

70. évfolyam | 2015/5. szám

Ára: 420 Ft. Előfizetőknek: 350 Ft

TermészetBúvár

ALAPÍTVÁ: 1935

Vadmacska AZ ÉJSZAKA VADÁSZJA

AGGTELEK ÜNNEPE | DARU KÖLTÖTT HAZÁNKBAN
DZSIBUTI – KALANDOROK NÉLKÜL | FOTOSZINTÉZIS A TALAJBAN?



Új kihívások

Nagy elődünk, az 1935-ben újjára indított *BÚVÁR* 80. és alapítványunk, valamint magazinunk 25. születésnapjának esztendőjében két olyan próbatétel is helyt kellett állnunk, amelyvel csak rendkívül ritkán szembesülünk, eredményük mégis nagyon fontos a számunkra.

Az egyik az egyesülési jogról, a közhasznú jogállásról, valamint a civil szervezetek működéséről és támogatásáról szóló törvény módosításához kapcsolódott. Újra kérnünk és bizonyítanunk kellett 1999-ben már elnyert közhasznú jogállásunk megállapítását és nyilvántartásba vételét.

A *Fővárosi Törvényszék* az előző két lezárt üzleti év alapján megállapította: alapítványunk *megfelel a meghatározott feltételeknek, megfelelő erőforrásokkal rendelkezik és megfelelő társadalmi támogatottsága is kimutatható*. Közhasznúsági fokozata: *közhasznú*. Jó ügyet szolgálnak tehát mindazok, akik pártfogásukba veszik ügyünket.

A másik nem mindennapos kihívás a *Nemzeti Adó és Vámhivatal* revíziója volt. Ez a személyi jövedelemadó 1 százalékból 2012-ben alapítványunknak felajánlott 2 170 750 forint felhasználását ellenőrizte. A benyújtott elszámolás és az alapítvány működésének dokumentumai mellett a kifizetésekhez kapcsolódó szerződéseket, illetve bizonylatokat is vizsgálta a legapróbb részletekre kiterjedően. A végül kézhez vett Jegyzőkönyvi záradékban így fogalmazták meg a lényegét: az adóhatóság az ellenőrzés eredményeként nem írta elő valamilyen kötelezettség teljesítését, illetve nem állapított meg jogkövetkezményt.

Munkánk legnagyobb eredménye, hogy az idén is talpon maradtunk. Időben eljutott olvasóihoz a *TermészetBúvár* első öt száma, és a 6. is bizonyosan elkészül november 25-ére. Magazinunk kizárólag hiteles forrásból származó, tudományosan megalapozott ismereteket tartalmazó cikkeit ebben az évben is két nemzetközi és három országos tanulmányi verseny diák részvevői, illetve felkészítő tanárai hasznosították a sikeres szerepléshez nélkülözhetetlen szakmai irodalomként. A páratlan hónapos megjelenés abban is segített, hogy jobban alkalmazkodjunk a tudáspróbák ciklusaihoz. Az elmúlt hónapok egyik legörvendetesebb tapasztalata, hogy folyamatosan növekszik a tudományos műhelyek kutatóinak érdeklődése a magazinunk által nyújtott publikációs lehetőségek iránt. Egyre többen ajánlanak cikket közlésre, így akár tudományos szenzáció lehetőségét hordozó eredményekről is hírt adhatunk a *TermészetBúvárban*.

Eddigi finanszírozási gondjainkat többé-kevésbé sikerült áthidalni. Mégis riasztó volt, hogy a legutóbbi számok harmadik oldalán alig akadt név mecénásaink listáján. Szerencsére a mostani magazinban már sokkal többet táblá kerekedik ki támogatóinkról.

Érthetően nagy örömmel látjuk alapítványunk és magazinunk pártolói között a *Magyar Tudományos Akadémiát*, a *Nemzeti Kulturális Alapot*, az *Egis Gyógyszergyárat* és a *Szerencsejáték Service Nonprofit Zrt.-t*. Különleges esemény életünkben, hogy a *Nemzeti Együttműködési Alap* idei pályá-

zatán – hosszú idő után először – érdemi működési támogatást kaptunk. Arra pedig egyenesen büszkék vagyunk, hogy a *személyi jövedelemadó 1 százalékából* húsz százalékkal nagyobb összeg érkezett szeptemberben a számlánkra, mint egy évvel korábban.

