk kísérezeneje lenne

felbukkanhatnak. Téltre viszont észak-északkelet felől érkeznek vörösbegyek, velük inkább parkokban és kertekben találkozhatunk. Tavasszal azonban a vendégek felkerekednek, és visszatérnek ősi fészkelőhelyükre. Ha valaki bokrosban várja a hajnalt, az első madárhangok egyike mindig tollruhásunk finom „citt-citt”-je. Éneke gyakran elnyújtott, magas hanggal kezdődik, majd igen szép strófák következnek, nemritkán a *széncinege*, a *fitiszfűzike*, az *erdei pinty* kottájából játszva. Az ismétlést mégsem kedveli, ha kell, improvizál. A telelőhelyről, a Földközi-tenger mellékéről érkező madár gyönyörű éneke mintha csobogó hegyi vizek halk kísérezeneje lenne. Rendszerint egy bokor alacsony ágain üldögélve trillázik, máskor a fák koronájából hallatja hangját.

A muzsikának, persze, üzenete van. Hívóhangja már más, rövid, kemény „cett”. Amikor ideges vagy pihenőjére készül, elülés előtt, valamint a hajnali órákban hosszasan cettereg, „cett-cett-cett-cett”, a kikerekedő hangsor leginkább az órafelhúzáshoz hasonló hanghatású. Kitérő énekével a revír határát is jelzi vetélytársainak. Aggodalma nem alaptalan, mert a hímek mindig többen vannak, mint a tojók.

A tavaszi vonulás idején a hímek már útközben rendszeresen énekelnek, gyöngyöző, hol elhalkuló, hol megerősödő daluk az *énekes rigók* hangos kórusával hozzátartozik az erdők tavaszi hangulatához. De az ősszel hozzánk érkező vörösbegy is dalos kedvű, még ha visszafogottabban próbál is a szabadtéri hangversenyteremben. Novemberben, de még enyhe téli napokon is több-kevesebb rendszerességgel ő is énekel, és akinek jó a füle, az eltérő dialektus alapján felismerheti a vendégségbe érkezett madarat. A vörösbegy tojója is énekel, de halkabban és jóval kevesebbet.

A *verébalakúak* (Passeriformes) *rendjébe*, közelebbről a *légykapófélék* (Muscicapidae) *családjába* tartozó vörösbegy kontinensünk legészakibb területeit kivéve egész Európában előfordul, elterjedési határa Nyugat-Szibériáig, délen pedig Észak-Afrika nyugati partvidékéig terjed. Nálunk gyakori fészkelő.

Már az egyéves fiatal is ivarérett, és az olykor már augusztusban énekelni kezdő hím is területtartó: kiválaszt egy bokorcsoportot, és azt

a párok évente általában kétszer, áprilisban-májusban, illetve júniusban-júliusban költenek

védelmezi fajtársaival szemben. Angliában, ahol a vörösbegy állandó madár (és a britek nemzeti madara), a párok már decemberben, legkésőbb januárban kialakulnak. Közép-Európában mindez csak később következik be, ám a hím itt is énekével igyekszik párt csalogatni magához. A színes dallamvilág pedig elegendő lehet a reménybeli partner érdeklődésének felkeltésére, így nincs is szükség akrobatikus elemekkel tarkított nász-táncra.

Kevés madár választja meg fészkelőhelyét olyan gondossággal, mint a vörösbegy. Elsősorban talajon, vagy annak közelében fészkel. A fészkelőhelyen előbb a hím jelenik meg, majd a párvalasztás után a fészek helyét már a tojó jelöli ki, és az építést is egyedül végzi, míg a hím a közelben énekelve tartja távol a rivális hímeket. A helykiválasztás a madár nagyfokú alkalmazkodóképességét dicséri. Patakpart oldalában levő üregben lecsüngő gyökerek között, ölfarakás mélyén vagy kidőlt fatörzs alatt éppúgy meg-



A fiatal egyszerűbb színezetű

telepedhet, mint erdei fahíd gerendáján, alkalmanként levelesládában, eldobott cipőben, üres dobozban, széles nyílású faodúban vagy facsemete tövében. Vékony növényi szálaból, falevelekből, mohából kikerekített fészket gyökerekkel és szőrrel béleli. Az otthonteremtés négy-öt napig is eltarthat, de néha rövidebb idő alatt is elkészülhet.

A párok évente általában kétszer, áprilisban-májusban, illetve júniusban-júliusban költenek. A fészkelja az első költésnél többnyire hat-hét, a másodiknál gyakran csak öt, fehér alapon vörhenyesbarnán mintázott tojásból áll. A tojó egyedül kotlik, de időről időre rövid időre elhagyja a fészket ele-

ség után járva. A fiókák tizenhárom napos kottlás után kelnek ki, és tíznapos koruk táján már szétugrálnak a sűrű aljnövényzetben. Körülbélül kéthetes korukban képesek repülni, addig az öregek apró hernyókkal és puha testű rovarokkal etetik őket. A kirepült fiatalok tollazata csak a nyár végén színesedik ki. Ősszel szívesen keresik fel a nedves árokpartokat kísérő bodzásokat és a városi, nagyobb parkokat.

A vörösbegy rovarevő madár, de ősszel és télen bogyókat is fogyaszt, ilyenkor a *fekete bodza* és az *ostorfa*, valamint a *szeder* termésével és hullott almával csillapítja éhségét. A teelők példányok gyakran járnak az etetőre. A kertünkben teelők példányokat apróra vágott almával, reszelt sajttal és húsdarabokkal etethetjük. Étlapján fontos szerepe van a bogaraknak, pókoknak és apró hernyóknak, így élőhelyén fontos állományszabályozó szerepe van, tehát a biológiai védekezésben nélkülözhetetlen a jelenléte.

Elterjedt költőfajunk hazai fészkelőállománya

az 1999 és 2015 közötti becslések alapján 306 ezer-409 ezer párra tehető, az adatok mérsékelt növekedést mutatnak. A Madáratlasz Program (MAP) adatbázisa alapján a 2018. augusztus 1-je és szeptember 1-je közötti időben előfordulási gyakorisága 20 százalékot mutatott. A vörösbegy állományát elsősorban élőhelyeinek megfogvatkozása veszélyeztetheti. Az állománycsökkenés megelőzése végett az ország egész területén törvényes oltalomban részesül, pénzben kifejezett természetvédelmi értéke 25 ezer forint.



A fészekbe csempészett kakukktojást is a gazdamadár költi ki



A mindig éhes kakukkfióka gyorsabban fejlődik, mint mostohatestvérei



„AFRIKA SVÁJCA”

A Szváziföld

ÍRTA ÉS FÉNYKÉPEZTE | LANTAI-CSONT GERGELY

A Malolotja Nemzeti Park mozgalmas felszíne számos ritkaság otthona

Nagyra nőtt szomszédai, a Dél-Afrikai Köztársaság és Mozambik közé szorulva apró ország húzódik meg. Ez a mindössze tizenhétezer négyzetkilométer területű, épphogy csak dunántúlnyi méretű Szváziföld, amelynek lenyűgöző változatosságú természeti környezete mégis nagy értékeket őriz. Államformája királyság, göröngyös történelmi múltja a földrész sok más országának sorsával rokon.

Adéli bantukhoz tartozó szvazi törzsek csak a XIX. század elején foglalták el, jöllehet elődeik már a XVIII. század közepén megjelentek itt.

Az államot az 1830-as években alapították, de 1894 és 1902 között a búrok kényszerítették rá védnökségüket, ezt követően, különböző mértékig, brit protektorátus lett. Alkotmányt csak 1963-ban kapott, teljes függetlenségét pedig 1968-ban kiáltották ki Szváziföldi Királyság néven. Az ország jelenlegi uralkodója 2018-ban, a függetlenség 50. évfordulója alkalmából, eSwatini Királyságra nevezte át.

Az állam a déli féltekén fekszik, így a nyár közepe decemberben van, míg a tél júliusban. A hegyes vidéken elterülő fővárosban, Mbabanéban télen és nyáron is kellemes, 15-20 Celsius-fok közötti középhőmérsékletet mérnek. A csapadékmennyiség évente 1000-2000 milliméter között váltakozik. Ezzel szemben a legmélyebben fekvő keleti tájakon nyáron rendszeresen 40 Celsius-fok körül ingadozik a hőmérő higanyszála, évente pedig csak 500-900 milliméter eső öntözi a tájat.

