

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 *többbe 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 különbségét.

A 2014. januári arculatváltás után annak ellenére is szemérmesekek maradtunk, hogy a műnyomókarton-fedél négy oldalával 52 oldalra bővült lapunk. Egyrészt azért, mert aggódtunk 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 oldalát 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 szép mozgalmának főként pedagógus, illetve könyvtáros részvevői, akik azt vállalták, hogy külön megállapodás alapján minimum öt példányt értékesítenek megjelenésenként magazinunkból, még nagyobb kedvezményben részesülnek. Legtöbbjük közvetlen kapcsolatban áll a tudáspróbákra készülő fiatalokkal, akiknek az is nagy segítséget jelent, hogy utanjárással nélkül, a leg-egyszerűbben 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 változatlansága 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 helyzetét *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 árnyokról, inkább aránytalanságokról csak annyit, hogy alapáron 305 forintba kerül, ha postára adjuk a sürgős kéréseket teljesítő magazin egy-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 árvátozás 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 merészeltük magazinunk évszáró és a januárban beköszöntő esztendőt 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 tévovázson, 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 idei 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, tehetséggondozó 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 odaítélésekor 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

IMPRESSZUM

Környezetbarát ökológiai magazin
Alapította: LAMBRECHT KÁLMÁN
1935 BÚVÁR

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.termeszetbuvar.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. FESTETICS 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. SZELECZKY 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

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 növényvel

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 természetfotósa 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, adományokkal, vásárlásaikkal segítő olvasók.



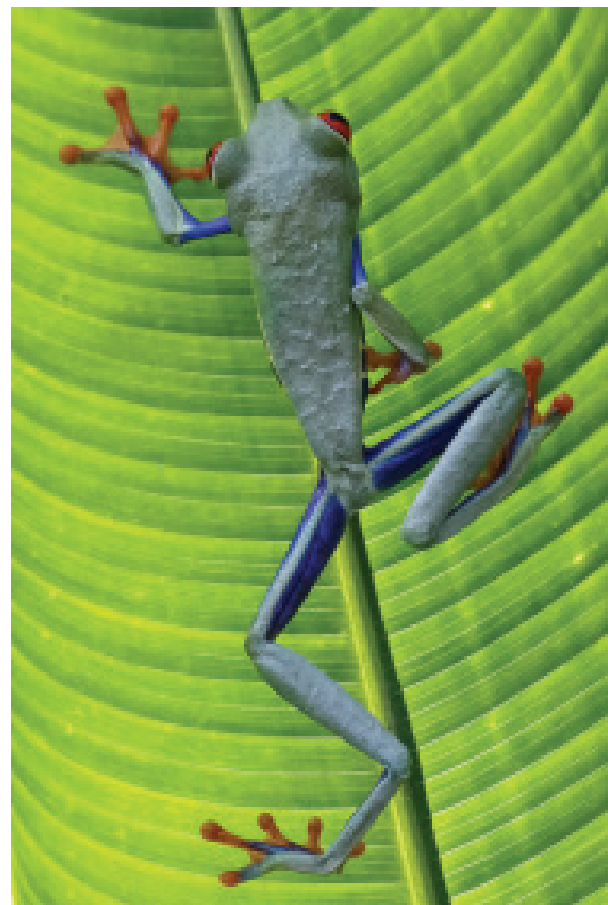
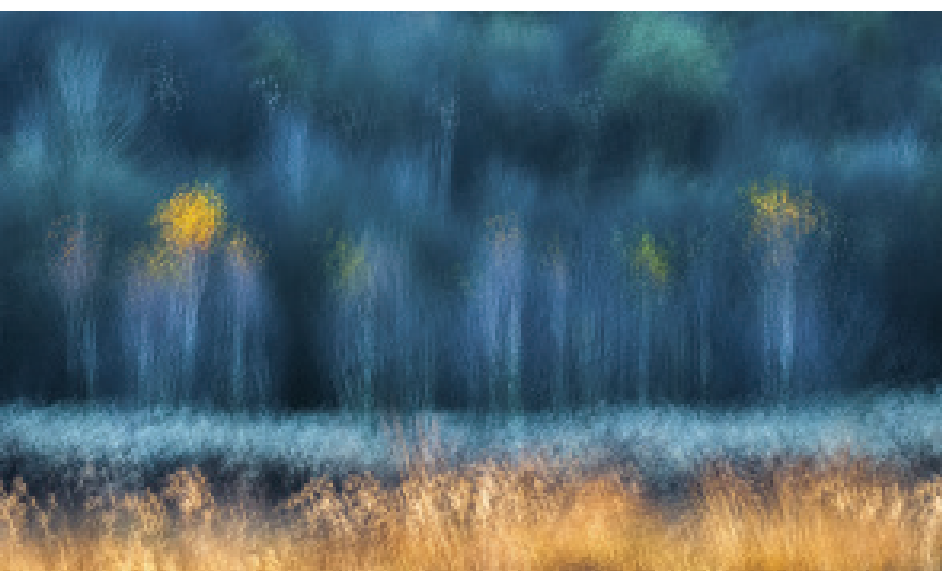
Az év természetfotói 2018

VÁLOGATÁS

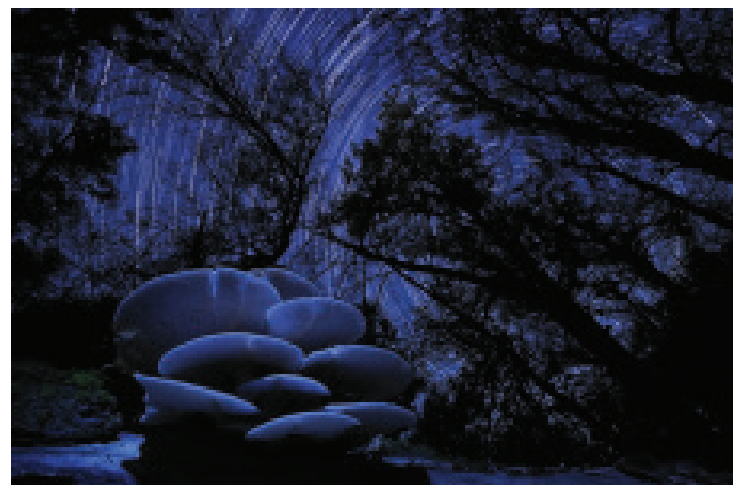


NAGY BERTOLD: Délutáni pihenő (macskabagoly)
Az Év Természetfotója 2018 4. oldal fent
PELLE TAMÁS: Ébredés (hajnal a Prédikálószerken) 4. oldal lent
ESTEBAN SANCHEZ: Bányarém 5. oldal fent
SZABÓ ZSOLT: Zsonglőr (gyurgyalag) 5. oldal balra lent
DR. NAGY EDIT: Virágvasárnap (berki szellőrozsa) 5. oldal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





JAKAB TIBOR: Búbolás (mezei verebek) *balra fent*
ORBÁN PÉTER: Élet és halál között (vihar után, Bükkszent-kereszt) *balra középen*
FÁTH ÁDÁM: Az ősz festőpalettája *balra lent*
FODOR FERENC: Bordásfal 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 növénnnyel

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 gyökérzet tanulmányozása meglehetősen nehézkes. A növényt elpusztító vagy károsító eljárások (a gyökérzet 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 gyökérzet közismert feladata a növény rögzítése, valamint a víz és a benne oldott tápanyagok felvétele a talajból, és továbbítása a hajtás felé. Emellett tápanyagokat (főként keményítő) raktároz, hormonokat termel, és fontos szerepe van a szén és nitrogén anyagforgalmában is. Optimális életfeltételek között a gyökérzet 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), gyökérkárosító élőlények (például mikroorganizmusok és fonálférgek) a gyökérre hatnak először. A gyökérzetnek 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 termesztett 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 (féműtű) 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 Talajtani és Agrokémiai Intézetében



kapacitás mérhető, amelynek nagysága a gyökérzet tömegével és felületével arányos. Később a tű helyett a növényt egyáltalán nem sebző csipeszelektroód 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 töltésmegoszlás (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 növényelektroód elhelyezése is jelentősen befolyásolják a kapacitás-mérési eredményeket. Így ezek az adatok kizárólag azonos növényfaj esetén, azonos mérési körülmények között végzett kísérleti tapasztalatokkal vethetők 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 szállítógyököké, 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 (*bükk*, fűz, nyár és kőrté) 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 elterjedtté. 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 mérésevel 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 sötétűrését. A kukorica gyökérkapacitásának mérésevel két, hazánkban is agresszíven terjedő mezőgazdasági gyomnövény (a *közönséges kakaslábfű* 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 változékonny 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 fajtaszelekcióját, 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.

Fiatalt 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 kitüntetett

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, jöllehet már Molnár János is említést tett néhány állatfaj jelenlétéről a Malom-tóban.

A fordulatot ahhoz kapcsolódott, hogy megjelent *Kender József*nek 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 vakbolharák kifejezetten barlangi állatsoportot alkotnak, a bűvárok úgy vélték, hogy a barlangban megfigyelt apró rákokskák ennek 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 vakbolharákat 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 bűvárvégzettséggel 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 fájára 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 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 különültek el a felszíni társaiktól. Ehhez populációgenetikai vizsgálatok kellettek. Az eredmények tanúsága szerint a víziáskák 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 alkalmatosan választja a barlangi környezetet, ugyanis a barlangi egyedek genetikailag nem különülnek el a felszíniektől. Ez elég könnyen magyarázható, hiszen a vakbolharákok alapvetően barlangi élethez alkalmazkodott állatcsoportot 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 első sorban mélytengeri füsttölgők 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.