Arra viszont nem tudunk magyarázatot találni, hogy miért nincs helye közhasznú alapítványunknak a *Nemzeti Tehetség Program* pályázatain? A támogatásban részesített természet- és környezetismereti versenyek leg-rangosabbjai ugyanis döntő mértékben a tőlünk kapott szakmai anyagokra támaszkodnak. Azt pedig már alig merjük megpendíteni, hogy a természet- és a környezetvédelem, az ökoturizmus, valamint a vidékfejlesztés segítő-készségét miért kell nélkülöznünk, amikor magazinunk meglehetősen nagy szerepet vállal céljaink szolgálatából?

Különösen aggasztó a számunkra, hogy egyre nehezebben tudjuk célba juttatni nagy múltú és mindmáig fontos küldetést teljesítő lapunkat. Sajnos, a hivatásos cégek és hálózatuk döntő részben vállalkozóként foglalkoztatott tagjai tekintélyes részének púp a hátán minden olyan kiadvány, amelynek kelendősége elmarad a bulvárétól. Ez is hozzájárulhat ahhoz, az ország mind nagyobb részén nyoma sincs magazinunknak.

Hirdetésekre nem telik. A digitalizált példányok megvásárlási, előfizetési lehetősége egyelőre csak nehezen talál utat magának a különféle kiadványok dzsungelében. Az iskolákba interneten sem tudunk bekopogtatni, mert leveleink a spam kategóriájába kerülnek. A pedagógusok fiatalabb nemzedékéből egyelőre kevesen vállalkoznak arra, hogy jó szóval, esetleg önkéntes terjesztőként felhívják tanítványaik, kollégáik, illetve a szülők figyelmét magazinunkra.

Nagyon sokat jelentene, ha a lapunkra épülő versenyek szervezői honlapjaikon, levelezésükben, illetve fórumaikon az eddiginél nagyobb szerepet vállalnának a *TermészetBúvár* menedzseléséből, útjának egyengetéséből. Ez természetesen nem mentesít bennünket saját erőfeszítéseink számottevő növelésétől.

A következő évfolyam megalapozása szempontjából rendkívül nagy jelentősége van az óévet záró és az újat kezdő bevételeknek. Ezért bízunk abban, hogy a lehető legtöbben megértéssel fogadják és tettekre váltják nem először megfogalmazott kérésünket: Minél többen legyenek, maradjanak előfizetőink!

Az egy évre szóló megrendelés kölcsönösen előnyös. Megtisztelő bizalmat és összetartozást tükröz. Nekünk biztonságot ad, küldőjének pedig azt ígéri, szavatolja, hogy utánjárás nélkül, gyorsan hozzájut kéthavonkénti számainkhoz. Ráadásul mindössze 350 forint az egy példányra jutó költsége 420 forint helyett. Előfizetőink így öt szám árértékűt hatot kapnak.

Ezenfelül azt a lehetőséget is érdemes lenne megfontolniuk, hogy szeretnék, barátai vagy kedves ismerőseik valamelyikét is megajándékozzák értéket, szépséget közvetítő tudományos ismeretterjesztő lapunkkal.

Ne feledjék: *A TermészetBúvár magazin a természetről – mindenkinek!*

DOSZTÁNYI IMRE

TARTALOM

A címlapon: A vadmacska csak igen ritkán pillantható meg, mivel éjjel portyázik
FOTÓ | SZEKERES JÁNOS

- 2 Új kihívások
- 4 **VENDÉGVÁRÓ** | Világörökség és nemzeti park – Kettős jubileum Aggteleken
- 8 **A PILLANAT VARÁZSA** | Szekeres János felvételei
- 10 Fotoszintézis a talajban? – A hajtás, mint fényvezető
- 13 **ÚTRAVALÓ** | Ünneplőbe öltözött levelek
- 18 Megtévesztő világosság – A fényszennyezés és a rovarok
- 22 **HAZAI TÁJAKON** | Kis terület, nagy gazdagság – A Kőszegi Tájvédelmi Körzet
- 26 **POSZTER** | Dunai tarajosgöte (fotó)
- 28 **POSZTEREN** | Az Év kétéltűje 2015 – A dunai tarajosgöte
- 29 Búcsú Komendár professzortól – A Kárpátok tudós szerelmese
- 30 **VILÁGJÁRÓ** | Izzó nappalok és éjszakák – Dzsibuti – kalandorok nélkül
- 35 Régvolt kutatások hírmondói – Digitalizált preparátumok
- 38 A lombkorona sem akadály – Állapotfelmérés légi lézerrel
- 41 Száz év után – Újra daru költött hazánkban
- 43 **VENDÉGVÁRÓ** | Megújult nyugati kapu – Bábakalás Felsőtárkányban
- 46 **KÖRNYEZETI NEVELÉS** | Új tanévre, új lehetőségek
- 49 **VENDÉGVÁRÓ** | Programok | Kevesebből többet – Európai Hulladécsökkentési Hét
- 50 **MŰSOR, TÁRLAT** | A címlapon – A vadmacska | Irodalom a felkészüléshez
- 51 **VIRÁGKALENDÁRIUM** | Faggyal dacolók (cikk)
- 52 **VIRÁGKALENDÁRIUM** | Faggyal dacolók (képösszeállítás)