VÁLTOZATOS FELSZÍN

Szváziföld a Sárkány-hegység (Drakensberge) Indiai-óceán felé tekintő, meredek leszakadásrendszerre, a Nagy-lépcső keleti peremén helyezkedik el. Területe földrajzilag négy észak-déli sávra osztható: magasföld (Highveld), közepes föld (Middleveld), alföld és a Lubombo-félföld. Felszíni változatossága miatt Afrika Svájcának is nevezik. A fedőkőzet hiánya miatt ezen a szakaszon nem alakult ki olyan látványos hegylépcső, mint a Sárkány-hegység délibb részein.



A táj télen sem lát havat

A fennsíkot, amelynek átlagos tengerszint feletti magassága 1200-1500 méter, a folyóköz szélén mélyen feldarabolták. Itt emelkedik az ország legmagasabb pontja, az Emlembe-csúcs (1862 méter). A hegyvidéket egykor fedő pompás, szubtrópusi természetes erdők nagy részét felegették, és helyükre nagyobb kiterjedésű tűlevelű és eukalip-tuszerdőket telepítettek.

A fokozatosan alacsonyodó hegyek kelet felé a közepes föld (Middleveld) övezetébe mennek át, ahol 600-700 méter az átlagos, tengerszint feletti magasság. A harmadik észak-déli sáv az alföld, amely azonban nem igazán síkság, inkább hepehupa medence. Mivel alig 150-300 méter

tengerszint feletti magasságot ér el, itt már ligetes, fás szavannavidék fogadja az utazókat. Az alföldet kelet felől a Lubombo-félföld meredek lépcsőfokai szegélyezik. Míg az előző tájak alapközete a gránit, a gneisz és a kvarcit, a Lubombót vulkáni kőzet (riolittufa) építi fel.

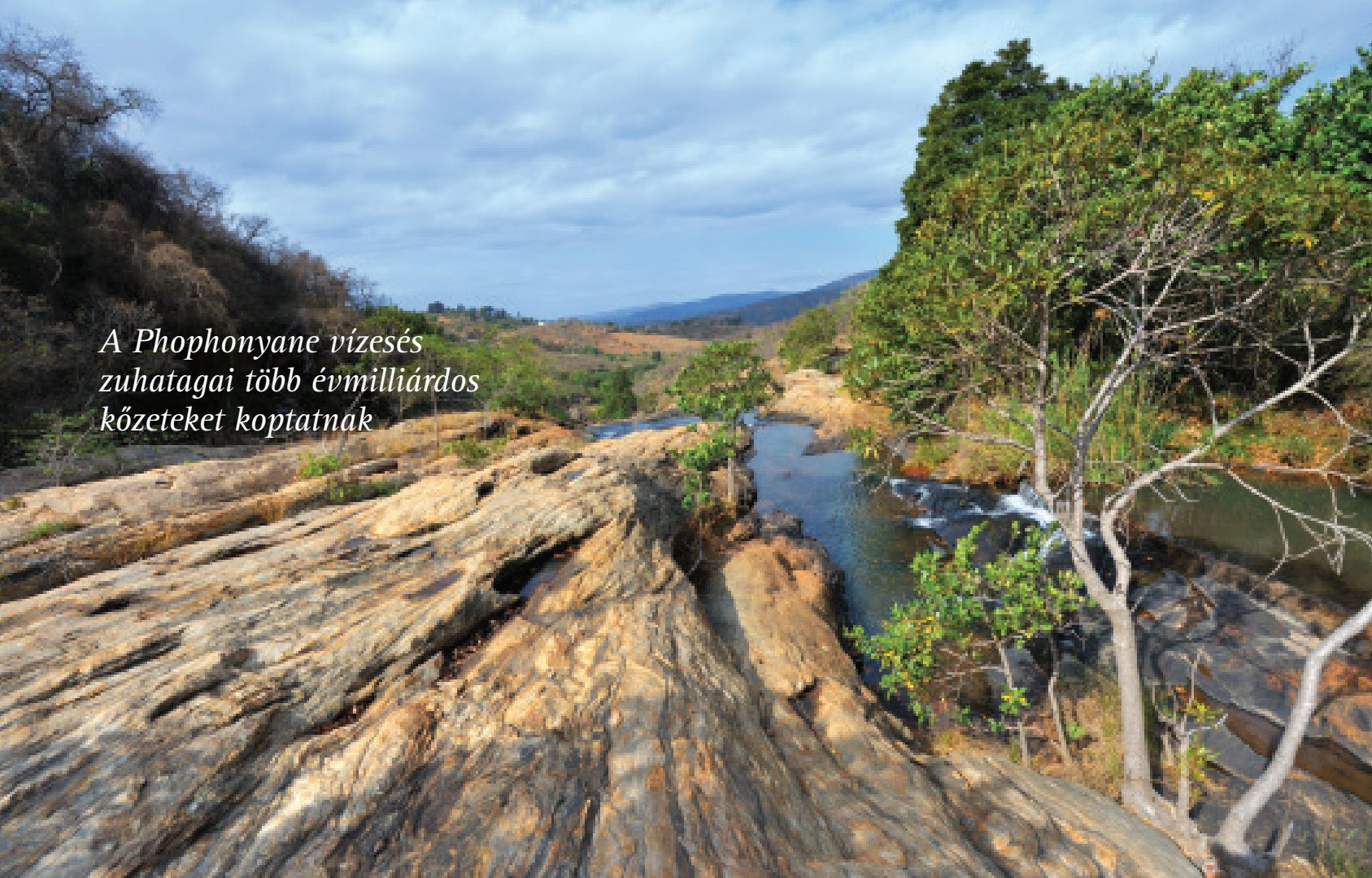
SZÍNJÁTÉK A SZAVANNÁN

A Dél Afrika felől érkezőket Szváziföld északnyugati határán a Malolotja Nemzeti Park fogadja. A védett terület 18 ezer hektárnyi hegyi pusztán fekszik. Itt található a Ngwenya hegy, az ország második legmagasabb 1829 méteres csúcsával. Az egyik legvonzóbb látvány a Malolotja-vízesés,



A Matenga Vadrézervátum vizes élőhelyei krokodilok és vízilovak otthonai

A Phophonyane vízesés zuhatagai több évmilliárdos kőzeteket koptatnak



Nyílt szavannás területeken él a legelterjedtebb zebrafaj, az alföldi zebra, a nagyközönség szemében „a” zebra



amely csak többórás gyalogtúrával közelíthető meg.

A nemzeti parkot elsősorban rövid füves területei és változatos, vízesésekkel, patakokkal és völgyekkel taglalt táj jellemzi. Bejáratát még a gyarmati időkre emlékeztető vaskos, robosztus kapu őrzi. Innen egy út vezet a központi épülethez, amelyben hangulatos kávézó és éttermet alakítottak ki. Innen a parkba csak négykerék meghajtású terepjáróval járható utak vezetnek, majd kiváló túraösvények indulnak tovább a hegyi kirándulásokra.

A hegyoldalba is felkúszó szubtrópusi, rövid fűvű, szavannás tájat patás állatok sokasága népesíti be. A párosujjú patások közül itt él az *impala* (*Aepyceros melampus*), *tehnantilop* (*Alcelaphus buselaphus*), a *csikos gnú* (*Cannachaetes taurinus*), dämvad nagyságú, sörengszerű szőrzettel „díszített” *vándorantilop* (*Antidorcas marsupialis*) és több gazellafaj is. A páratlanujjú patások közül az *alföldi zebra* kisebb csoportjai tűnnek fel. Az alacsony fűben néhány béka- és számos hüllőfaj is megtalálja életfeltételeit, míg a ritkán látható facsoportok árnyékában madárfajok sokasága pihen meg.

A nemzeti parkban csak elvétve fordulnak elő ragadozó állatok. Egy-egy *szervál*-l (*Leptailurus serval*) és *leopárddal* lehet csak összefutni, de ennek nagyon kicsi a valószínűsége, ezért gyalogszerrel is lehet közlekedni, és ez kifejezetten ritka jelenség Dél-Afrika természetvédelmi területein. A ragadozók nagy száma miatt ugyanis a legtöbb helyen csak autóból figyelhető meg a vadvilág.

A térség éghajlatát hűvösebb időjárás és erős szél jellemzi. A legtöbb csapadék december és április között esik, ilyenkor a táj kizöldül. A téli időszakban, azaz május és szeptember között a buja növényzet helyén teljesen kiszáradt aranyszínű-sárgás színvilágú növénytakaró alakul ki a nagyon kevés eső miatt, és ez a színjáték teljesen megváltoztatja a park hangulatát.

ŐSI BARLANGRAJZOK

A Malolotja-parktól észak felé induló utazó gyönyörű hegyeken és völgyeken át varázslatos falvakon halad keresztül. Az itt élő helyi lakosság többsége fakitermelésből él, emiatt számos fatelep és faiskola szegélyezi az utat. A fafeldolgozás során előállított

gerendákat Dél-Afrikában értékesítik. A főútról letérve 10-20 perces zötykölődés után valóságos mennyországba csöppenhetünk. A pompás Phophonyane-vízesés festői környezetű, 600 hektáros, természetvédelmi és turisztikai területen fekszik, közel Piggs Peak városához.