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 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 *gúlipáncs-félék* (Recurvirostridae) családjába tartozik. Közeli rokona a *fekete gólyatöcs* (Himantopus novaezelandiae) 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.

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 harmincezer 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 részekben a *mézpázsit* zombékjai között keresgél a sekélyebb vízben, máskor a *zsióka* sűrűbb állományában gázol. Tápláléka kizárólag állati

eredetű, elsősorban gerincteleneket 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 népessége (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 gúlipántelepén 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. Népessége 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 megszokott 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 fészektelepre rátalál, azt mind egy szálíg 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 táplálékbázist a ragadozóknak, a varjúfélék már túl vannak költésidejükön, étvágyuk csökken, ugyanakkor nyári táplálékra, erő 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 meglevő 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 fészekrabló 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 fészkaljait. A gazdálkodóknak, a bérloknak, 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 töcsák” sokasága alakuljon ki, ahol a sziki madarak, köztük a gólyatöcs is fészkelhetnének. Miközben a feltört, fehérítő, szikes talajon nem terem meg semmi... ■■■■■■■■



Fiatalkori 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 hópihéek. Lassan, fokozatosan öltözött fehérbe a határ, de néhány óra elteltével már hóspókák 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 nevettünk, 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 pacsirták, 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 eltelte után feltehetően részletes tanulmányok fogják ismertetni. A túrázó diákok, családok megfigyeléseinek összegzéséből pedig szép

szakdolgozatok is születhetnek 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 vészeli át az enyhe teleket a súlyos betegségeket közvetítő kullancsok, a különböző mezőgazdasági és kertészeti kártevők is. Egybeesett az akác és a repce 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

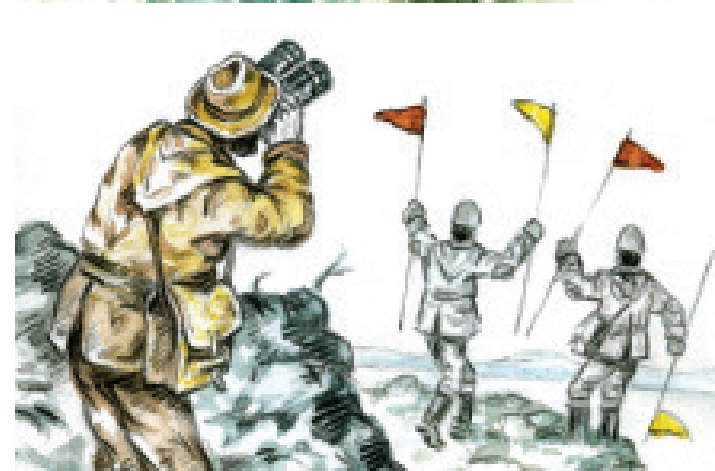
Kopaszon állnak a vízparti fűzfák, szomorúan némák a balatoni és a velencei-tavi strandok, hiányzik a fürdőzők vidám lármája, a labdát kergető gyermekek kacagása. Üresen, elhagyatottan áll az a tarkára festett kis faépület is, ahol annak idején a forró nyári napokon hosszú sor kígyózott üdítő fagylaltra 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, békálárvák 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 hallott 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 vizesárok 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 Dinnyés 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 örökre mozgó, szép kis ragadozót. Megálltunk és cincogni kezdtem. 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 Al-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.

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 fordulóra jutott pályázatok élményközpontúságát helyszínbéjárás 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 Írott-kő Natúrpark Egyesület és az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság együttműködésében.

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

ünnepléséhez csatlakozik. 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 *töviszúró 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 játszóterek és tanösvények, valamint a digitális platformok, mint például a több korosztály igényeit 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 közelebből megcsodálni és megszagolni.

A szintén áprilisban virágzó japáncseresznyéket az Őrségi haranglábak hangulatát idéző gróf *Ambrózy-Migazzi István*-kilátóból is meg lehet szemlélni. Akik a kilátó megtekintése után is magasba vágnak, azoknak a 2019. május közepétől átadásra kerülő lombkoronaszett 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 lomb szintjében tett séta után egy források 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 gyengénlátó látogatók önállóan is képesek felfedezni a növényvilág értékeit. A taktilis burkolat és a táblákon szereplő Braille-íráson túl egy tárlatvezető készülék is segít a minél tartalmasabb élmények megszerzésében. A burkolt útvonal tolószékekkel 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-triásztól 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 ünnepibbé 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 hidrogeológiai adottságainak, különleges növény- és állatvilágának, valamint természetes termálvizű, 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 tómederben az ott élő lápi növényzet elhalt részeiből nagy kiterjedésű tőzegláp keletkezett, amely a Zala medrétől egészen a Gyöngös-patak völgyében található dolomitkibúvásokig (Gyöngösi-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 vízrétegét 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 Héviz-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 termálvíz és a 23-26 Celsius-fokos hideg karsztvíz a 14 méter magas és 17 méter átmérőjű, gömb alakú forrásteremben keveredik. A forrásbarlang száján percnként mintegy 24 ezer liter víz áramlik ki, így a tó teljes vízkészlete körülbelül három és fél nap alatt kicserélődik.

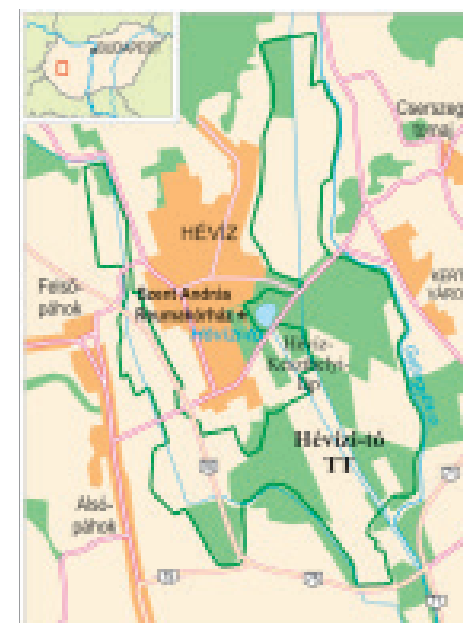
PÁHOLÁSSAL KEZDŐDÖTT

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 egy 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” helységnév 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 Szentendrőspáh (később Hévízszentendrő) 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



„Lábasfa” pannon kőris

gátat és annak mentén a vízimalmokat is. Ennek az okiratnak a tanúsága szerint már a 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 szerezték 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) faja 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 tőpontyalfajt/változatot is leírtak. A part menti vizek, a nedves rétek már a kételtűek és a hullók birodalmához tartoznak. Az előbbiek közül *vöröshasú unkákkal*, *pettyes gőtékkal* és a *kecskebéka*-fajkomplex (*tavi béka*, *kecskebéka* és *kis tavibéka*) egyideivel 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 haltelepítések, 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 *kínai 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.

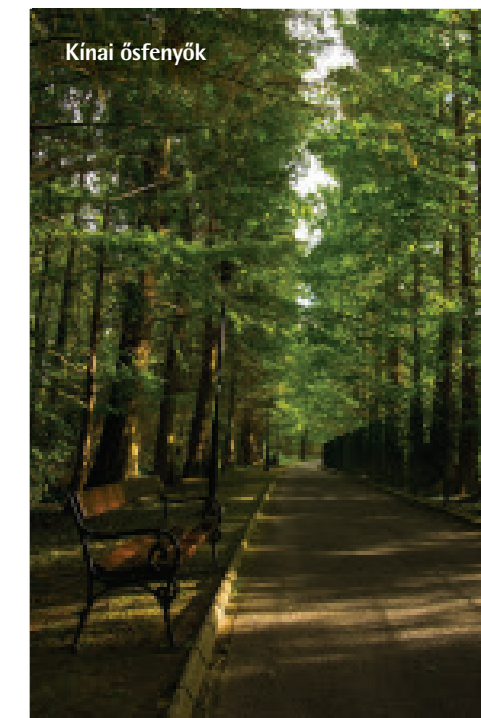
Az állatfajokon kívül távoli földrészekről származó növények is veszélyeztetik a tó körüli területek ökológiai egyensúlyát. Ezek közül a szárazföldön legjelentősebbek az észak-amerikai eredetű aranyvesszőfajok (*Solidago* sp.), a *zöld juhar* és a *bálványfa*. A tóban és a tó vizét elvezető csatornában a trópusi eredetű vízinövények közül a különböző tündérrózsafajok és hibridjeik, az *óriás csavarhínár*, a *kereklevélű fogaskehely*, a *mexikói tölglevél*, a *mexikói vizibojt*, a *nagylevelű moszatpáfrány* és a *karolinai tündérrhínár* 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 Vízügyi 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 gyepetakaró 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 táplálékkínálat 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 serteszerű 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* fiókáihoz hasonló, barnás alapon sárga pettyekkel tarkított tollruhával kénytelenek beérni.

A vörösbegy óvatoss, de nem igazán félénk madár, akár kézből etethetővé is válik. A középhegységi, 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 szökődcsel, időnként megáll, testét megbillenti, farkát felcsapja. Nélkü-

*éneke mintha csobogó
hegyi vizek halk
kísérőzenéje lenne*

lőzhetetlen 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

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 kísérőzenéje 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. Kitarító 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 *légycsapófélék* (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 területartó: kiválaszt egy bokorcsoportot, és azt

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

védelve 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 szálabból, 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 fészkalja 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 kotlás után kelnek ki, és tíznapos koruk táján már szétugrálhatnak a sűrű aljnövényzetben. Körülbelül 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 telelő példányok gyakran járnak az etetőre. A kertünkben telelő 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 megfigyelt veszélyeztetettségével az ország egész területén törvényes oltalomban részesül, pénzben kifejezett természetvédelmi értéke 25 ezer forint.