IMPRESSZUM

Környezetbarát ökológiai magazin
Alapította: LAMBRECHT KÁLMÁN
1935 BÚVÁR

FELELŐS KIADÓ, FŐSZERKESZTŐ
DOSZTÁNYI IMRE

**FŐSZERKESZTŐ-HELYETTES,
TUDOMÁNYOS SZERKESZTŐ**
GARANCZY MIHÁLY

LAPTERV, TÖRDELÉS

SÁNDOR RÓBERT | www.sakaldesign.hu

TECHNIKAI MUNKATÁRS
ZSADON ERIKA

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

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

Adószám: 19624246-2-41
Bankszámlaszám:
10300002-20172200-00003285

Nyomda: Ipress Center Hungary Kft.
Felelős vezető: Lakatos Imre ügyvezető
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.
Előfizethető az ország bármely postáján,
a Hírlap Terjesztési Központnál,
1089 Budapest, Orczy tér 1., telefon: (1) 477-6384,
fax: (1) 303-3440, e-mail: hirlapelofizetes@posta.hu
További információ: Posta Hírlap Ügyfélszolgálat
06-80/444-444

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,
szaktanácsadó (Sopron)

DR. ILOSVAY GYÖRGY, a CSEMETE elnöke

DR. KALOTÁS ZSOLT, természetvédelmi szakértő,
természetfotós

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

DR. LÁNG ISTVÁN, akadémikus, kutatóprofesszor

DR. MEZŐSZENTGYÖRGYI DÁVID, címzetes
egyetemi tanár, a Herman Ottó Intézet
főigazgatója

DR. SZARKA LÁSZLÓ, geofizikus-mérnök, a
Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja

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

A TERMÉSZETBÚVÁR ALAPÍTVÁNY ÉS MAGAZIN TÁMOGATÓI

Magyar Tudományos Akadémia, Nemzeti Kulturális Alap, Nemzeti Együttműködési Alap,
Egis Gyógyszergyár Zrt., Szerencsejáték Service Nonprofit Kft. és az szja 1 százalékaival,
adományokkal, vásárlásaikkal segítő olvasók.



VENDÉGVÁRÓ

VILÁGÖRÖKSÉG ÉS NEMZETI PARK

Kettős jubileum Aggteleken

ÍRTA | GRUBER PÉTER és BACSÓ ZSOLT

A Béke-barlang főágát a
Kömlos-patak alakította ki

Két rendkívüli jelentőségű döntés felidézése teszi emlékezetessé Magyarország páratlan természeti és művelődéstörténeti értékekben gazdag részén, a hajdani Gömör–Tornai-karszton az idei esztendőt. 1985. január 1-jén megalakult az Aggteleki Nemzeti Park, amelyet – hazánkban elsőként – a földtani természeti értékek, a felszíni formák és a barlangok megóvására hoztak létre. Az UNESCO Világörökség Bizottsága 1995. december 6-án Berlinben tartott ülésén – a két ország közös felterjesztése alapján – a Természeti Világörökség részévé nyilvánította az Aggteleki- és a Szlovák-karszt barlangvilágát.

Ezzel elismerte e felszín alatti világ rendkívüli genetikai és alaktani változatosságát, gazdagságát, a képződmények sokrétűségét, valamint a barlangrendszer egyedülálló élővilágát és régészeti emlékeit. Megerősítette azt a tényt, hogy ilyen komplexitásban barlangok a mérsékelt égöv zónájában sehol nem fordulnak elő bolygónkon. Jelenleg a szlovákiai oldalon 1140, a magyarországi részen pedig 280 barlang ismert.