A zuhatag egyébként a bolygónk legrégebbi, a geológusok által mintegy 3,6 milliárd évesre becsült szikláin folyik át sietve. Miközben megközelítően 2 kilométeren át zubog lefelé a sziklákon, 240 métert veszít magasságából. A vízesés mellett számos,

a festményszépségű ősi művek akár négyezer évesek is lehetnek

könnyen megközelíthető kilátópont várja a turistákat, lehetőséget kínálva arra, hogy kiüljenek az ősrégi sziklákra, vagy akár megmártózzanak a zuhatag egy nyugodtabb szakaszán.

A vízeséstől keletre haladva tovább Szváziföld egyik legkülönösebb látványosságához vezethet utunk. Többórányi, hol sáros, hol poros úton elviselt zötykölődés után a Nsangwini-barlangrajzokhoz érhetünk. Az

emberiség kultúrtörténetének korai szakaszában készült alkotásokat 1955-ben fedezték fel.

A festményszépségű ősi művek akár négyezer évesek is lehetnek. Nagy valószínűséggel évszázadokon át készülhettek ábráról, ábrára. Bármilyen legyen is a keletkezésük pontos ideje, egy biztos, hogy még jóval a gyarmatosítás kora előtt születtek. Az ábrák különféle állatokat, köztük elefántot, oroszlánt és bivalyféléket ábrázolnak. A látnivaló azért is különleges, mert Zambéziótól délre ez az egyetlen, őskori rajzokkal díszített

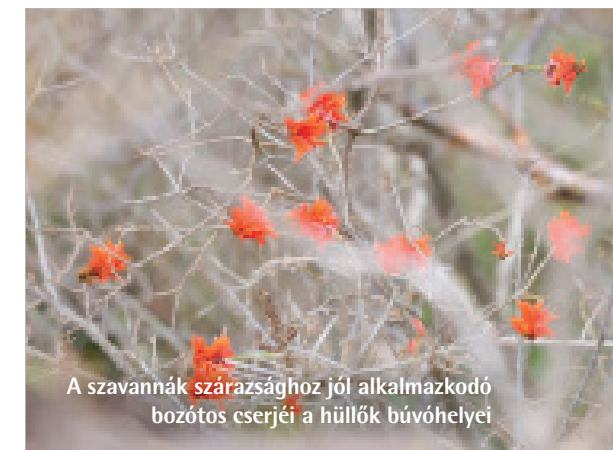
barlang.

Nagyon jól kivehetők és érdekesek az emberi alakok. Néhányan

vadászok, hiszen a figurák kezében lándzsa és nyíl található, míg a többi alakzat sokkal bizarrabb. Látszólag lebegnek a föld felszíne felett vagy nagy, megemelt lábakon állnak, ami valószínűleg valamilyen vallási rituáléra, szertartásra utal. A figurák egy része már olyan magas, hogy a természetfeletti *Isten* ábrázolására engednek következtetni. A régészek viszont úgy vélik, hogy ezek a festmények transzban levő sámánokat



Az emberiség korai történelmének értékes emlékei a Nsangwini-barlangrajzok



A szavannák szárazsághoz jól alkalmazkodó bozótos cserjéi a hiüllök búvóhelyei

A csikos gnú olyan szavannás területeken él, ahol elérhető távolságban van víz



II. KÁRPÁT-MEDENCEI TEHETSÉGTÁBOR

A legjobbak a Balaton-felvidéken

ÍRTA ÉS FÉNYKÉPEZTE | TARDY JÁNOS, a Magyar Természettudományi Társulat ügyvezető elnöke, a Tehetségtábor szervezője



Együtt a Hegyestűn...

A százhetvenhét éves Magyar Természettudományi Társulat Európában alighanem egyedülálló módon, idestova három évtizede írja ki és rendezi meg országos, a 2016/2017. tanévtől a Kárpát-medence valamennyi magyar anyanyelvű iskolája számára kiterjesztett, három tanulmányi versenyét. A 13-14 éves korosztály e szellemi megmérettetéseken induló, legeredményesebb diákjai 2017 óta – kiemelt különdíjként – ingyenesen vehetnek részt a nekik és néhány, áldozatos munkát végző felkészítő pedagógus, versenyfelelős számára megrendezett Kárpát-medencei Tehetségtáborban.

Tavaly a *Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem* Kolozsvári Karának ragyogó szervezésében, társulatunk közreműködésével a Székelyföld természeti, táji látnivalóival, lakóival és kulturális-szellemi örökségével ismerkedhettek meg a résztvevők. Az idén a mi szervezésünkben a Balaton-felvidéki Nemzeti Park, illetve a Bakony-Balaton UNESCO Geopark területe volt a választott helyszín, a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság és a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat társrendezésében és sokak jóleső, önzetlen támogatásával. Hogy mi volt a célunk? Mindenekelőtt összefogni és összetartani azt, ami

összetartozik. Az anyaországi és a külföldi tehetséges magyar diákok, tanárok és partnerszervezetek számára jövőbe mutató új emberi, baráti kapcsolatok kialakításának elősegítése. A Kárpát-medence magyarok lakta vidékeinek, természeti-táji, kulturális és szellemi örökségének megismertetése, közös eszmék, gondolatok, tudományos-szakmai ismeretek kiteljesítése. Mindezt élményszerűen, szakavatott vezetéssel, színes és látványos szakmai programok logikus egymásra fűzésével, focimeccsekkel és balatoni fürdőzéssel, táborúttal elegyítve. A II. Kárpát-medencei Tehetségtáborban Erdély, Kárpátalja, Felvidék, Délvidék és az anyaország 62 részvevővel képviseltette magát. Vendégünk volt a XXVI. Teleki Pál

Kárpát-medencei Földrajz-Földtan Verseny, a XXVIII. Herman Ottó Kárpát-medencei Biológia Verseny és a XXIX. Kárpát-medencei Kémia Verseny Magyarországon rendezett döntőinek első három-három helyezettje és a külföldi megmérettetések legjobbjai is. Velünk tartottak a versenyfelelősök, és örömmel fogadtuk egy-egy napra néhány, törekvéseinket támogató, érdeklődő vendégünket is. A nyolcnapos, „nagy menetelés” Budapestről indult. A táborlakók az Európa Diplomával elismert, sokarcú Tihanyi-félsziget látogatóközpontjában, a Levendula Házban kaptak tájékoztatást Magyarország első tájvédelmi körzetéről és a Balaton-felvidéki Nemzeti Park működéséről. Megismerkedtek az UNESCO Globális Geopark fogalmával, majd séta



következett az utóvilági képződményekben különösen gazdag és látványos területen. A Belső-tónál békésen legelő magyar szürke szarvasmarhák közelében a régi magyar állatfajták jelentőségéről és a hungarikumok természetvédelmi, genetikai és gazdasági szerepéről hallhattak a táborozók. *Korzenszky Richárd* atya, OSB prior emeritus személyes gondolataival, hatalmas hely- és szakismeretével tárta elénk a barokk pompáját megőrző Tihanyi Bencés Apátság történetét, és vezetett végig a magyar történelem ősi fellegvárában. A második nap programjai a Tapolcai-tavasbarlang új Látogatóközpontja interaktív

„olyan helyekre jutottam el, ahová szakvezetés nélkül sosem lett volna lehetőségem”

kiállításának bemutatásával és hangulatos, barlangi csónakázással kezdődtek, amelyet szakmai magyarázattal kísért gyalogtúra követett a Szent György-hegyi bazaltgöngyörök. Délután a salgótarjáni természetvédelmi major vendégei voltunk, majd *Somogyi Győző* Kossuth-díjas képzőművész élményszerű előadásában ismertük meg a honfoglalás kori Kál-nemzettség emlékét őrző Káli-medencei települések múltját és jelenét. A kötenger és a kisőrsi homokbánya megtekintése során szó esett a természetvédelem és a külszíni bányászat nem mindig harmonikus viszonyáról, az ásványvagyon-gazdálkodás egykoron sajátos anomáliáiról, az öntödei homok és az üveghomok „kontra” természetvédelem ütközéséről, valamint a pálos kolostor romjai megőrzésének viszonyosságos történetéről. A harmadik napon Bakonybélbe vezetett utunk. A Pannon Csillagdában tett látogatás az ez alkalomra készült pólóval, sapkával és útvonalvezetővel felszerelt táborlakók szerint a legizgalmasabb programok egyike volt. Az Erdők Házában a Bakony élővilágával és közeteivel ismerkedtünk. *Halmos Ábel* perjel