A fészkebe 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.

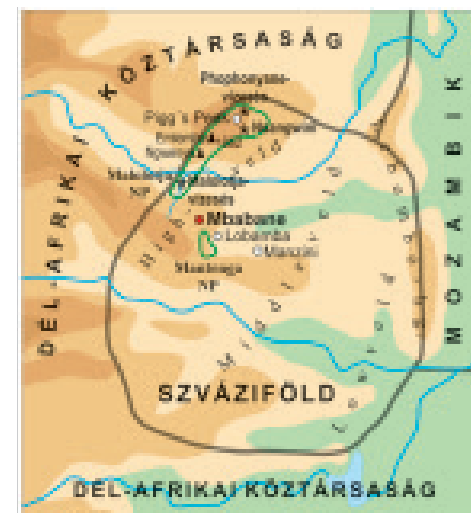
A déli bantukhoz tartozó szvazi törzsek csak a XIX. század elején foglalták el, jöllehet elődeik már a XVIII. század közepén megjelentek itt.

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, Mbabanében 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 leszakadásrendszere, a Nagy-lépcső keleti peremén helyezkedik el. Területe földrajzilag négy észak-déli sávra osztható: magasföld (Highveld), közepes föld (Middleveld), alföld és a Lubombo-felföld. Felszíni változatossága miatt Afrika Svájcának is nevezik. A fedőközet 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 folyók széles sávjában mélyen feldarabolták. Itt emelkedik az ország legmagasabb pontja, az Emlembe-csúcs (1862 méter). A hegyvidéket egykor fedő pompás, szubtrópusi természetes erdők nagy részét felégették, 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 hepehupás medence. Mivel alig 150-300 méter

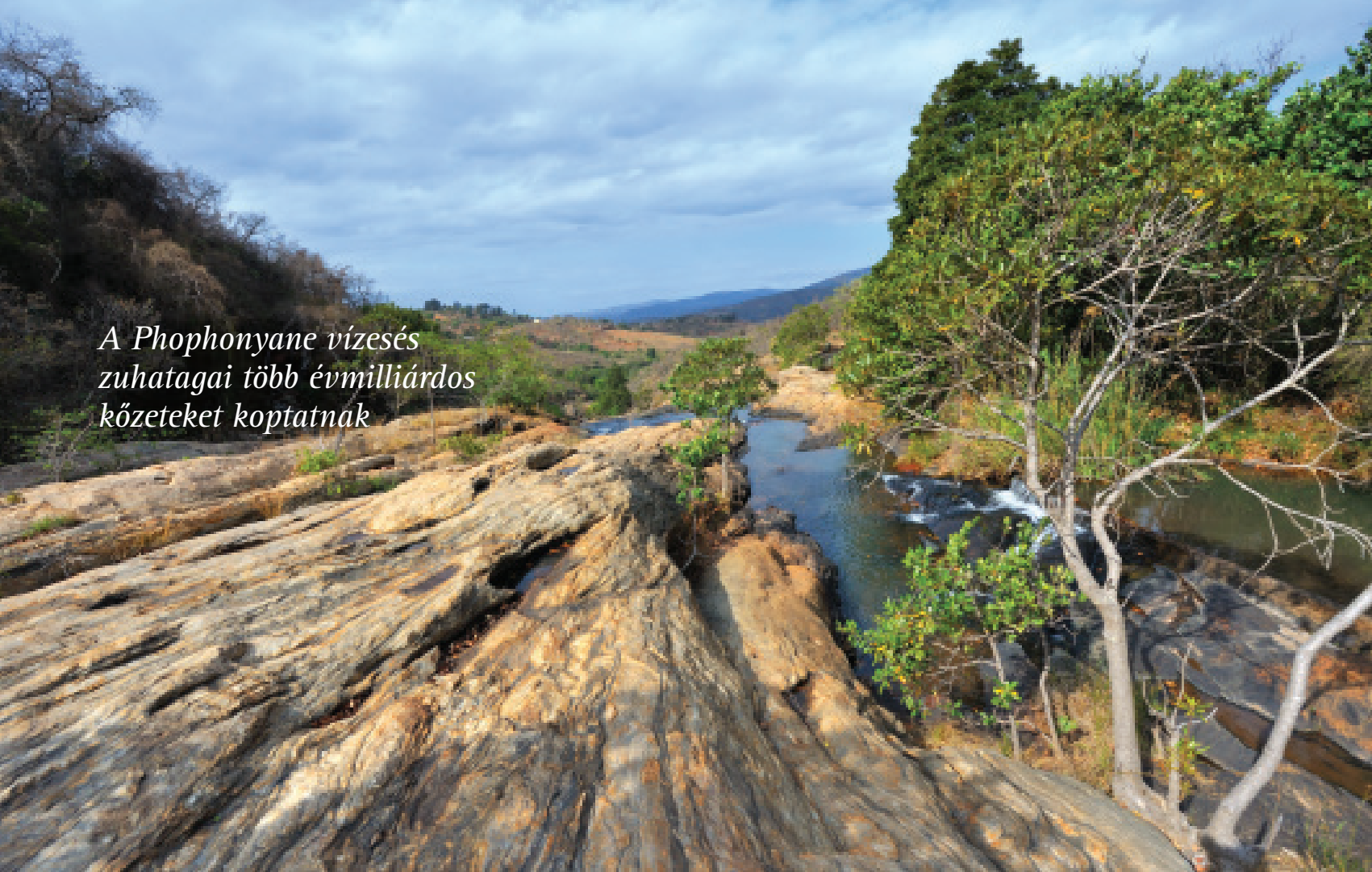
tengerszint feletti magasságot ér el, itt már ligetes, fás szavannavidék fogadja az utazókat. Az alföldet kelet felől a Lubombo-felföld meredek lépcsőfokai szegélyezik. Míg az előző tájak alapkőzete a gránit, a gneisz és a kvarcit, a Lubombót vulkáni kőzet (riolittufa) építi fel.

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 látnivaló a Malolotja-vízesés,



A Matenga Vadrérezervátum vizes élőhelyei krokodilok és vízilovak otthonai



A Phophonyane vízesés zuhatagai több évmilliárdos kőzeteket koptatnak

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. Bármi 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 Zambézitől 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 hullók búvóhelyei

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 kávézót 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*), *tehénantilop* (*Alcelaphus buselaphus*), a *csíkos gnú* (*Cannachaetes taurinus*), dāmivad nagyságú, sörényszerű 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*-lál (*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 Malotja-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

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



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



Az impala „csapat” veszélyt szimatol,
nyugtalanul kémlel minden irányba



A Sárkány-hegység környezetében is a túlélés feltétele a hatékony vízmegőrzés



Az erdőtakaró elpusztítása után ilyen kép fogadja a Sibebe hegyekbe látogatót

mutatnak be, és sokkal inkább szimbolikus jelentéshordozók, semmint valóságos figurák. Például az elefánt képviseli az esőerdőt, míg a bivaly az élelmet.

A barlang az ősidőkben feltehetően vallási ünnepségek helyszíne lehetett. A masszív kősziklában található repedés és annak körülfestése az anyag és a szellem, vagy a hatalom világát jelentheti. A feketébb színű alakok az első bantu lekipásztorokat ábrázolják, ahogy Szváziföldre érkeznek. A munka nagy finomsággal és pontossággal készült. Az is különleges, hogy az idő múlásával fennmaradtak a rajzok, nem is szólva a színvilágukról és a minőségükről.

FŐVÁROS – VONZÓ KÖRNYEZETBEN

Az ország belseje felé haladva számos érdekes, turisztikai és kulturális szempontból is kiemelkedő helyszínt láthatunk. Az egyik ilyen Manziniban a piac, ahova a környező falvakból naponta árusok százai hozzák az eladásra szánt zöldséget, gyümölcsöt, vagy éppen számos, más terményüket, terméküket. Ez a település az ország gazdasági központja és egyben legnagyobb városa, így gyakorlatilag itt összpontosul az ország törekény lábón álló iparának túlnyomó része.

A főváros és Manzini városa is kifejezetten tiszta és rendezett, közbiztonságuk afrikai szinten mérve is jónak számít. Az emberek kedvesek, segítőkészek. A gyönyörű lankákon és völgyeken fekvő Mbabane 1902-től az ország fővárosa, ekkor vette át ezt a szerepet Manzinitől. Tengerszint feletti magasságából eredően nyáron is csak 20 Celsius-fok körüli az átlaghőmérséklet.

A fővárostól alig pár percnyi autózásra található a Lobamba nevű kisváros, amely Sváziföld tízfős parlamentjének, a Nemzeti Archivumnak és a király egyik rezidenciájának is otthont ad.

SZÖVŐMADARAK, SZENT ÍBISZEK

Az ezek szomszédságban található Mangenga Nemzeti Park az ország egyik közkedvelt védett területe. Több szempontból is érdekes és egyedi, hiszen a klasszikus, autós szafarikon kívül kerékpárral, lovaglással, de akár gyalogosan is bejárható. A szavannás terület nagyon gazdag patás állatokban, többek között több tucat gazella- és antilopfaj, valamint zebra is tálalható itt. A helyi kezdeményezésre kialakított kulturális falu betekintést nyújt a szvázi kultúra mindennapjaiba, látogatói pedig megismerkedhetnek a helyi lakosok tradicionális viseletével, valamint néhány ősi táncával és rituáléjával.