A KEZDETEK

A Baradla-barlangot már 1926-ban Nemzeti Örökséggé, 1940-ben pedig védetté nyilvánították. A Baradla-, a Béke-, a Szabadság- és a Vass Imre-barlang felszíne az 1950–58 közötti időszakban kapott természetvédelmi terület státuszt. 1978-ban – a Bükk Nemzeti Park szervezetén belül – jött létre az Aggteleki Tájvédelmi Körzet, amelyet 1979-től az UNESCO MAB (Ember és Bioszféra) programjában bioszféra-rezervátummá nyilvánítottak. Jószafoi térségében két magterületet jelöltek ki (Haragistya és Nagyoldal).

Az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság működési területe 2007-ben módosult, és a Sajó, a Hernád, valamint az országhatár között elérte a mintegy 20 ezer hektárt. Azóta a Zempléni Tájegység – benne a Zempléni Tájvédelmi Körzet, a Tokaj–Bodrozug Tájvédelmi Körzet és több, kisebb természetvédelmi terület – is hozzá tartozik. A Baradla-barlang természetvédelmi szempontból is kiemelkedő jelentőségű. Nagy kiterjedésű, felszín alatti vizes élőhelyként a felszíni vízgyűjtővel együtt 2001-ben felvették a Ramsari-területek közé. A világörökségi helyszín, az Aggteleki- és a Szlovák-karszt barlangvilága pedig egyben hungarikum is.

KINCSEK A FÖLD MÉLYÉN

A világörökség felszín alatti részének legtekintélyesebb képviselője a 25 kilométer összhosszúságú Baradla–Domica-barlangrendszer, amelynek 5,3 kilométeres szakasza, a Domica-barlang Szlovákia területe alatt húzódik. A több bejáratú nyíló Baradla nemcsak a térségnek, hanem hazánkban is kiemelkedő – legrégebben kutatott, legismertebb, évszázadok óta látogatott – barlangtani értéke. Turisztikai szempontból a karszt legjobban kihasznált, legtöbb – évente mintegy százezer – érdeklődőt vonzó barlangja.

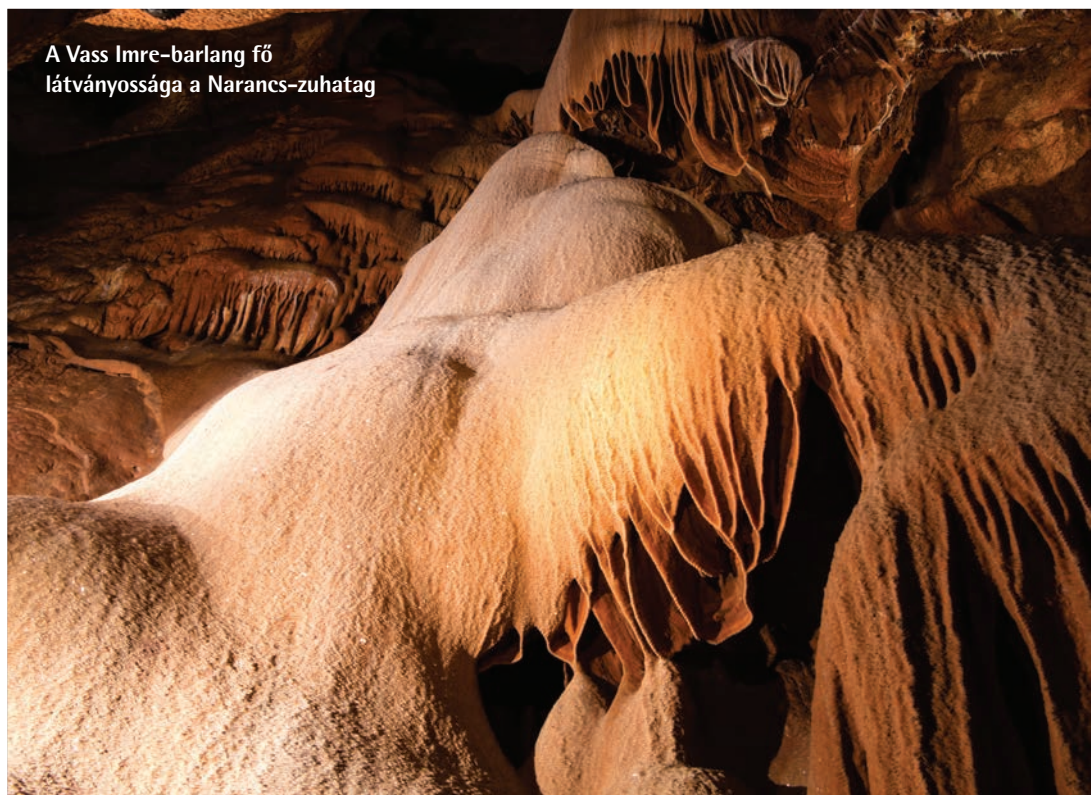
A Baradla különböző szakaszait bemutató aggteleki és jószafoi rövid túra, valamint a vörös-tói középtúra mellett két kisebb barlang is naponta látogatható. A Rákóczi-, illetve a Vass Imre-barlang,

amelyek méltán nevezhetők a nemzeti park gyöngyszemeinek.