Rangos idegenvezetés a Tihanyi Bencés Apátságban

vezetésével a nagyszabású rekonstrukció befejezése előtt álló, Szent Mauricius bencés monostor Arborétumában tettünk látogatást, amelyet a Kálváriához és a Borostyán-kúthoz vezetett séta követett. *Birnbauer Lajos* saját műhelyében mutatta be a „görbe favella” készítésének fortélyait, és tartott élményszerű bemutatót a sajnálatosan kihaltfélben levő mesterség fogásairól. Itt szó esett a termé-

szetvédelem egykori örökségmegőrző programjáról, a Mesterségek Háza projekt-

ről is, amelynek felelevenítése soha nem volt időszerűbb. A negyedik nap a Kis-Balatonra, Európa egyik legnagyobb és legjelentősebb, a ramsari egyezmény hatálya alá tartozó vizes élőhelyéhez, féltett madárparadicsomához, a *Fekete István* meghihető Diás-szigetre vezetett. Itt a vizes élőhely több ütemben végrehajtott rekonstrukciójáról és a napjainkban felértékelődött vizes élőhelyek többcélú hasznosításáról is szó esett. A Kápolnapusztai Bivalyrezervátumban a múlt század kilencvenes éveinek elején lezajlott, nagyszabású természetvédelmi értékmérésről kaptak a táborlakók tájékoztatást. Miként jöhetett létre Európa egyik legnagyobb bivalyrezervátuma, a Balaton-felvidéki Nemzeti Park egyik leglátványosabb látogatóközpontja és bemutatóhelye a vágóhidra szánt bivalyok megmentésével? Délután a világörökségi címre sem esélytelen, négy és fél hektáros Hévízi-forrástóhoz vezetett népes csapatunk útja. Itt azt is megtudhatták a résztvevők, hogy ez Földünk legnagyobb kiterjedésű és egyetlen, termálkarsztos eredetű, gyógyító erejű, természetes,

biológiailag és kémiailag aktív, tőzegalapú, folyamatosan megújuló, meleg vizű tava, amely fürdőzésre és gyógyászati célokra egyaránt és egyidejűleg közvetlenül alkalmas. Az ötödik napon a Káli-medence rejtett kincseivel ismerkedtek a „kalandozók”. A többi között megtudták, hogy a kora középkor óta lakott településen a felszínre bukkanó karsztforrásra épített kőeskálai mosóház nyeregteretős építményét a vezetékes víz 1977. évi bevezetése eredeti céljaira használták. Szentbékállai hangulatos utcáskáinak és hagyományörző népi építészetének megcsodálása után a kötenger sziklaképződményeinek, madáritatóinak keletkezéséről, valamint az egykori malomkőfaragás emlékeiről hangzott el tájékoztató.



Bemutató a favella-készítés fortélyairól



Megannyi látnivaló a Hévízi-tó partján

A délutáni hajókirándulás látványos „szabadtéri bemutatója” ezúttal a víz felől adott képet a Balaton kialakulásának történetéről, a környező vulkáni tanúhegyek típusairól és a felszínformáló folyamatokról.

Az utolsó napon először a nagyszabású rekonstrukció előtt álló, középkori erődítményhez, a nagyvázszyi Kinizsi várhoz vezetett a táborlakók útja. Itt előbb az élőszóban elhangzott tájékoztató, majd mozgalmass lovas várjáték formájában „időutazás” következett. A Hegyestűnél a Balaton-felvidéki bazaltvulkanizmus eseményeiről és formakincséről hangzott el szakszerű, élvezetes

szabadtéri bemutatás. Kiderült, hogy jelenlegi formáját a kőbányászatnak köszönheti. A félbevágott vulkáni kráter „lávadugója” egy 8 millió éve lezajlott kitörés emlékeit őrzi. A kráteret kitöltő láva kihűlési formái a látványos oszlopkötegek.

Táborunk zárását egymagában is rendkívül hangulatos és emlékeztető tette a helyi önkormányzat vendégszeretete. Nekünk azonban a hazafelé vezető utat is sikerült tartalommal kitöltenünk. Alsó-őrs permi vöröshomokkő amfiteátrumát, a balatonudvari műemléktemető szív alakú sírköveit és a Pannon-tó üledékei alkotta

balatonkenesei magaspart látványos képződményét, a *tátorján* élőhelyét is felkerestük. Egy tehetségtábor előkészítése, szervezése majd egyéves elkötelezett munkát igényel. Mégis, úgy gondolom és hiszem, hogy megéri. Köszönet a támogatóknak! És köszönet a *TermészetBúvár* nagy örömet szerzett kiadványaiért! A Kárpát-medencei Tehetségtábor hangulatából és céljaink eléréséből talán legkifejezőbbek azok a név nélküli, rövid válaszok, amelyeket a résztvevők az utolsó napon feltett „Mi volt a legjobb?” és „Mit tanultál, milyen tudással gazdagodtál a tábor alatt?” rögtönzött kérdéseinkre adtak.

„Nekem legjobb a társaság volt. A tábor több mint 90 százalékaival örök barátságot kötöttünk. Ez a tábor felejthetetlen élményt nyújtott.” – „Nagyon sok új barátot szereztem.” – „A szakmai programok. Az, hogy olyan helyekre jutottam el, ahová szakvezetés és helyismeret nélkül sosem lett volna lehetőségem.” – „Az volt a legjobb, hogy sok embert ismertem meg, és új barátokat szereztem. Nagyon örülök, hogy a Kárpát-medence minden részéről jöttek ide gyerekek, mert így rájöttünk, hogy mennyi különböző szokásunk és értékünk van.” – „A sok program, amely időben is jól szervezett volt Magyarországon legszebb, legváltozatosabb tájegységein.” – „Nagyon tetszett, hogy változatos programok voltak, minden percet élveztem.” – „Sok, nagyon jó dolog volt, de elsőnek emelném ki az egész tábor szervezettségét. Csodálatos volt, hogy minden ott és akkor volt, ahol és amikor az eredeti programban is szerepelt.”

Egy kísérőtanár: „Mindenhol szakszerű tájékoztatást kaptunk. A gyerekek fantasztikusan fegyelmezettek voltak, intelligensen viselkedtek.” „A tihanyi apátságban a szerzetestől több olyan útmutatást kaptam, amelyen sokat gondolkodtam.” – „A társaság és a hangulat is végig jó volt, de az utolsó napi, Monoszlón töltött délután és este egyenesen fantasztikus volt.” – „Élményekkel és fontos tudással gazdagodtam.” – „A túrák folyamán eléggé elfáradtunk, de a táj szépsége mindennél jobb volt.” – „Nagyon sokat tanultam a vulkánokról, és nem is gondoltam volna, hogy a Kárpát-medencében ennyi egyedülálló dolog van. Sajnos, már nem jöhetnek ide többet, de csak így tovább.” – „Újabb élményekben, tapasztalatokban és tudásban gazdagodtam. Emberségből, szeretetből és összetartozásból.” Kell-e ennél több? Folytatás 2019-ben – remélhetőleg – Kárpátalján.



Tornagyakorlatok és földtudományi ismeretek a szentbékállai kötenger szikláin

VÁLASSZON, VÁSÁROLJON, SEGÍTSEN!

Ajándéknak ajánljuk

Három évszak, három kötetben a természet fortélyairól. Virágkalendáriummal és tudáspróbával kiegészítve!

A TERMÉSZET FORTÉLYAI 1. PERZSELŐ NAPSÜTÉSSEN

Júniustól szeptemberig vízparton, erdőn, mezőn, hegyvidéken, ahogy a természet felkészült és alkalmazkodik a vakáció, a nyári szabadságolások, lubickolások nagyüzemére, a termést érlelő kánikulára. Spirálok égen, földön. Geometria a természetben. Acélos szerkezetű fák és füvek. Élő helikopterek. Láthatatlan vízmozgások. Rejtőzködő strandtársaink. Szárnyas bűvárok. Térkép a memóriában. Állati nézőpontok. Légnadrágos bűvárharangok. Mezei muzikusok. Soklábú harcosok. Betűország virágokertje. Lövöldöző növények és még sok érdekesség a nyár legforróbb időszakáról.

307 oldal, 353 színes fotó, 88 grafika

A TERMÉSZET FORTÉLYAI 2. SOKSZÓLAMÚ ÚJJÁSZÜLETÉS

Februártól májusig a természet, az élővilág tavaszi ébredése, kibontakozása. Életbölcsők. Keménykötésű puhatestűek. Bölcsőéppítő darazsak. A madárhangok forrásai. Dúdoló denevérek. Légi legek. Zsindelyezett lepkeszárnyak. Katicák, bödék, bödicék. A gyökéret emeletei. Stresszes növények. Csábító bangók. Helyhez hűséges szelek. Szirmos időmérők. Állati gyöngédség és számtalan más, élményt kínáló olvasnivaló.