A terület közepes és magas fűvel tarkított, egyharmadát pedig erdő borítja. Nagy szerepe van a gazdag madárvilágnak. A szövőmadarak jelenlétét jellegzetes fészkeik is elárulják. A rigó nagyságú *bivalymadár* viselkedése a mi seregélyünkéhez hasonló, a patások közelében a felriasztott rovarokat fogyasztja. Néha több tojó ugyanazon a fán tüskés gallyakból közös fészket épít, amelynek alulról van a bejárata, míg belül költőregekre tagolódik. A vízfoltok közelében *egyiptomi ibisz*eket (szent ibiszeket) láthatunk keresgélni. E faj a Szaharától délre eső területeken sokfelé előfordul.

Szváziföld csodálatos ékszerdoboz. Az ország változatos tájai, a kedves emberek és a sokszínű, kikapcsolódási lehetőségek még kevésbé ismertek. Vonzók az olcsó árak, az egyáltalán nem zsúfolt helyszínek, valamint az igazán egyedi, utazási élmény. Aki eljuthat Afrikának erre a pontjára, nem fog csalódní.



A NEVEZÉSTŐL A NEMZETKÖZI DÖNTŐIG

Újra Kitaibel Pál-verseny



Véget ért a bizonytalanság és az áthidaló megoldások időszaka. Az Agrárminisztérium, az Oktatási Hivatal, Győr-Moson-Sopron Megye Önkormányzata, a Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kara (Mosonmagyaróvár) és a Balassi Intézet összefogásának eredménye-

ként, valamint a *TermészetBúvár* folyóirat közreműködésével meghirdették a nagy múltú és a tehetséggondozásban példaértékű hagyományt teremtő tudáspróba, a Kitaibel Pál Középiskolai Biológiai és Környezetvédelmi Tanulmányi Verseny 41. sorozatát.

A verseny továbbra is környezetük önálló megfigyelésére és kutatással gazdagított tanulmányozására ösztönzi a fiatalokat. A tanulók és a tanárok közös tevékenységét – az önálló megfigyelés igényével – széles körű kapcsolatokra, folyamatos olvasásra, tájékozódásra építi a szomszédos országok magyar anyanyelvű középiskolásainak bekapcsolásával.

A résztvevőket négy kategória várja.

I. A hazai és határon túli magyar tanítási nyelvű gimnáziumok 9. évfolymáról azok jelentkezhettek, akik az adott tanévben nem tanulnak biológiát, valamint a normál gimnázium nyelvi előkészítősei és 9. osztályosai.

II. A hazai és határon túli magyar tanítási nyelvű gimnáziumokból azok nevezhetnek be, ahol már nyelvi előkészítőben és 9. osztályban biológiát tanulnak, és minden 10. osztályos gimnáziumi tanuló.

III. Azok a szakgimnáziumi 9-10. osztályosok, akiknél az iskola profiljának megfelelően van biológia.

IV. Azok a szakközépiskolai és szakgimnáziumi 9. és 10. osztályosok, akik nem tanulnak biológiát. Az iskolai, a megyei (fővárosi, külföldi) selejtezők és a szóbeli döntő kérdéseit a következőkből állítják össze:

- A *TermészetBúvár* magazin 2018 évi 5., 6., valamint 2019. évi 1. és 2. számában megjelent biológiai, egészségügyi, környezet- és természetvédelmi tárgyú cikkei. Az erre ajánlott írások címeit az érintett lapszámok IRODALOM A FELKÉSZÜLÉSHEZ című összeállításában közöljük.

- A versenybizottság által meghatározott téma, témakör. Ez a mostani ciklusban: az Év fajai 2018-ban (az Év madara, emlőse, hüllője, hala, rovára, fája, vadvirága, gombája; az élőlények jellemzői, felépítés, életmód, elterjedés, veszélyeztetettség stb.).

- Valamennyi forduló kérdései között szerepelhetnek a verseny névadójának – Kitaibel Pálnak – a tevékenységére vonatkozó kérdések, a verseny honlapján közzétett életrajz mélységében.

- A szóbeli döntőben a természeti folyamatokra, értékekre, a természetvédelemre (kiemelten

hazánk védett területei és fajok) vonatkozó kérdések is elhangozhatnak, továbbá egyszerű ökológiai és biológiai vizsgálatok is szerepelhetnek.

A mosonmagyaróvári országos döntőbe jutó tanulók a kidolgozott megoldásokról, megfigyeléseikről – maximálisan 5 perces időtartamú – kiselőadásban számolnak be. Az előadás értékelési szempontjai: témaválasztás, tartalom – egyéni munka, teljesség, szerkesztő és kifejezőképesség, szemléltetés. A szemléltetés megvalósítható természetes minta, prezentáció (Microsoft Office.ppt, *.pptx, prezi /az utóbbi esetben csak a lejátszó szoftvert a tanuló biztosítja/) formájában. A döntőben minden tanulónak meg kell oldania a fajszereti – diáképes feladatot (36 faj), valamint egy teszt-kérdésekből álló feladatlapot a versenyre kijelölt ismeretanyag meghatározott részéből. A fajszereti feladatok megoldását segítő teljes lista a Szervezőbizottság, illetve a TermészetBúvár honlapján található.

A helyezések végső sorrendje az egyes kategóriákban a szóbeli döntő eredményei alapján dől el. Ide az I. és II. kategóriából 8-8 tanuló, a III. és IV. kategóriából pedig 5-5 tanuló kerül be azok közül, akik a feladatokban (szóbeli előadás, fajismereti feladat, tesztkérdésekből álló feladatlap) szerzett pontszámok összesített eredményei alapján a legjobb teljesítményt érték el.

A versenybizottság ebben a tanévben is meghirdeti a kiselőadást bemutató posztterek versenyét is, jutalmazva a legjobbakat. A posztterek értékelése azonban független a verseny többi feladatának (kiselőadás, fajismereti feladat, tesztkérdésekből álló feladatlap) pontozásától. A versenyfeladatok és a versenykiírás a verseny honlapján www.kitaibelverseny.hu kerül közzétételre.

A kiselőadásokra való felkészüléshez a szaktanárokon kívül a környezet- és a természetvédelem munkatársai, valamint a különböző intézmények (pl. múzeumok, állat- és növénykertek, kutatóintézetek) szakemberei is adhatnak segítséget. Jól hasznosíthatók továbbá a TermészetBúvár magazin korábbi írásai, a környezet- és természetvédelem alapfogalmainak és országos állapotát bemutató szakkönyvek.

Nevezési díj: nincs.

Nevezés: A tanulók iskolájukban a biológia tan-
tárgyat tanító szaktanárunknál vagy az igazgató-
nál jelentkezhetnek a versenyre. Kérjük, hogy ezt
a legrövidebb időn belül tegyék meg. Az iskolai
fordulójig vázlatot kell bemutatniuk a szaktaná-
rukhoz az alábbi két feladatkör egyikében terve-
zett vizsgálódásukról:

- Lakóhelyem, iskolám vagy annak közelében levő terület természetvédelmi értékeinek bemutatása;

- Lakóhelyem, iskolám, vagy annak közelében levő terület környezetvédelmi gondjai, megoldási lehetőségei.

Az iskolai selejtezőt 2019. január 12-én bonyolítják le központi feladatsor alapján. A megyei, fővárosi fordulóra iskolánként, kategóriánként legfeljebb 7 tanuló nevezhető. A felterjesztés az iskola szaktanára és/vagy szakmai munkaközösségének döntése alapján történik.

A második – megyei (fővárosi, külföldi) fordulót 2019. február 21-én 14 órai kezdettel tartják központilag készített és eljuttatott feladatsor alapján, a megyei/fővárosi POK, vagy az általa megbízott szervező által kijelölt helyszínen, az OKTV szabályai szerint.

A nemzetközi döntőbe megyénként és évfolyamonként az I. és II. kategóriában 2-2 (Budapestről 5-5), Szlovákiából 1-1, Romániából 2-2, Ukrajnából 1-1, Szerbiából 1-1, Horvátországból 1-1. A III. és IV. kategóriában megyénként és évfolyamonként 1-1 (Budapestről 2-2) fő. Az iskolatípusok és évfolyamok keretei nem cserélhetők.

*A nemzetközi döntő időpontja: 2019. április 26-28.
Helyszíne: Mosonmagyaróvár, Széchenyi István
Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudo-
mányi Kara.*

Esetleges kérdéseikkel a versenyszervezőkhöz fordulhatnak az érdeklődők. Levélcím: Roth Gyula Szakgimnázium, Szakközépiskola és Kollégium 9401 Sopron, Pf.: 26., telefon: +36/99-506-470.

E-mail: *Hoczek László*, hoczek.laszlo@rothszki.hu;
dr. Pinke Gyula, pinke.gyula@sze.hu.

Minden versenyzőnek és a felkészítőnek sok sikert kívánunk! |||||

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.