A Vass Imre-barlang megnyitásának lehetősége már régóta foglalkoztatta az igazgatóság és a minisztérium szakembereit.

A nagyközönség fogadásához felújították a barlang elektromos hálózatát, és kétirányú, szakaszolt díszvilágítást építettek ki.

A bejáraton kívül betonjárdát nem építettek, mivel a természetes aljzat megfelelő a biztonságos közlekedésre. A barlangot 2000-ben nyitották meg a látogatók számára, azóta ökotúra keretében tekinthető meg. Évtizedes probléma volt a leglátogatottabb Baradla-barlang korlátjainak korrózió elleni védelme. 1999-ben az aggteleki szakasz összes korlátját saválló acélra cserélték ki, amelynek íves hajlítása különleges esztétikai látványosság lett. Mivel a korlátok



A Vass Imre-barlang fő látványossága a Narancs-zuhatag

A Meteor-barlang hatalmas terme, a Titánok-csarnoka

FOTÓK | EGRI CSABA



Borsókövek

cseréje megfelelőnek bizonyult, ezért az összes magyarországi barlangban ezt a technológiát alkalmazzák.

ÉRTÉKŐRZŐ FEJLESZTÉS

Az elmúlt húsz év legnagyobb barlangrekonstrukciója 2004–2005 között zajlott a Baradla-barlang Vörös-tó–Jósvafő közötti szakaszán. A PHARE támogatásával megvalósult, csaknem egymilliárd forint összegű beruházás nemcsak a felszín alatti járatokra, hanem a funkcionálisan hozzájuk tartozó felszíni területre is kiterjedt. A vörös-tói lejártnál háromszintes látogatóközpont épült, ahol a barlang bejárata mellett helyet kaptak a turizmust kiszolgáló műszaki berendezések, kiszolgálóegységek és épületrészek. A töböroldal ívét követő épület lehetővé teszi a vendégek kulturált fogadását, a támfalában elhelyezett tizennyolc tábla a nemzeti park értékeivel és látnivalóival ismerteti meg az érdeklődőket, míg az országút mellett kialakított személyautó- és autóbuszparkoló a jósvafői kijárat zárt, korlátozott kapacitású völgyét termentesíti.

A beruházás részeként megújult a jósvafői barlang bejáratának környéke is. A

különleges cseppkőbarlang megvilágítását korszerű, kis energiaigényű, általános és díszvilágító rendszer teszi lehetővé. Az önműködő, infrakapus vezérlőberendezéssel működő világítási szakaszokat a túravezetési szokásoknak megfelelően alakították ki, miközben arról is gondoskodtak, hogy csak a lehető legrövidebb ideig legyenek bekapcsolt állapotban.

Az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság a Környezet és Energia Operatív Program (KEOP) segítségével teremtette meg az életelen természeti értékek megőrzését szolgáló komplex fejlesztések pénzügyi feltételeit. Külön pályázatot nyújtott be a barlangok, a bányavágatok és a földtani alapszelvények rekonstrukciójára és arra, hogy a kivilágított szakaszok minél nagyobb részén LED-es fényforrások legyenek. Ez egyszerre csökkentette az áramfogyasztást, és minimalizálta a lámpaflóra kialakulását, illetve terjedését.

A világításrekonstrukció eredményeként korszerű LED-es fényforrások világítanak a Baradla-barlang aggtelek és a Vörös-tó–Jósvafő közötti kivilágított szakaszán, valamint a Vass Imre-barlang és a Rákóczi-barlang kivilágított szakaszán. Az első projekt

Az Esztramos gyöngyszeme a Rákóczi-barlang

FOTÓK | VIRÓK VIKTOR

2010–2012 között, míg a második 2012–2013-ban valósult meg.