320 oldal, 347 színes fotó, 96 grafika

A TERMÉSZET FORTÉLYAI 3. SETTENKEDŐ KÖDÖK, FAGYOK

Ahogy a természet készül a tél fogadására és a viszontagságok átvészelésére. A napkitörések és az állatok. Szárnyaló költözés. Eleven hófokszabályozók. Erdei szivárvány. Növényi éléskamrák. Földfúró építőmesterek. Tollas, szőrme városfoglalók. A szőrökről szörmentén. A hétalvó pelék. Vonzó és taszító illatok. Bojtorján ihlette tépőzár. Enyves növények. Szerszámhasználó állatok. Az ökológiai lábnym.

308 oldal, 332 színes fotó, 92 grafika



A 3 KÖTET ÁRA EGYÜTT
4500 Ft
+ postaköltség

1 KÖTET ÁRA
1890 Ft
+ postaköltség

Vadon a küszöb előtt. Házialatok emberkézben. Agresziókat a korallzátonyon és akváriumban. Libatársaságban egy életet át. Állatok és emberek lelki jelenségei. Az altenbergi humanista. A Nobel-díjas etológusprofesszor életútja, munkássága a tanítvány és legközelebbi munkatárs, Festetics Antal szemével. A német, az olasz és a japán kiadás után először magyarul. 160 oldal, táblakötésben, 255 színes és fekete-fehér fotó, Konrad Lorenz rajzai

Festetics Antal
KONRAD LORENZ
világa

A KÖTET ÁRA
1500 Ft
+ postaköltség

TERMÉSZETBÚVÁR ALAPÍTVÁNY

1132 Budapest, Victor Hugo utca 18-22. |

Telefon: (1) 266-3036; (1) 266-3681 | E-mail: tbuvar@t-online.hu | www.termeszetbuvar.hu

LOMBKORONASZINT

ÍRTA | DR. SZERÉNYI GÁBOR

Trópusi esőerdő
Costa Ricában

A szárazföldi növénytársulások jól felismerhető térbeli szerkezetet is mutatnak. A fényért való versengés következtében a növénytakaróban vertikális (függőleges) irányú tagozódás alakult ki, más szóval szintezett felépítésűek. A talajsíntet, az avarsíntet, a gyepsíntet és a cserjeszíntet követően a legmagasabb „emelet” – ha a zárótársulás erdő – a lombkoronaszint. Megjelenése, összetétele és szerkezete látszólagos egyformasága ellenére igen sokféle. Lehet egységes, de alszintekre is tagozódhat, lehet lazább vagy tömöttebb, de minden formájában önálló, sajátos szerkezetű és működésű ökológiai egység.

A LOMBOZAT EMELETEI

A lombkoronaszíntet az erdőben a fák lombsátra alkotja. Hazai erdeinkben ez többnyire egységes, ilyen például a sudár törzsű, magas bükkösök lombozata, vagy a láperdők éger állományainak koronája. Lehet azonban függőlegesen tagolt is, ebben az esetben „alszintekre” különül. Ilyen erdőtípusaink például a középhegységek gyertyános-tölgyesei, amelyekben két, egymással alig összemosódó zóna különül el. A *felső lombkoronaszíntet* a 25-30 méter magasra megnövő *kocsánytalan tölgyek* hajtásai alkotják. Az idős állományokban a felkopaszodott törzsek magasan ágaznak el, a lombkoronában a gallyak és a vesszők

szinte összefüggő rendszert alkotnak. Az alacsonyabbra, 15-20 méterre növegyertyán viszont ez alatt néhány méterrel lejjebb, egy második, önálló, *alsó lombkoronaszíntet* hoz létre benne.

A természetközeli állapotban levő erdeinkben – amelyekben a fák nem egyidősök – némileg árnyalja a képet, hogy a fiatalabb fák koronája – ha nem is összefüggően – de ugyancsak létrehozhat egy második lombkoronaszíntet.

A trópusi esőerdők legfelső szintje azonban ennél sokkal tagoltabb lehet. Olyan típusokat is ismerjük, amelyekben a lombkorona egymás felett három-öt jól elkülöníthető, vízszintes sávban szerveződik.

A legmagasabb szintet az akár 50 méteresre is megnövő, hatalmas, egymástól távolabb elhelyezkedő óriásfák lombozata alkotja. Törzsük nemritkán 2-3 méter átmérőjű, a vékony talajban stabilitásukat a törzs aljának palánszerű kiszélesedései és a járulékos, pányvázó gyökök együtt szavatolják. A középső lombkoronaszíntet az egymáshoz jóval közelebb álló, sűrűbb, egyenletes állományú, 30-35 méter magaságú fák lombozatának összessége adja. Alattuk többé-kevésbé hasonlóan zárt, alsó lombkoronaszínt következik, amelyet 10-15 méter magas fák hajtásai alkotnak.

Ebben két további szintet a liánok és a rátelepült növények, az epifitonok hoznak létre. A liánok csavarodva kapaszkodó, vastag

szárú növények, amelyek a földben gyökereznek ugyan, azonban az éltető fényért magasra felkúsznak a fákon. Az epifitonok a fák ágaira, gallyaira vagy (néha) leveleire települten élnek. Kommenzalisták, azaz csak aljzatul használják a „gazdanövényt”. Közéjük tartozik a virágos növények közül az orchideák és a broméliák számos trópusi képviselője.

ÖKOLÓGIAI HATÁSOK

A lombkoronaszínt strukturáltsága alapvetően befolyásolja egy-egy erdőtípus rá jellemző élettelen (abiotikus) és élő (biotikus) környezeti tényezőinek alakulását. Ennek következtében meghatározó jelentősége van a társulás szerkezete, mintázata, fajösszetétele és diverzitása szempontjából. Függőleges irányban minél tagoltabb, minél zártabb a lombkoronaszínt, annál kevesebb jut az

minél zártabb a lombkoronaszínt, annál kevesebb napsugár jut az alsóbb szintekre

éltető napsugárzásból az alsóbb szintekre. Mérések szerint hazai tölgyeseinkben – ha a lombkorona feletti fény intenzitását 100 százaléknak vesszük – a cserjeszíntet elérő fénymennyiség már csak 25 százalék. Mivel a kettős lombkoronaszíntű gyertyános-tölgyeseink fényszegények, ezért bennük a cserje- és a gyepszínt meglehetősen szegényes, sőt, bizonyos típusokban akár teljesen hiányozhat is. Ugyanakkor a kora



A vaskos csőrű tukán Közép- és Dél-Amerika esőerdeinek lombsátrában él
FOTÓK | KÁRMÁN BALÁZS - NOVÁK LÁSZLÓ



A vörös mókus nappali aktivitású fákon élő rágcsálófaj

FOTÓ | DARÓCZI CSABA



A bükkös lombátra korán záródik, ezért az erdő aljnövényzete szegényes

tavaszi aszpektus igen gazdag, ugyanis a színompásan viritó geofiton fajok tömege sűrűn, szőnyegszerűen borítja a talajt. Az itt élők sietnek is a virágzással. Mire a lombfakadás befejeződik, és a talajszintre jutó napfény mennyisége is lecsökken, már termést hoznak, majd visszahúzódnak a földfelszín alá. Itt hagyma, gumó vagy gyöktörzs formájában várják az új tavasz érkezését.

A lombkoronaszint jellege nemcsak a fény mennyiségét, hanem a direkt és a szórt fény arányát is befolyásolja. A zártabb erdőkben az alsóbb szinteken nagyobb a szórt fény aránya. A fény mellett a hőmérsékleti viszonyokra is befolyással van a lombkoronaszint. Egy forró nyári napon magunk is tapasztalhatjuk mennyivel kellemesebb

(alacsonyabb) a hőmérséklet az erdőben, mint a mellette levő hegyi kaszálórétben vagy sziklagyepen, ahol hiányzik az árnyékoló legfelső „emelet”.

A lombkoronaszintben fentről lefelé haladva tehát folyamatosan csökken a fény- és a hőmérséklet. A levegő viszonyait is befolyásolja a levegő hűvösödése és a hőmérséklet. A levegő viszonyait is befolyásolja a levegő hűvösödése és a hőmérséklet. A levegő viszonyait is befolyásolja a levegő hűvösödése és a hőmérséklet. A levegő viszonyait is befolyásolja a levegő hűvösödése és a hőmérséklet.