Taival a Sapiientia 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 függesztésével, focimeccsekkel és balatoni fürdözéssel, tábortűzzel 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 szakismere-tével tárta elénk a barokk pompáját megőrző Tihanyi Bencés Apátság történetét, és vezetett végig a magyar történelem ősi fellegvárában. A második nap programjai a Tapolcai-tavas-barlang 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 bazalttörzshöz. Délután a salgótarjáni természetvédelmi major vendégei voltunk, majd *Somogyi Győző* Kossuth-díjas képzőművész élményszerű előadásában ismertük meg a honfoglalás kori Kál-nemzetség emlékét őrző Káli-medencei települések múltját és jelenét. A kötenger és a kisorosi 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 viszonylagos 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. *Birnbaauer Lajos* saját műhelyében mutatta be a „görbe favella” készítésének fortélyait, és tartott élményszerű bemutatót a sajnálatosan kihaltólévo levő mesterség fogásairól. Itt szó esett a természetvédelem 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, ramsari egyezmény hatálya alá tartozó vizes élőhelyéhez, féltett madárparadicsomához, a *Fekete István* megihlető 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 értékmegőrzésről kaptak a táborlakók tájékoztatást. Miként jöhetett létre Európa egyik legnagyobb bivalyrezervátuma, a Balaton-felvidéki Nemzeti Park egyik leglátványosabb látogatóközpontja és bemutatóhelye a vágóhídra 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 nagyvázsonyi Kinizsi várhoz vezetett a táborlakók útja. Itt előbb az élőszóban elhangzott tájékoztató, majd mozgalmasság 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 krátert 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 százaléka 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 legszébb, 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 virágoskertje. Lövéldöző 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. Életbölcsök. Keménykötésű puhatestűek. Bölcsoépítő darazsak. A madárhangok forrásai. Dúdoló denevérek. Légi legek. Zsindelyezett lepkeszárnyak. Katicák, bödék, bődicék. A gyökérzet emelei. 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 hőfokszabályozók. Erdei szivárvány. Növényi éléskamrák. Földfúró építőmesterek. Tollas, szőrmes városfoglalók. A szörökről szörmentén. A hétalvó pelék. Vonzó és taszító illatok. Bojtorján ihlette tépőzár. Enyves növények. Szerszámhasználó állatok. Az ökológiai lábnyom.

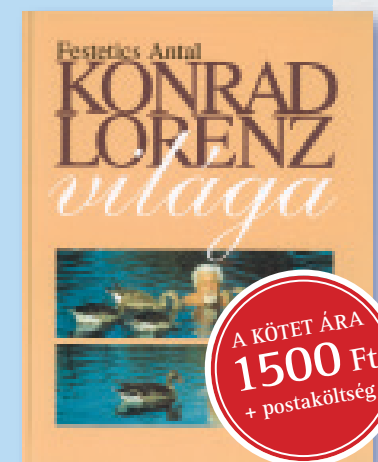
308 oldal, 332 színes fotó, 92 grafika



A 3 KÖTET
ÁRA EGYÜTT
4500 Ft
+ postaköltség

1 KÖTET ÁRA
1890 Ft
+ postaköltség

Vadon a küszöb előtt. Háziállatok emberkézben. Agreszió kutatás 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



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.termeszettbuvar.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 talajszintet, az avarszintet, a gyepszintet és a cserjeszintet 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 lombkoronaszintet az erdőkben a fák lombátra 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 lombkoronaszintet* 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 lombkoronaszintet* hoz létre benne.

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

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 lombkoronaszintet az egymáshoz jóval közelebb álló, sűrűbb, egyenletes állományú, 30-35 méter magasságú fák lombozatának összessége adja. Alattuk többé-kevésbé hasonlóan zárt, alsó lombkoronaszint 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 lombkoronaszint 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 lombkoronaszint, annál kevesebb jut az

minél zártabb a lombkoronaszint, 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 cserjeszintet elérő fénymennyiség már csak 25 százalék. Mivel a kettős lombkoronaszintű gyertyános-tölgyeseink fényszegények, ezért bennük a cserje- és a gyepszint meglehetősen szegényes, sőt, bizonyos típusokban akár teljesen hiányozhat is. Ugyanakkor a kora



A vörös mókusz nappali aktivitású fákon élő rágcsálófaj

FOTÓ | DARÓCZI CSABA



A bükkös lombosátra korán záródik, ezért az erdő aljnövényzete szegényes

(alacsonyabb) a hőmérséklet az erdőben, mint a mellette levő hegyi kaszálórétten vagy sziklagyepen, ahol hiányzik az árnyékoló legfelső „emelet”. A lombkoronaszintben fentről lefelé haladva tehát folyamatosan csökken a fény- mennyiség és a hőmérséklet. A levegő hasonlóan fontos *relatív páratartalma* viszont nő. Egy hazai lomberdőben végzett méréssorozat szerint egy nyári napon a levegő páratartalma az erdő felett 65 százalékosnak bizonyult. A lombkoronaszint felszínéhez közel már 67 százalék volt ez az érték, míg a cserjeszintben elérte a 73 százalékot.

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 hulló 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 számításait 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 peterkás miatt hagyja el. Hasonló az életmódja a védett, ritka *nyolcpettyes virágbogár*nak. Ez korhadó égerfákban fejlődik, később azonban már csak a fák koronája körül repdes. A zsákhordó molyok hernyói a levelekből különféle alakú zsákokat 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 példánál. 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 *mókusz*, a *nagy pele* vagy éppen a *nyuszt* a fák ágai között tölti élete nagy részét. A madarak közül ugyanez igaz a harkályfajok többségére. Énekeseink rokon-ságából 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 nedvességtartal-máért 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 erdőtársulásokban 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 „dzsungelek”), a mediterrán területek babérlombú és kemény lombú erdői, a mi mérsékelt övi lombhullató erdőink, valamint a tajgaerdők, tehát a biomok többsége.



A tölgyesek lombkorona-szintjében él a vércincér
FOTÓK | DR. SZERÉNYI GÁBOR



Az esőerdők fáit a talaj felett gyakran palánkgyökök 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
lepképontyocska-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 aljzaton 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 gyárok szái a természetes vizekbe eresztik a – gyakran szűretlen – 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 meg gondolatlan 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 *lepképontyocska* egyetlen ismert „természetes” élőhelye. Jól

számos tájidegen halfajt telepítettek Mexikó vizeibe

illusztrálja a vizek eltűnését a Quitzeo-tó helyzete: jelenleg egy gyorsforgalmi autótút 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 *nílusi 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 alegeisége 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 legkülönbébb 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 módszerrel 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 BENCE

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 kivadítása körülbelül ötéves 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 legkülönbözőbb 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 „szezonhalakat”, csukára emlékeztetőket, négy szemű halakat, sőt, eleve szüléssel 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 eleve szüléssel 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. Embrióális fejlődésük során ugyanis az anya képes táplálni őket. Bár méhlepény náluk sem alakul ki, ez a fajta eleve szülési 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

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

A MADARAK VISELKEDÉSE

- GÓDOR MIKLÓS: Röntgen
- MESTERHÁZI JÓZSEF: Kettő az egyben
- MESTERHÁZI JÓZSEF: Száll a kakukk...

AZ EMLŐSÖK VISELKEDÉSE

- VALKÓ LAJOS: Rohanás
- CSÓTAI LÁSZLÓ: Hajnali futam
- ESTEBAN SANCHEZ: Az utolsó öt másodperc

AZ ÁLLATOK VISELKEDÉSE

- SZŐKE ATTILA: Reggeli a baldachin alatt
- NÁSFAYNÉ KÖRHÁZI MÁRIA: Petefonalak fogságában
- JAKAB TIBOR: Királynő építkezik

ÁLLATOK ÉS KÖRNYEZETÜK

- DIÓS KRISTÓF: Kertek alatt
- POTYÓ IMRE: A patak ura
- NÁSFAY KRISZTINA: Apácaludak

ÁLLATOK SZEMTŐL SZEMBEN

- MÉRHAY LÁSZLÓ: Kíváncsi
- ESTEBAN SANCHEZ: Bányarém
- DARÓCZI CSABA: Zene füleimnek

NÖVÉNYEK ÉS GOMBÁK

- DR. NAGY EDIT: Virágvasárnap
- POTYÓ IMRE: Március
- POTYÓ IMRE: Gombaváros

KOMPOZÍCIÓ, FORMA ÉS KÍSÉRLETEZÉS

- LANG NÁNDOR: Csibe
- FÁTH ÁDÁM: Az ősz festőpalettája
- RADISICS MILÁN: Vízkakas

TÁJAK

- RAKÓ ALEX: Jelenés
- SZÉMÁR FERENC: Cirkumpoláris
- SZABÓ ILONA: Vajólet és Androméda

ÉLET A VÍZFELSZÍN ALATT

- FÖLDI LÁSZLÓ: Körforgás
- IFJ. LŐRINCZ FERENC: Delfincsalád tánca
- POHL ANDRÁS: Barrakudaraj járőrözik a zátony mentén

NAPNYUGTÁTÓL NAPKELTÉIG

- DARÓCZI CSABA: Fázisok
- POTYÓ IMRE: Kaszás
- DR. NAGY EDIT: Éjjeli röpte

FEKETE-FEHÉR TERMÉSZETFOTÓK

- ESTEBAN SANCHEZ: Pont, pont, vesszőcske...
- TÖRÖK JÁNOS: Mártélyi hattúyk
- DARÓCZI CSABA: Három grácia

A FENNTARTHATÓ ENERGIATERMELES ÉS A TERMÉSZET KAPCSOLATA

- KERES ISTVÁN: 3+3
- HORVÁTH ZSOLT: Túltöltés
- KERES ISTVÁN: Tervrajz

IFJÚSÁGI KATEGÓRIA

- FÜSSI-NAGY REGŐ: Szárnyalás
- KONCZ-BISZTRICZ TAMÁS: Szem
- FÜSSI-NAGY REGŐ: Fényár