OVERÁLOS TÚRÁK

A növekvő igények miatt elvégezték azoknak a barlangoknak a felülvizsgálatát, amelyek alkalmasak lehetnek embert próbáló túrák indítására. Ezek megnyitása azonban kisebb-nagyobb beavatkozásokkal járt. Így került sor elsők között a Béke-barlang kiépítésére, a Nagy-tufagátján rozsdamentes járőrfelület kialakítására.

Az overálos túrák további kiterjesztése érdekében 2002-ben rendezték a Kossuth-barlang előterét, és megteremtették természetvédelmi szempontú felfedezésének feltételeit. Sok más fejlesztés mellett két kifeszített drótkötelet húztak ki a Nagy-tó felett, amelyek közül az alsó a lépő-, a felső pedig a kapaszkodószint szerepét tölti be

a barlang végigjárása igazi extrém túrának számít – mászókézség szükséges hozzá

a vízzel telt járatban. Ez a szakasz azért is feledhetetlen élményt nyújt minden alkalmi túrázónak, mert bejárását „nem lehet szárazon megúszni”.

A felszíni túrával elérhető Meteor-barlang az Alsó-hegy Bódvaszilás felett lévő Kis-vizes-töbrének látványos víznyelő barlangja. A túra során omladéktömbök között kúszva és mászva, valamint aknákba szerelt létrákon haladva éri el a látogató a monumentális méretű és páratlan cseppkőgazdagságú, mintegy száz méter mélységben található Titánok-csarnokát. A barlang végigjárása igazi extrém túrának számít, ezért jó erőnlét és mászókézség szükséges hozzá.

A Baradla-barlangban két hosszabb túra is bejárható. Az öt kilométeres úgynevezett Hosszútúra és a kilenc kilométeres Retekági speciális túra ugyan nem feltétlenül követeli meg overál viselését, de a hosszú, kiépítetlen szakaszokon haladva a kiálló, éles sziklaperemek, valamint a sár és a víz miatt jó szolgálatot tehet nemcsak a helyben bérelhető barlangász overál, hanem a gumicsizma is.



A nemzeti park egyik különlegessége a hucul kis ló Jósuvafőn található hazai törzsállománya, a több mint kétszáz egyed számú hucul ménes. A hetvenes évektől dr. Anghy Csaba, a Fővárosi Állat- és Növénykert akkori igazgatója gyűjtötte össze a még megtalálható, tiszta vérű hucul lovakat. Később, 1986-ban a tíz kancából álló gyűjtemény átkerült az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóságához. A kezdeti állományra és a külföldről vásárolt, tiszta vérű egyedekre támaszkodva kezdődött meg újra a fajta hazai tenyésztése, amely napjainkban is eredményesen folyik. A program nemcsak a génmegőrzést, hanem fontos természetvédelmi területkezelési feladatok ellátását is szolgálja.



Huculok a Gergéslápnán
FOTÓ | ANP archívum



A pillanat varázsa

ÍRTA ÉS FÉNYKÉPEZTE | SZEKERES JÁNOS

A természethez való kötődésem gyökerei messzire nyúlnak vissza. Fiatal gyermekként gyakran elkísértem édesapámat a vadregényes szépségű Gerecse és Pilis ösvényein, ahol solymázkodása közben a természet ezernyi látnivalójának megfigyelésére is ösztönzött. A kezdeti érdeklődésből az évek során tudatos ismerkedés következett az élet színpadának történéseivel, és ezt a fényképezőgép lenszén keresztül is igyekeztem megörökíteni.

A természetben töltött sok idő után érthető szenvedélyes vonzódásom a természetfotózáshoz. Több évtizedes, középiskolai tanári munkám mellett a fiatalok körében kiemelt figyelmet fordítottam a természetfo-

évek óta a nemzetközi megmérettetést választom

tózási iránti érdeklődés felkeltésé-

re és megszerettetésére. Képeimmel a legrangosabb hazai fotópályázatokon szerepeltem szép sikerrel, de már hosszú évek óta kizárólag a nemzetközi mezőny megmérettetéseit választom, vagy éppen zsűritagként segítem a bírálóbizottság munkáját.

Az utóbbi években divat lett a természetfotózás. Sokan megveszik a legújabb technikákat, és neki-vágnak hegynek-völgynek. Nem kell feltétlenül természetfotósnak lenni ahhoz, hogy megízleljük egy-egy kiránduláson a természet szépségét. Sétáink során vegyük észre a tavasz, a nyár, az ősz és a tél színeit, a nyíló virágokat, az erdő szépségét, a madarak énekét, a táj varázsát, de a rejtőzködő állatok életét is.