AKNAMUNKA A LOMBOKON

A lombkorona állatvilága rendkívül – talán meglepően is – gazdag. A benne felbukkanók közül külön csoportba sorolhatjuk az alkalmi vendégeket, a fakultatív lakókat. Nem kötődnek szorosan – esetleg egyáltalán nem – a lombkoronaszinthez, néha azonban valamilyen okból mégis felkeresik azt. A madarak közül számos énekes ilyen. A kertekből jól ismert fekete rigó például a talajon táplálkozik, a cserjeszintben költ, néha azonban – például esti, territoriális éneklései alkalmával – kiülhet a fákon egy-egy ág végére.

Hasonlóan alkalmi vendégek lehetnek a többnyire a gyepszint növényein fejlődő, majd a virágain táplálkozó lepkék vagy egyéb rovarok. Mások fel-le ingáznak, így például az erdei sikló is. Ez a hüllő gyakran kúszik fel nagy magasságokba, hogy a madárfészkeket kifossa, élete java részét azonban mégsem ott tölti. Igaz, olyanok is akadnak a lombkorona fakultatív lakói között, amelyek – ha már egyszer felmen-

ha már egyszer felmentek oda – nem hagyják el

tek oda – nem hagyják el, mert számításukat ott is megtalálják. Ilyen például a zöld levelibéka.

Az igazi lombkoronalakók már egy másik csoportot alkotnak. Ezen belül vannak olyan fajok, amelyek életciklusuknak csak egy részét töltik odafent a levelek között, azt azonban minden körülmények között. A

májusi cserebogár vagy a csapó cserebogár lárvája a talajban fejlődik, és gyökerekkel táplálkozik. Ott is bábozódik be, és alakul át kifejlett rovarrá (imágóvá). A kifejlett bogár azonban nyomban felrepül a lombkoronába, és azt a továbbiakban már csak a peterákás miatt hagyja el. Hasonló az életmódja a védett, ritka nyolcpettyes virágbogárnak. Ez korhadó égerfákban fejlődik, később azonban már csak a fák koronája körül repdes. A zsákfordó molyok hernyói a levelekből különféle alakú zsákot készítenek, ezt magukon hordják, és ebből kinyúlva a leveleken aknáznak, azaz a levél belső szövetréseibe foltokat rágnak.

A lombkoronaszint valódi lakói azonban mégis azok, amelyek egész életüket ott töltik. A trópusi esőerdőknek ezen a szinten is legendásan dús, önálló állatviláguk van. Majmok, apró emlősök, madarak, kígyók, békák és kisebb-nagyobb rovarok kötődnek elválaszthatatlanul a lombsátorhoz. Számos, régebben rendkívül ritkának tartott bogárról derült ki később, hogy nem ritka, csak nem a megfelelő helyen – a lombkoronában – keresték a kutatók.

Maradjunk azonban hazai példánknál. A szárazföldön élő állatcsoportok közül szinte mindegyiknek vannak kifejezetten a lombkoronához kötődő képviselői. Az emlősök

a nagy nyárfalepke a lombkoronában él, virágokat nem látogat

közül a mókus, a nagy pele vagy éppen a nyuszt a fák ágai között tölti élete nagy részét. A madarak közül ugyanez igaz a harkályfajok többségére. Énekeseink rokonságából a cinegefélék is ott költenek, ott táplálkoznak, csak elvétve hagyják el ezt az „emeletet”.

Védett rovarritkaságaink egy részéről ma már tudjuk, hogy a lombkoronaszint lakói. Egyik legszebb nappali lepkénk a nagy nyárfalepke, nálunk nagyon ritka, keleti, szibériai faj, és a Kárpát-medencében éri el elterjedésének nyugati határát. Ráadásul ahol előfordul, ott is elvétve pillanthatjuk meg. A lombkoronában él ugyanis, virágokat nem látogat (van azonban egy gyengéje, az emlősürülék, amelynek nedvességtartalma miatt hajlandó aláereszkedni). A cincérek és a díszbogarak számos képviselője szintén



A lombozat alkalmi lakója a fekete rigó, a talajon táplálkozik FOTÓ | DR. KALOTÁS ZSOLT

a lombkoronaszinthez kötődik. Közéjük tartozik például a védett vércincér. Száraz tölgygallyakban nagy magasságban fejlődik, ott is rajzik, és bár nem annyira ritka, elvétve kerül csak a szemünk elé.

HATÉKONY ÉS TERMELÉKENY

Az erdőtürelésű erdőkben a lombfakadástól a levelek lehullásig a lombkorona a leghatékonyabb termelői szint. A fák levéltömege nagy mennyiségű fényenergia megkötésére képes. Ennek megfelelően egy erdőben

a lombkoronaszint biomasszája igen nagy, és arányosan sok energiát is rejt magában.

Ez a szervesanyag-tömeg és a kötött energiamennyiség természetesen nem csak a lombkorona állandó fogyasztói számára teszi lehetővé a fennmaradást. Folyamatosan beépül a táplálkozási hálózatokba, és rajtuk keresztül (valamint a lebontó és a rekuperáns szervezetek révén) valamennyi szintre eljut. Az avarszint, a gyepszint és a cserjeszint fogyasztói egyaránt részesednek belőle. Bár a társulások produktivitása számos tényezőtől függ, kétségtelenül legproduktívabbak azok a biomok, amelyeknek zárótársulásai az erdők. Ilyenek a már említett trópusi esőerdők mellett a lombhullató trópusi erdők (a „dzsungel”), a mediterrán területek babérlombú és kemény lombú erdői, a mi mérsékelt övi lombhullató erdőink, valamint a tajgaerdők, tehát a biomok többsége.



A tölgyesek lombkoronaszintjében él a vércincér FOTÓK | DR. SZERÉNYI GÁBOR



Az esőerdők fái a talaj felett gyakran palánkgyökerek erősítik FOTÓ | KÁRMÁN BALÁZS - NOVÁK LÁSZLÓ



KISUGÁRZÓ MAGYAR RÉSZVÉTEL

Mentőöv a magashegyi fogaspontyoknak

ÍRTA | LIZICZAI MÁRK projektvezető

Lago de Opopeo, a karcsú daráspontyocska utolsó fennmaradt biotópja
FOTÓ | ROMAN SLABOCH

Napjainkra az élővilág pusztulása rendkívüli méreteket öltött, soha ennyi faj nem szerepelt még a veszélyeztetett élőlényeket felsorakoztató listákon. Egyre több kutató ért egyet abban, hogy a gerinces állatok közül az édesvízi halak a legveszélyeztetettebbek. Ezt támasztja alá a magashegyi fogaspontyok sorsa is, amelyek őshazájukban, Mexikóban szinte eltűntek természetes élőhelyükről. A kipusztulás megelőzésére nemzetközi program bontakozott ki, amelyben Magyarországnak is fontos szerepe van.



A sokáig kihaltak vélt lepkepontyocska-pár
FOTÓ | KLG Fotókör

Az elmúlt tizenöt-húsz év során a magashegyi fogaspontyok rendkívül megritkultak, kevés kivételtől eltekintve veszélyeztetetté váltak, sőt, a kihalás közelébe sodródtak. Negyvenkét fajuk közül pillanatnyilag tizennégyet fenyeget a kihalás közvetlen veszélye, további tizenkettő erősen veszélyeztetett, két fajuk már kipusztult a vadonból. Utóbbiak közül a *fénylőtestű szkiffia* 1978 óta csak akváriumokban fordul elő. A magashegyi fogaspontyoknak az eredeti élőhelyükön fontos ökológiai szerepük van. Többségük mindenevő, a kisvizek lebegő vagy az aljazaton mozgó szervezeteit és a fonalas moszatokat fogyasztják.

ELHERDÁLT ÉLŐHELYEK

Az 1980-as évek elején a magashegyi fogaspontyok többsége őshazájukban, Mexikó felföldi vizeiben viszonylag elterjedt volt. Az

emberi tevékenység azonban nem kímélte még a tiszta, oxigéndús vizeket és egyedülálló élővilágukat sem. Nagyon súlyos ökológiai probléma a vízszennyezés, még most is előfordul, hogy gyárak százai a természetes vizekbe eresztik a – gyakran szüretlen – szennyvizüket. A globális klímaváltozás következtében egyre gyakrabban előforduló szárazság miatti károk szinte elhanyagolhatók a helyi hatások mellett.