KÜLÖNDÍJAK

A TERMÉSZETBÚVÁR MAGAZIN KÜLÖNDÍJA: IFJ. LŐRINCZ FERENC: Delfincsalád tánca

DR. TILDY ZOLTÁN-DÍJ, AZ UNIQBALL

TÁMOGATÁSÁVAL:

HERPAI IMRE: Szellemkép

A MAGYAR FOTÓMŰVÉSZEK SZÖVETSÉGE

KÜLÖNDÍJA:

DARÓCZI CSABA: Három grácia

A MAGYAR MADÁRTANI ÉS TERMÉSZET-

VÉDELMI EGYESÜLET KÜLÖNDÍJA:

HEINCZ MIKLÓS: Királyok harca

A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI

TÁRSULAT KÜLÖNDÍJA:

DARÓCZI CSABA: Zene füleimnek

A MULTIEXPO KFT. KÜLÖNDÍJA:

FÁTH ÁDÁM: Az ősz festőpalettája

A PIGMENTA KÉPALKOTÓ KÖZPONT

KÜLÖNDÍJA:

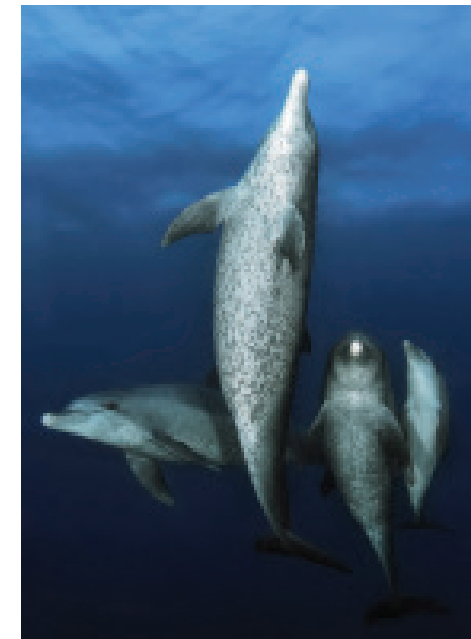
SZABÓ ILONA: Vajólet és Androméda

A SAKERTOURLS TEAM KÜLÖNDÍJA:

DARÓCZI CSABA: Vízreszállás

A UNIQBALL KFT. KÜLÖNDÍJA:

BARTA BALÁZS: Csend



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

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 fehérülő 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)

TermészetBúvár

ALAPÍTOTTA 1935-ben a Franklin Társulat.

Alapító főszerkesztő: LAMBRECHT KÁLMÁN

73. ÉVFOLYAM – 2018 – TARTALOMJEGYZÉK

73. ÉVFOLYAM – 2018 – TARTALOMJEGYZÉK

CÍMLAP	
Fürtös fákyaliliom és malachit nektár-madár <i>(Dr. Nagy Gergő Gábor</i> felvétele)	1/1
Szárcsa <i>(Herpai Imre</i> felvétele)	2/1
Űrge <i>(Vincze Bálint</i> felvétele)	3/1
Fehér tündérróza <i>(Dr. Kovács Gábor</i> felvétele)	4/1
Daru <i>(Szilágyi Attila</i> felvétele)	5/1
Ózbakok <i>(Fülöp Bálint</i> felvétele)	6/1
TUDOMÁNY, ISMERETTERJESZTÉS	
Dr. Kozma–Bognár László: Cirkadian ritmusok – Biológiai időmérés génekkal	1/6
Dr. Merkl Ottó: Az Év rovára 2018 – Az óriás szitakötő	1/11
Dr. Bodor Emese Réka: Az Év ősmaradványa 2018 – A triász tengerallattjárója	1/35
Liziczai Márk: Fogaspontyok válasza – Megváltozó ivararányok	1/38
Dr. Szakáll Sándor: A természet remekei – Ritka, hazai ásványok	1/44
Dr. Zlinszky András: Szívás helyett pum-pálás – Felfedezték a fák „pulzusát”	2/6
Dr. Juhász Lajos: Az Év hala 2018 – A balin	2/20
Soós Ildikó: Az Év ásványkincse 2018 – Az alginit	2/35
Garancsy Mihály: Az Év gombája 2018 – A közönséges süngomba	2/38
Farkas Csaba: Eredményes kísérletek után – Zátonyon a dunai galóca	2/46
Dr. Bartholy Judit–dr. Pongrácz Rita: A globális felmelegedés hazai hatásai – Új éghajlati forgatókönyvek	3/6
Dr. Horváth Gergely: Személyiségek ökológiája – A hegyi gyík példája	3/9
Felkerné dr. Kóthay Klára: Az Év ásványa 2018 – A fluorit	3/35
Dr. Nagy László: Szuperorganizmus a földfelszín alatt – A megtévesztő tus-kógomba	4/6
Dr. Németh Attila: Vak murmutér, fogas vakony, földi kölok, vak heréc – Az Év emlőse: a földikutya	4/10
Vajda Zoltán: Közös munka – A Kiskunságtól a Vajdaságig	4/13
Kiss Ádám–Monoki Ákos: Keleti agrár-kultúra – nyugati élőhely – Rizsföldek a természetvédelemben	4/20
Dr. Veisz Ottó–dr. Varga Balázs–dr. Vida Gyula: Jövőben járó kutatások Martonvásáron – Élelmiszereink alap-anyaga a tét	5/6
Szent-Györgyi Albert 125 – Nobel-díjas üzenet	5/10
Dr. Cseresnyés Imre–dr. Rajkai Kálmán: Jól érzed magad a talajban? – Kisfeszültségű „beszélgetés” a növénynel	6/7

Balázs Gergely: Különleges élővilág otthona – A Molnár János-barlang	6/10
Dr. Bankovics Attila: Az Év madara 2019 – A gólyatöcs	6/13
Liziczai Márk: Kisugárzó magyar részvétel – Mentőöv a magashegyi fogaspontyoknak	6/44
ÖKOLÓGIA CÍMSZAVAKBAN	
Dr. Szerényi Gábor: Geomorfológia	2/10
Avarszint	4/44
Rekuperáns szervezetek	5/42
Lombkoronaszint	6/40
ÚTRAVALÓ	
Schmidt Egon: Rügyfakadás	1/18
Hivogató lüktetés	2/14
Forrószodó nappalok és éjszakák	3/12
Erőgyűjtő készülődés	4/16
Fakuló felhők	5/16
Csalóka évszakok	6/16

MAGYARORSZÁG	
Takácsné Bolner Katalin: Hazánkban a leghosszabb – A Pál-völgyi-barlang-rendszer	1/14
Surányi Dezső: Évszakraól évszakra	1/42
Mile Orsolya – Márta Krisztina: Mocsári traffipax	2/42
Dr. Kiss Gábor: Avatás után és előtt – Új natúrparkok	3/42
Márta Krisztina: A Tejút a Böddi-székről	3/44
Dr. Kiss Gábor: Új natúrpark a Dél-Alföldön – Felső-Bácska–Homokhát	5/38

HAZAI TÁJAKON	
Zátonyi Szilárd: Kilátók és kankalinok földjén – A Keszthelyi-hegység	1/22
Bartha Csaba: Erdőkoszorúzza sokszínűség – A Vajdavár-hegység	2/22
Vidra Tamás–Kepes Zsolt–Füri András: Sokszínű változatosság – A Tápói vidéke	3/22
Dr. Kiss Gábor: Új térségi összefogás – A Kapos-hegyháti Natúrpark	4/22
Hardy Ferenc–dr. Kopec Annamária–Józsa Erika–dr. Cservenka Judit: Jubiláló értékordozó – A sokarcú Somló	5/22
Sinka Gábor: A Hévíz-tó és környéke	6/22
VENDÉGVÁRÓ	
Tolnay Zsuzsa: Világörökségünk a Hortobágy – A Puszta napja	2/18
Nagy Júlia: Időutazás képben, hanggal – Megelevenedő ősvilág	2/40
Kiss Mónika: Naprózsa Ház a homokon	3/16

Lelkes András–dr. Kopec Annamária–Józsa Erika: Fedezd fel a Murát!	3/19
Bártol István–Kiss Mónika: Madársokaság Árpád-kori emlékekkel	5/13
Szávai Petra: Múlt és jövő találkozása – A Tettyei Mésztufa-barlang	5/20
Ebesfalvi Sarolta: Vulkánok az Alföld peremén	5/46
Az Év ökoturisztikai élményei 2018	6/20
Programok	1/47; 2/49; 3/49; 4/38; 5/49

POSZTER	
Fecskefarkú lepke (fotó: <i>dr. Kalotás Zsolt</i>)	1/26
Egerészölyv (fotó: <i>Bécsy László</i>)	2/26
Magyar színjátszólepké (fotó: <i>dr. Kalotás Zsolt</i>)	3/26
Zöld gyík (fotó: <i>dr. Kalotás Zsolt</i>)	4/26
Vadmacska (fotó: <i>CULTIRIS Képügynökség</i>)	5/26
Vörösbegy (fotó: <i>Bécsy László</i>)	6/26
Garancsy Mihály: cikk	1/28, 2/28, 3/38, 4/28
	5/28, 6/28

VILÁGJÁRÓ	
Lantai–Csont Gergely: Dél-Afrika sziklavadona – A Sárkány-hegység	1/30
Dr. Bankovics Attila: A Mekong országa – Az ornitológus szemével (Kambodzsa)	2/30
Ruff Gábor: Texas múltidéző öröksége – Brazos Bend Állami Park (USA)	3/30
Dr. Horváth Gergely: Jordánia sziklavadona – A Rum vádi	4/30
Dr. Nagy Gergő Gábor: Madeira félsíva-tagi tája – A Szent Lőrinc-félsziget	5/30
Lantai–Csont Gergely: „Afrika Svájca” – A Szváziföld	6/30