Ahhoz hogy a természetfotózást igazán élvezni tudjuk, nem csupán sokrétű biológiai tudásra van szükségünk. Ismerni kell a fényképezőgép működését, a fotografiai alapfogalmakat, tudni kell, hogy hol, mit és mikor érdemes fotózni. A biológiai és a technikai információkhoz azonban speciális látásmódnak is társulnia kell, mert hiába a mesterségbeli tudás, ha mindez nem párosul kompozíciós érzékkel.

Egész embert kívánó hobbiról van tehát szó, amelynek nehéz ráérezni az ízére, de ha egyszer sikerül, akkor a nemes szenvedély rabjaivá válunk. Megtanít alkotni, és ami a legfontosabb, látni és értékelni fogjuk a természet varázslatos pillanatait, ugyanakkor a jó képeinkkel az értékek megismerését, megőrzését is segítjük.





1. A pusztához mérem magam (rértisas) 8. oldal fent
2. Ki a legény? 8. oldal középen
3. Álcázás (les sátrak) 8. oldal lent
4. Kíváncsiság (zöld gyík) balra fent
5. Igazodj (mocsári teknősök) balra középen
6. Fürdőző levelek balra lent
7. Start (széncinege) jobbra fent
8. Perlekedés (meggyvágók) jobbra középen
9. Hósipkában (téltemetők) jobbra lent



FOTOSZINTÉZIS A TALAJBAN?

A hajtás, mint fényvezető

ÍRTA ÉS FÉNYKÉPEZTE | BÖDDI BÉLA egyetemi tanár, az MTA doktora,

ELTE TTK Biológiai Intézet, Növény szervezettani Tanszék

SOROZATSZERKESZTŐ | DR. FEHÉR ATTILA tudományos tanácsadó, MTA SZBK, Szeged

Hosszú távra kiható, nagy jelentőségű, növénybiológiai tudományos sikerről számolhatunk be. Az Eötvös Loránd Tudományegyetem és a Pécsi Tudományegyetem hét szakembere kutatói együttműködésének előzetes eredményeként kiderült: a növényi hajtás fényvezetőként működik, azaz fényt közvetít a talajban levő hajtásrészekhez, amelyek így képesek a fotoszintézisre. Ezzel megdőlni látszik az a dogma, hogy a talajban levő növényi szervek kizárólag kész szerves anyagot képesek felhasználni.

1. ábra: Talajban fejlődött négy napos bab csíranövény. Fényhiány miatt, sárgás színűek a szik- és lomblevelek, valamint a kampó alakú hipokotil is

A fény alapvető szerepet játszik a növények életében. Nemcsak energetikai szempontból, azaz nemcsak a fotoszintézisben betöltött szerepe miatt fontos, hanem mert olyan szabályozási feladatokat is ellát, amelyek kiváltják és irányítják az egyik fejlődéstani szakaszról a másikba való átlépést. Az energetikai és a fejlődéstani szerepet mintegy hídként köti össze, hogy a magasabb rendű növényekben (a zárvatermőkben és néhány nyitvatermőkben) a fotoszintézis fő pigmentjének, a klorofillnak a bioszintéziséhez, valamint a fotoszintézist végző sejt szervecskének, a kloroplasztisznak a kialakulásához is fényre van szükség.

E növények szervei között élettani, biokémiai és biofizikai szempontból egyaránt érdekes munkamegosztás alakult ki. Ennek legfőbb meghatározója a fény, amely közvetlenül éri a talaj felszíne feletti szerveket, szöveteket és sejteket. Ezekben fotoszintézis, cukrok bioszintézise folyik, amelynek termékét, főleg szacharóz formájában a szállítószövet háncsrésze szállítja a földben található, fénytől elzárt szervekbe, azaz a földfelszín alatti hajtásrészekbe és a gyökérbe. Az általános nézet szerint a föld feletti növényi részek tehát fotoautotrófok, a földfelszín alattiak pedig heterotrófok, hiszen kész szerves anyagot kapnak az anyagcsere-folyamataikhoz. Bab csíranövény egyedfejlődését végigkövetve megfigyelhetjük, hogy mennyire

érvényes ez az általános nézet, azaz a fény mikor, hol és hogyan irányítja a babnővény élettani folyamatait.