Jól mutatja a helyzet súlyosságát az északkelet-amerikai állam 2014-ben bekövetkezett eddigi egyik legnagyobb ökológiai katasztrófája. Amikor kezeletlen ipari szennyvíz került a Cajititlan tóba, 112 tonnányi hal, elsősorban ritka fogasponty pusztult el. Számos helyen a meggondolatlan vízgazdálkodás is rontja a helyzetet. A lecsapolások, az ároképítések és a vízelvezetések néha helyrehozhatatlan károkat okoznak az élőhelyeken. Sokszor a települések terjeszkedése miatt válik egy-egy víztest „zavaró tényezővé”, máskor a mértéktelen vízfelhasználás jár biotópok eltűnésével. Az élő Rio Teuchitlan folyón például egyfajta kiépített fürdőt hoztak létre, és emiatt sokáig néhány kibetonozott medence volt a *lepkepontyocska* egyetlen ismert „természetes” élőhelye. Jól

számos tájidegen halfajt telepítettek Mexikó vizeibe

illusztrálja a vizek eltűnését a Quitzeo-tó helyzete: jelenleg egy gyorsforgalmi autót út vezet az egykori tómedren keresztül, és csak időszakosan alakulnak ki nagyobb összefüggő víztestek.

Az élőhelyek szennyezése és pusztulása mellett további nagy gond a tájidegen halfajok betelepítése. Az elmúlt évtizedekben számos olyan halfaj jelent meg Mexikó vizeiben – általában betelepítés révén –, amelyek régebben soha nem fordultak elő bennük. Mind közül a *nilusi tilápia* (*Oreochromis niloticus*) okozza a legsúlyosabb gondot.

Világszerte az étkezési halkínálat bővítésére juttatták el különböző trópusi-szubtrópusi helyszínekre, de nem számoltak azzal, hogy e ragadozó sügérfélének a magashegyi fogaspontyok vonzó eledelei. A rendkívül szívós, igénytelen és szapora faj könnyen elterjedt, és számos biotópban már súlyosan megritkította az őshonos halak állományait. A *ponty*, valamint a sporthorgászati célból betelepített rablóhal, a *pisztrángsügér*



A kihalás küszöbén álló fekete fogasponty (*Characodon audax*) egyik variánsa

(*Micropterus salmoides*) jelenléte tovább növelte a károkat.

SIKERES FAJMENTÉS

Ahogy az eddigiekből is kiderül: a halak egyik legveszélyeztetettebb családjáról van szó, amelynek a fennmaradása napjainkra erősen kétségessé vált, így megóvásának indokoltsága vitathatatlan. A veszélyt felismerő szakemberek ezért a magashegyi fogaspontyok megőrzésére 2009-ben megalapították a *Goodeid Working Group* (GWG) nevű világszervezetet. Ennek európai alegegysége Bécsben, a Tengerek Házában (Haus des Meeres) működik, ahol egy külön részleg foglalkozik a magashegyi fogaspontyok tenyésztésével. A Goodeid Working Group célja, hogy intézmények (például állatkertek)

és tenyésztők együttműködésével stabil tenyészállományok jöjjenek létre. Hosszú távon azonban csak akkor lehet sikeres e fajok megóvása, ha eredeti élőhelyükön is olyan körülmények között szaporodhatnak, ahol nincsenek kitéve a legkülönbélebb környezeti ártalmaknak. Erre irányuló törekvések jelenleg is vannak, az ex-situ fajfenntartás létjogosultsága mégsem kérdéselvezhető meg.

Az európai mesterséges tenyészetekből származó halak vélhetően soha nem fognak mexikói vadvizekbe jutni, a stabil háttérnépesség megőrzésében viszont fontos szerepük lehet. A GWG-vel együttműködő mexikói egyetemeken például félvad módszerekkel szaporítják azokat az egyedeket, amelyek visszatelepítésre kerülnek, így az őket



A sikeresen visszatelepített Tequila-fogasponty hímje
FOTÓK | FRANK KRÖNKE



Fogaspontyok menedéke – a bécsi Tengerek Házának tenyésztőközpontja
FOTÓ | LAPOSA BENCSÉ

erő környezeti hatások és a táplálékforrások nagyjából megegyeznek a leendő élőhely által kínált lehetőségekkel. A módszer eredményességét mutatja, hogy 2016-ban sikeresen telepítették vissza természetes környezetébe a *Tequila-fogaspon-tyot* (Zoogoneticus tequila), amelyet évek óta kipusztult fajként tartottak számon. E faj kivádatása körülbelül öt éves program eredménye. A visszatelepítésre alkalmas élőhely kiválasztását éveken át tartó monitorozás előzte meg, így e fajnak napjainkra ismét természetes körülmények között szaporodó állományai jöhetnek létre.

MAGYAR KÖZREMŰKÖDŐK

A magashegyi fogaspontyok megmentésében hazánk is jeleskedik. A Mosonmagyaróvári Kossuth Lajos Gimnáziumban 2013. szeptember 2-án létrehoztuk a KLG Goodeid Projektet, amely ezzel a világ első olyan közoktatási intézményévé vált, ahol szervezett

tenyésztőprogram valósult meg e ritka halcsalád megővésére. Az intézmény ezzel a többi között elnyerte a GWG, az osztrák Haus des Meeres, a JBL vagy épp az Akvaristák Magyarországi Egyesületének támogatását is, illetve 2015-ben a Magyar Akvarisztikáért Díj szakmai fokozatát. A tenyésztőprogram koordinálását *Bacher József* projektvezető-társammal együtt látjuk el. A Kossuth Lajos Gimnázium épületében több mint negyven akváriumban kezdődött meg a legkülönfélébb magashegyi fajok tenyésztése, a halcsalád fajainak mintegy a felét reprezentálva. A munkában, azaz a napi feladatok ellátásában az iskola diákjai önkéntes alapon vesznek részt. A programhoz csatlakozó tenyésztők térítésmentesen juthatnak hozzá az itt született ivadékokhoz. Ezekből az elmúlt öt esztendőben több száz példány jutott el hazai partnereinkhez és Ausztriába, Lengyelországba, Szlovákiába, illetve Svájcba. A projekt legfőbb célja a fajmegőrzés.



A Mosonmagyaróvári Kossuth Lajos Gimnáziumban modern laboratórium segíti a projekt megvalósulását
FOTÓ | TÖRÖK DOLORESZ

EGY KIS RENDSZERTAN

A *fogaspontyalakúak* (Cyprinodontiformes) rendje fajokban rendkívül gazdag csoport. Találunk köztük fél évet élő úgynevezett „szezonalakot”, *csukára* emlékeztetőket, négy szemű halakat, sőt, elevenszüléssel szaporodó fajokat is. E családok egyike a *magashegyi fogaspontyoké* (Goodeidae), amely pillanatnyilag negyvenkét fajt számlál (a leíratlan fajok és a vitatott rendszerezés miatt e szám változhat). Szinte kizárólag Mexikó vizeiben élnek. Többségük 6–10 centiméteres testhosszúságot ér el, és három ikrarakó fajon kívül valamennyien elevenszüléssel hozzák világra utódaikat. Ez nem egyedülálló a fogaspontyalakúak rendjében, de a magashegyi fogaspontyok családjának körében vált igazán fejletté. A nőstények mintegy kéthavi vemhesség után csak kevés utódnak adnak életet, ezek azonban nagyon fejlettek. Embriónális fejlődésük során ugyanis az anya képes táplálni őket. Bár méhlepény náluk sem alakul ki, ez a fajta elevenszülési stratégia közelíti meg leginkább az emlősök szaporodását. Megővésük már csak emiatt is kiemelt fontosságú.

Emellett a fogaspontyok teljes hazai tenyésztőállományának kezelésével kapcsolatos feladatok megoldását és a halak mesterséges szaporítását is koordináljuk. Ebben együttműködünk a Nyíregyházi és a Jászberényi Állatkerttel, a budapesti Tropicariummal és az érdi Vörösmarty Mihály Gimnáziummal is.



A KLG Goodeid Projekt szakemberei a környezettudatos oktatásra is a kiemelt figyelmet fordítanak. Ebben a Kossuth Lajos Gimnáziumnak remek lehetőségei vannak. 2013-ban korszerű természettudományos laboratóriummal gyarapodtunk, amelynek a város és a környék valamennyi általános iskolájából (sőt, még óvodájából, illetve egyeteméről is) rendszeres látogatói vannak.