CIKKEK, DOKUMENTUMOK, HÍREK	
Dosztányi Imre: Mindent köszönünk!	1/2
Tisztelt Adózók! Kedves segítőtársaink	2/2
Föld napja 2018 – Kitüntetések, elismerések	3/2
Irány a nagyvilág – <i>Sándor Róbert</i> lapunk tervezőszerkesztőjének sikere Londonban	3/45
Dosztányi Imre: Sokat halogatott lépés	6/2
Az Év természetfotósa 2018 – A díjnyertesek	6/47
Az Év hala 2019 – Várják a szavazatokat	6/47

A PILLANAT VARÁZSA	
Dr. Almási István	1/4
Herpai Imre	2/4
Mánfai Bence	3/4
Nagy Albert	4/4
Takács Gábor	5/4
Az év természetfotói 2018 (Válogatás)	6/4

A CÍMLAPON	
Vendégek a Sárkány-hegységből	1/50
A szárcsa	2/50
Az űrge	3/50
Fehér tündérróza	4/48
A darvak	5/50
Ózbakok	6/50

KÖRNYEZETI NEVELÉS	
Válaszúton – Tanácstalan tanárok és diákok	1/40
Dr. Mónus Ferenc–Kónya György–Saly Erika: Szőljon hozzá! – A fenntart-hatóság és középiskoláink	3/38
Eger–Mezőtúr–Kisújszállás – Döntőről döntőre	4/40
Kaán Károly-, Herman Ottó-, Teleki Pál-és Hevesy György-verseny – Rajtra kész tudáspróbák	5/35
A nevezéstől a nemzetközi döntőig – Újra Kitaibel Pál-verseny	6/35
Tardy János: II. Kárpát-medencei tehetségtábor – A legjobbak a Balaton-felvidéken	6/36

DÍJAZOTT DIÁKDOLGOZAT	
Lajtár Lili: Egészségesebb gyümölcsök – Az odúk és jelentőségük	1/48
Panyi Anett: Ház – kutatás	2/44
Kovács Zsolt: A kasza is alakítja a tájat – Láprétek hanyaboglárkái	3/46

MŰSOR, TÁRLAT	1/50; 2/50; 3/50; 4/50; 5/50; 6/50
---------------	------------------------------------

OLVASÓINK ÍRÁJK	
Dr. Páll–Gergely Barnabás: Csupasz nevek a filatéliában	3/48
Halasi Pál: A Mura nem ereszt	4/36
VIRÁGKALENDÁRIUM	
Dr. Szerényi Gábor: Fényben fürdőző hírnökök	1/51
Szilikátsziklagyepeken	2/51
Nyár vége a hegyi réteken	4/49
Ősz végi gyomok (képoszeállítás)	5/52
Ősz végi gyomok (cikk)	6/51

Képöszeállítások: <i>Farkas Sándor–dr. Szerényi Gábor–dr. Pinke Gyula:</i>	1/52; 2/52; 3/52; 4/52; 5/52
--	------------------------------

PROGRAMOK



AGGTELEKI NP
2018. december 30. – **Őévbúcsúztató Operettgála.** A világörökség részét alkotó Baradla-barlangban hagyományosan az idén is megrendezik az Őévbúcsúztató Operettgálát.
További információ: Tourinform-Aggtelek.
Telefon: 06/48-503-000.
E-mail: naturinform.anp@gmail.com.
Honlap: www.anp.hu.

BALATON-FELVIDÉKI NP
2018. december 27-30. – **Évbúcsúztató szöszmötölés a Levendula Házban.** A látogatók az év legkedveltebb foglalkozásainak termékeit készíthetik el. Belépőjegy váltásával a program térítésmentes.
További információ: Levendula Ház Látogatóközpont (8237 Tihany, Major u. 67.).
Telefon: 06/87-538-033.
E-mail: levendulahaz@gmail.com.
Honlap: www.levendulahaz.eu, facebook.com/LevendulaHaz.

2019. január 20. – **Tájséta Salföld kincsei mentén** – nem csak a kövek nyomában, a „Téli túrák nemzeti parkjainkban” országos rendezvénysorozat keretében. Útvonal: Salföldi Major-kőtenger–Pálos kolostorrom. Előzetes bejelentkezésre van szükség előző nap 16 óráig.
Találkozás: 10 órakor a Salföldi Major bejárata előtt (Kossuth u. végén).
Részvételi díj: 850 Ft/felnőtt, 400 Ft/gyermek.
További információ: BfNPi., *Sárdy Julianna.*
Telefon: 06/30-491-0061.
E-mail: sardy1@bfnp.hu.
Honlap: www.bfnp.hu; facebook.com/balatonfelvideki.nemzetipark.

BÜKKI NP
2018. december 15. – **A Nógrádi Geopark miocén ősvilága.** Tematikus túra az ipolytarnóci ősmaradványoknál. A 10 kilométeres túra az Ősfenyő Belépő fogadó-épülettől a szlovák oldali mucsinyi fatörzs-barlangig és vissza vezet, amelynek során a miocénkori vulkánkitörés által konserválódott, egykori élővilág nyomai kerülnek bemutatásra.
További információ, programvezető: *Szarvas Imre.*
Honlap: www.bnpi.hu, osmaradvanyok.hu.

2019. január 26. – **Transzbükki átkelés – Eröss Zsolt Emléktúra.** Az egész napos, szakvezetési túra átszeli a Bükköt, miközben csak vezetővel látogatható, fokozottan védett területeket is bemutatunk. Felső-tárkányba érkezve *Eröss Zsolt* kopjafájánál megemlékezést tartunk.
Honlap: www.bnpi.hu.

DUNA–DRÁVA NP
2018. december 15., 9.30 óra – **Karácsonyi kézműveskedés Drávaszentesen.** A kézműves program a karácsonyi készülődés jegyében telik, saját készítésű ajándékok megalkotásához nyújt hasznos segítséget. A vidám, alkotó délelőttön karácsonyfadíszeket és dekorációkat készíthetnek a gyermekek.
A program időtartama 3 óra. A részvételhez előzetes jelentkezésre van szükség.
Részvételi díj: 500 Ft/fő.
Helyszín: Dráva Kapu Bemutatóközpont (Barcs-Drávaszentcs, Fő u. 1.).
További információ, jelentkezés: DDNPi.
Telefon: 06/30-377-3393, 06/82-461-285.
Honlap: www.ddnp.hu.

2019. január 8., 17 óra – DDNP Klub – **Komlós Attila: Marokkóban jártam.** A diavetítéses előadás Marrakech, Fez és Rabat nevezetességeit mutatja be, valamint vázlatos áttekintést ad az országról, az ottani életéről, a mindennapokról.
A térítésmentes program időtartama 1 óra.
Helyszín: Pécs, Tettye Oktatási Központ.
További információ: DDNPi, *Horváth Éva és Komlós Attila.*
Telefon: 06/30-377-3388, 06/30-326-9459.
E-mail: evahorvath@ddnp.kvvm.hu, komlos@ddnp.kvvm.hu.
Honlap: www.ddnp.hu.

2019. január 26., 8 óra – **„Telelő” – Vadludak útján a Hanságban.** A Fertő mellett az utóbbi években újra életre keltett hansági, vizes élőhelyek is fontos gyűlekező- és telelőhelyei több ezer, a költőterületükről télen délre húzódó vadlúd- és récefajnak. Találkozhatunk a nagy lilik és a nyári lúd kisebb-nagyobb csapataival – köztük néha ritkaságokkal –, amelyeket távcső segítségével jól megfigyelhetünk. Előzetes bejelentkezésre van szükség.
Találkozás: Esterházy Madárvárta előtti tér (Osi és Földsziget között).
GPS: 47°40'02.1"N 17°08'02.6"E.
Részvételi díj: 1000 Ft/fő, 10-18 éves korig 500 Ft/fő, családdhoz tartozó 10 év alatt gyermek részére térítésmentes.
További információ és bejelentkezés, telefon: 06/99-537-620.
Honlap: www.ferto-hansag.hu.

DUNA–IPOLY NP
2018. december 8., 10-12 óra között – **Téli madáretetés és adventi készülődés a Jókai-kertben.** A család apraját-nagyját egy kellemes sétára várjuk a svábhegyi Jókai-kertben, ahol megetetjük a madarakat, majd teázás közben közösen elkészítjük a karácsonyfa legszebb díszét. Előzetes bejelentkezésre van szükség.
Helyszín: Jókai-kert (Budapest XII., Költő utca 21.).
Részvételi díj: 1500 Ft/fő, kedv./családi: 750 Ft/fő.
További információ: *Kovári Anita.*
Telefon: 06/30-663-4670 (munkaidőben).
E-mail: rendezveny@dinpig.hu.
Honlap: www.dunaipoly.hu.

2018. december 14., 18-22 óra között – **Vörös óriások az égen.** Csillagnéző túra az Agostyáni ökofaluban, a Gerecsei Tájvédelmi Körzet tőszomszédságában.
Az ökofaluban tett sétánkon megismerkedünk a természetgazdálkodású major életével, két- és négylábú lakóival. Naplemen-te után, távol a városok fényeitől, a Gerecse sötétjében távcsővel figyeljük meg a szabad szemmel nem látható jelenségeket, csillagász szakemberek segítségével pedig számtalan érdekességet tudhatunk meg az éjszakai égboltról. Az otthoni távcsöveket ezúttal is érdemes magunkkal vinni.
Az 1-2 kilométeres, 4 óra időtartamú túrát az MCE Felsőgallai Amatőrcsillagász Klubbal közösen szervezzük. Előzetes bejelentkezésre van szükség.
Találkozás: 18 órakor, Agostyán, az ökofalu parkolója.
GPS: 47.663392, 18.400889.
Részvételi díj: 2200 Ft/fő, kedvezményes/ családi: 1200 Ft/fő.
További információ: *Czumpf Attila.*
Telefon: 06/30-663-4630 (munkaidőben).
Honlap: www.dunaipoly.hu.

FERTŐ–HANSÁG NP
2018. december 28., 16.45 órakor – **Távcsőves Csillagászati Bemutató a Fertő–Hanság**
Részvételi díj: felnőtt 900 Ft, diák és nyugdíjas 600 Ft, családi 2400 Ft.
További információ, jelentkezés: *Lucza Márk.*
Telefon: 06/30-288-6223.
E-mail: lucza@knp.hu.
Honlap: www.knp.hu.

Nemzeti Parkban. A részvétel térítésmentes.
Találkozás: a Borsodi-dűlőben álló madármegfigyelő torony parkolójánál. (Megközelítés: a Sarródról Fertőújlak felé vezető közúton, a Hansági-főcsatornától kb. 200 méterre.)
GPS: 47°40'44.7"N 16°50'50.3"E.
Előzetes bejelentkezésre van szükség, telefon: 066/30-620-1632.
Honlap: www.ferto-hansag.hu.

2019. január 26., 8 óra – **„Telelő” – Vadludak útján a Hanságban.** A Fertő mellett az utóbbi években újra életre keltett hansági, vizes élőhelyek is fontos gyűlekező- és telelőhelyei több ezer, a költőterületükről télen délre húzódó vadlúd- és récefajnak. Találkozhatunk a nagy lilik és a nyári lúd kisebb-nagyobb csapataival – köztük néha ritkaságokkal –, amelyeket távcső segítségével jól megfigyelhetünk. Előzetes bejelentkezésre van szükség.
Találkozás: Esterházy Madárvárta előtti tér (Osi és Földsziget között).
GPS: 47°40'02.1"N 17°08'02.6"E.
Részvételi díj: 1000 Ft/fő, 10-18 éves korig 500 Ft/fő, családdhoz tartozó 10 év alatt gyermek részére térítésmentes.
További információ és bejelentkezés, telefon: 06/99-537-620.
Honlap: www.ferto-hansag.hu.

HORTOBÁGYI NP
2019. január 12. – **Téli terepmadarász gyalogtúra Debrecenben.** A szakvezetési gyalogtúra során a debreceni Nagyerdőn végzünk madármegfigyeléseket. Ajánlott az időjárásnak megfelelő öltözet, a vízálló cipő és a kézitávső.
A program időjárásfüggő, és előzetes bejelentkezésre van szükség.
További információ, bejelentkezés, e-mail: turizmus@hnp.hu.
Telefon: 06/52-589-000.

2019. január 26. – **Bagolynap a Hortobágyon.** Betekintés a baglyok titokzatos világába, ismerkedés a zsákmányaikkal, erdei fülesbaglyok terepi megfigyelése és bagolyköpek elemzése egy érdekes családi nap keretében.
A program időjárásfüggő, és előzetes bejelentkezésre van szükség.
További információ, bejelentkezés, e-mail: turizmus@hnp.hu címen.
Honlap: www.hnp.hu.

KISKUNSÁGI NP
2019. január 19. – **„A puszta télen” – Bugac.** A téli puszta nyugalma igazi gyógyír a mai, rohanó világ zaklatott embere számára.
Találkozás: 9 órakor a Karikás Csárda előtt.
Részvételi díj: felnőtt 900 Ft, diák és nyugdíjas 600 Ft, családi 2400 Ft.
További információ, jelentkezés: *Lucza Márk.*
Telefon: 06/30-288-6223.
E-mail: lucza@knp.hu.
Honlap: www.knp.hu.

2019. január 26. – **„Téli vendégeink” – Récelesen a hortai Duna-parton.** A túra során a Dunán áttelelő tengeri récék látványában gyönyörködhetünk, és megfigyelhetjük az ártéri erdők jellegzetes madarait.
Találkozás: 9 órakor Hartán, a művelődési ház udvarán.

Részvételi díj: felnőtt 900 Ft, diák és nyugdíjas 600 Ft, családi 2400 Ft.
További információ, jelentkezés: *Kovács Sándor.*
Telefon: 06/30-983-7701.
Honlap: www.knp.hu.

KÖRÖS–MAROS NP
2018. december 28., 8-13. óra között – **Év végi túra a Maros-gáton a deszki öreg tölgyfaj.** Hosszú sétát teszünk a Maros-gáton, Újszegedtól Deszkgig, a hatalmas kocsányos tölgyig, amely Csongrád megye leghatalmasabb tölgye. A közel 7 méter törzsátmérőjű tölgyig tartó úton fakopáncsok, ragadozó madarak (egerészölyvek, karvalyok, rétisas) figyelhetők meg.
Találkozás: Szegeden a Vízügyi Történeti Emlékhelynél (Szeged, Szövegség utca végénél a gáton jobbra 300 méter).
GPS: É 46°15'4.14" K 20°11'16.47".
Programdíj: 500 Ft/fő.
Honlap: www.kmnp.hu.

2019. január 19., 9-13. óra között – **Északi madárvendégeink.** (Téli túrák nemzeti parkjainkban.) Halastavi gyalogtúra Biharugrán.
Találkozás: Biharugra, Bihari Madárvárta.
GPS: É 46°58'32.40" K 21°38'28.29".
Programdíj: 500 Ft/fő.
További információ, bejelentkezés: *Tóth Imre.*
Telefon: 06/30-645-0613
Honlap: www.kmnp.hu.

2019. január 20., 9-13 óra között – **Kígyósi madarászat – tél.** (Téli túrák nemzeti parkjainkban.) A résztvevők megismerkedhetnek a madármegfigyelés módszereivel és eszközeivel, valamint a védett területen az évszaknak megfelelően tartózkodó madárfajokkal.
Találkozás: Szabadkígyós, sportpálya parkolója.
GPS: É 46°35'57,03" K 21°05'01,33".
Programdíj: 500 Ft/fő.
További információ, bejelentkezés: *Boldog Gusztáv.*
Telefon: 06/30-475-1777.
Honlap: www.kmnp.hu.

ŐRSÉGI NP
2018. december 8. – **Adventi túra.** Négy kilométeres gyalogtúra Velemér környékén, amelynek kiemelt látnivalója a Szentháromság-templom. Kiinduló- és végpont: Velemér, Szentháromság-templom.
További információ: Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság.
Telefon: 06/94-548-034.
E-mail: tourinform.orségi@gmail.com.
Honlap: www.orseginemzetipark.hu, orseg.info.

2019. január 26. – **Gyalogtúra a festőien szép Pityerszeren és Felsőszeren.** (Téli túrák nemzeti parkjainkban sorozat.) Barangolás a szabadtéri múzeum házainál, valamint az eurázsiai vadlovak és az európai bölények megtekintése.
További információ: Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság.
Telefon: 06/94-548-034.
E-mail: tourinform.orségi@gmail.com.
Honlap: www.orseginemzetipark.hu, orseg.info.

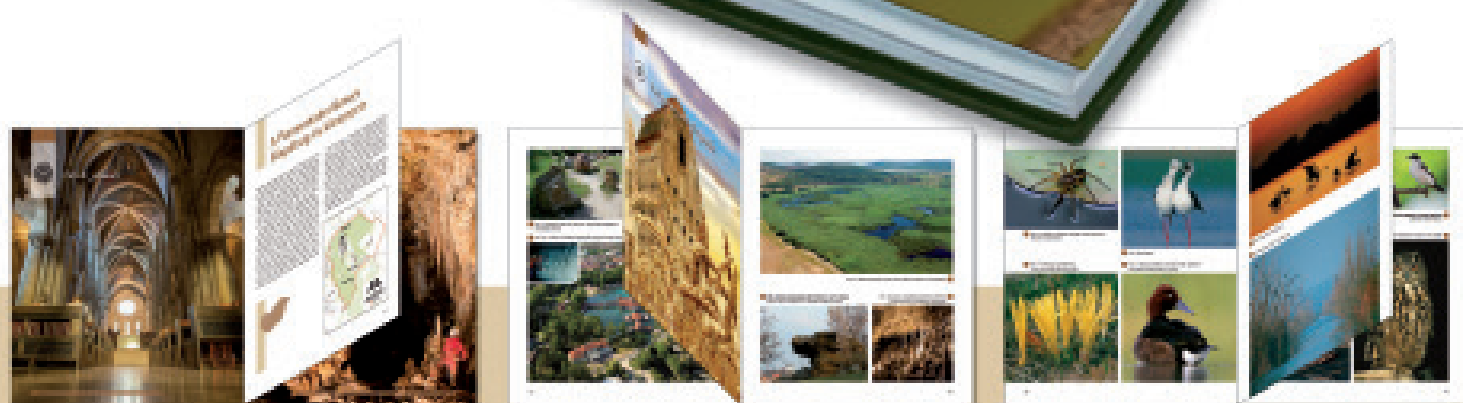
ŐSZ VÉGI GYOMOK | 51

Már megjelent, Önre vár!

Különleges újdonság a TermészetBÚVÁR Alapítványtól



A kötet
kedvezményes
kiadói ára:
3990 Ft
(+postaköltség)



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.