A természettudományos oktatásban jeleskedő intézményünk vendégei testközelből követhetik nyomon gyakorlati munkánkat. Az itt szerzett tapasztalatok pedig remélhetőleg hosszú távon is pozitív irányban befolyásolják a fiatalok ökológiai szemléletét. ■■■■■■■■■■

LENERGY – AZ ÉV TERMÉSZETFOTÓSA 2018

A díjnyertesek

AZ ÉV TERMÉSZETFOTÓSA 2018-BAN:

POTYÓ IMRE

AZ ÉV IFJÚ TERMÉSZETFOTÓSA 2018-BAN:

FÜSSI-NAGY REGŐ

AZ ÉV TERMÉSZETFOTÓJA 2018-BAN:

NAGY BERTOLD – DÉLUTÁNI PIHENŐ

KEZÜNKBEN A FÖLD

1. GYŐRI ZOLTÁN: Reggeli műszak
2. ORBÁN PÉTER: Élet és halál között
3. IFJ. LŐRINCZ FERENC: Nylon

A MADARAK VISELKEDÉSE

1. GÓDOR MIKLÓS: Röntgen
2. MESTERHÁZI JÓZSEF: Kettő az egyben
3. MESTERHÁZI JÓZSEF: Száll a kakukk...

AZ EMLŐSÖK VISELKEDÉSE

1. VALKÓ LAJOS: Rohanás
2. CSÓTAI LÁSZLÓ: Hajnali futam
3. ESTEBAN SANCHEZ: Az utolsó öt másodperc

AZ ÁLLATOK VISELKEDÉSE

1. SZŐKE ATTILA: Reggeli a baldachin alatt
2. NÁSFAYNÉ KÖHÁZI MÁRIA: Petefonalak fogságában
3. JAKAB TIBOR: Királynő építkezik

ÁLLATOK ÉS KÖRNYEZETÜK

1. DIÓS KRISTÓF: Kertek alatt
2. POTYÓ IMRE: A patak ura
3. NÁSFAY KRISZTINA: Apácaludak

ÁLLATOK SZEMTŐL SZEMBEN

1. MÉRHAY LÁSZLÓ: Kíváncsi
2. ESTEBAN SANCHEZ: Bányarém
3. DARÓCZI CSABA: Zene füleimnek

NÖVÉNYEK ÉS GOMBÁK

1. DR. NAGY EDIT: Virágvasárnap
2. POTYÓ IMRE: Március
3. POTYÓ IMRE: Gombaváros

KOMPOZÍCIÓ, FORMA ÉS KÍSÉRLETEZÉS

1. LANG NÁNDOR: Csibe
2. FÁTH ÁDÁM: Az ősz festőpalettája
3. RADISICS MILÁN: Vízkakas

TÁJAK

1. RAKÓ ALEX: Jelenés
2. SZÉMÁR FERENC: Cirkumpoláris
3. SZABÓ ILONA: Vajolejt és Androméda

ÉLET A VÍZFELSZÍN ALATT

1. FÖLDI LÁSZLÓ: Körforgás
2. IFJ. LŐRINCZ FERENC: Delfincsalád tánca
3. POHL ANDRÁS: Barrakudaráj járőrözik a zátony mentén

NAPNYUGTÁTÓL NAPKELTÉIG

1. DARÓCZI CSABA: Fázisok
2. POTYÓ IMRE: Kaszás
3. DR. NAGY EDIT: Éjjeli röpte

FEKETE-FEHÉR TERMÉSZETFOTÓK

1. ESTEBAN SANCHEZ: Pont, pont, vesszőcske...
2. TÖRÖK JÁNOS: Mártélyi hattűk
3. DARÓCZI CSABA: Három grácia

A FENNTARTHATÓ ENERGIATERMELÉS ÉS A TERMÉSZET KAPCSOLATA

1. KERESKES ISTVÁN: 3+3
2. HORVÁTH ZSOLT: Túltöltés
3. KERESKES ISTVÁN: Tervrajz

IFJÚSÁGI KATEGÓRIA

1. FÜSSI-NAGY REGŐ: Szárnyalás
2. KONCZ-BISZTRICZ TAMÁS: Szem
3. FÜSSI-NAGY REGŐ: Fényár

KÜLÖNDJÁK

A TERMÉSZETBÚVÁR MAGAZIN KÜLÖNDIJA:
IFJ. LŐRINCZ FERENC: Delfincsalád tánca
DR. TILDY ZOLTÁN-DÍJ, AZ UNIQBALL TÁMOGATÁSÁVAL:

HERPAI IMRE: Szellemkép

A MAGYAR FOTÓMŰVÉSZEK SZÖVETSÉGE KÜLÖNDIJA:

DARÓCZI CSABA: Három grácia

A MAGYAR MADÁRTANI ÉS TERMÉSZETVÉDELMI EGYESÜLET KÜLÖNDIJA:

HEINCS MIKLÓS: Királyok harca

A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT KÜLÖNDIJA:

DARÓCZI CSABA: Zene füleimnek

A MULTIEXPO KFT. KÜLÖNDIJA:

FÁTH ÁDÁM: Az ősz festőpalettája

A PIGMENTA KÉPALKOTÓ KÖZPONT KÜLÖNDIJA:

SZABÓ ILONA: Vajolejt és Androméda

A SAKERTOURS TEAM KÜLÖNDIJA:

DARÓCZI CSABA: Vízreszállás

A UNIQBALL KFT. KÜLÖNDIJA:

BARTA BALÁZS: Csend



IFJ. LŐRINCZ FERENC: Delfincsalád tánca
(a TermészetBÚVÁR Alapítvány különdijasa)



AZ ÉV HALA 2019 MEGKEZDŐDÖTT A SZAVAZÁS!

A Magyar Haltani Társaság ajánlásával ezúttal is három őshonos faj „verseng” a megtisztelő címért. Közülük kettő fogható, míg egy védett. Az egyik jelölt az álló- és a lassú folyású vizeket kedvelő *vörösszárnyú keszeg*, amely fölfelé nyíló szájáról és vöröses úszóiról könnyen felismerhető.

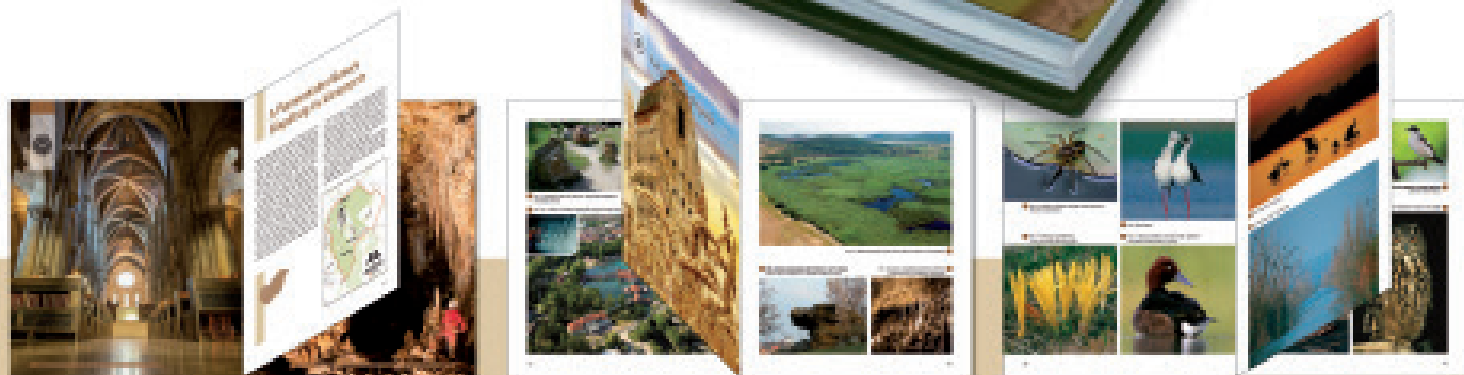
A védett *szivárványos ökle* legkisebb és legszínesebb halaink egyike. Ez utóbbi megállapítás azonban csak a hímekre vonatkozik, amelyek szaporodás idején szivárványszínekben pompáznak. A nőstényeknek néhány centiméter hosszú tojócsövkük nő, amellyel ikráikat nagyobb testű kagylók köpenyüregébe rakják.

A harmadik jelölt a gyors, oxigéndús vizeket kedvelő *sebes pisztráng*, amelynek olajzöld hátát és világosabb oldalát rendszerint fehérlő udvarral körülvett piros foltok díszítik, de akadnak olyan formái is, amelyekről ezek hiányoznak. A testoldal nagyobb, sötét foltjai a fiatalokat jellemzik. Kiváló sporthal, ezért előszeretettel telepítik az erre alkalmas vizekbe.

A szavazatokat 2018. december 31-én déli 12 óráig várják a társaság honlapjára: (www.haltanitarsasag.hu/azevhala_hu)

Már megjelent, Önre vár!

Különleges újdonság a TermészetBÚVÁR Alapítványtól



A kötet **29** szerző, csaknem **60** más szakember és **110** fotós munkájának eredménye. A **304** oldalas, táblakötéses könyv **32** fejezetét **480** színes felvétel és **18** térkép illusztrálja.