A bab csíráztatása, az általános kertészeti és mezőgazdasági előírásokat követve, a talaj felszíne alá 4-5 centiméteres mélységbe vetett magból indul meg, ha gondoskodunk a szükséges feltételekről. A mag a felvett víz hatására megduzzad, a maghéj felreped, és körülbelül két-három nap múlva megjelenik a gyököcske és a rügyecske. Ez utóbbit a két sziklevel részben takarja, de hamarosan fejlődésnek indul a rügyecske sziklevel alatti szára, a hipokotil (a „hipo” – szóösszetételben valami alattit, míg a „kotil” – azaz szakmai nyelven cotyledon sziklevelet jelent). Ez a hipokotil sajátosan kampó alakú: a kampó felső része „könyökként” tör utat a talaj felszíne felé. A sziklevelek és közöttük az első lomblevelek, valamint a hajtáscsúcsi osztódószövet így védelmet kap, nem érintkezik közvetlenül a talajjal (1. ábra). A talaj optikai tulajdonságait, például fényáteresztő képességét vizsgálva megállapíthatjuk, hogy a talaj minőségétől és fizikai állapotától függően a fényt legfeljebb csak egy-két centiméteres, esetenként pár milliméteres talajréteg ereszti át, tehát a mélyebb rétegekbe már nem jutnak le fotonok. Ebből következően a csírázás kezdetén a csíranövény teljes sötétben fejlődik. Ha egy ilyen növénykét kiásunk a talajból, feltűnik, hogy fehér vagy sárgásfehér színű, vagyis olyan, mint amikor

teljes sötétségben csíráztatunk, vagy a természetben kövek, illetve avar alól szedünk ki növényeket.

A megnyúlt, kampó alakú hipokotil, valamint a sárgásfehér szín együtt az úgynevezett „etiáltsági tünetek”, amelyek a fény hiányában fejlődő növények jellegzetességei. Az „etiálalt”, azaz sötétben fejlődött növények sárgásfehér színe annak következménye, hogy a klorofill bioszintézise megáll a protoklorofillid előanyagánál. A szintézis következő lépését, vagyis egy kettős kötést teljesítését ugyanis olyan enzim irányítja, amelynek aktivitásához fényre van szükség.

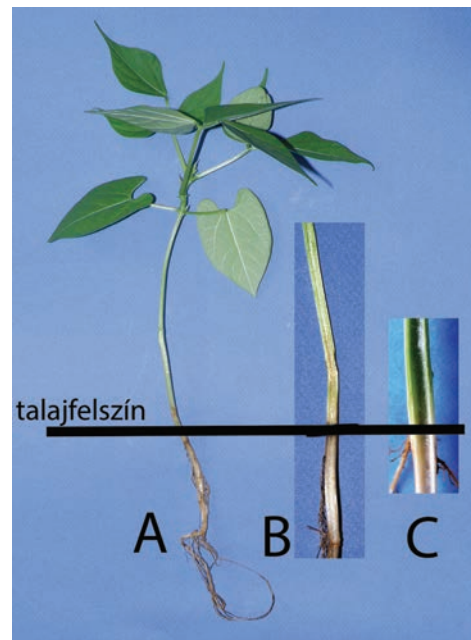
Az enzim, a NADPH:protoklorofillid-oxidoreduktáz (POR) felépítése nagyon érdekes. Egy alegysége tulajdonképpen hármas komplex, amelyben az enzimfehérje aktív központjában kötődik a protoklorofillid (mint szubsztrát) és a NADPH₂, (mint proton donor koenzim, amely a kettős kötést teljesítéséhez szükséges egyik protont szolgáltatja). A teljes telítéshez szükséges másik protont az enzim adja; ez utóbbi gyorsan redukálódik a közegből felvett protonnal. Ezek az alegységek monomerként is megtalálhatók, de többségük dimert vagy oligomert alkotva aggregálódik, és beépül egy sajátos membránrendszerbe.

A dimer és az oligomer komplexek rendkívül fényérzékenyek, bennük az enzimaktivitás szokatlanul gyors. Még nagyon kis fényintenzitás is pár milliszekundum alatt kiváltja az aktív központban kötött összes protoklorofillid fotoredukcióját klorofilliddé. Ezt követően a klorofillid egy fitollánccal észtereződik a klorofillszintáz enzim aktivitásának eredményeként, és létrejön a klorofill-a, majd abból a klorofill-b, amelyek a továbbiakban a fotoszintézishez szükséges klorofill-fehérje komplexekbe épülnek be. Az enzimhez kötött protoklorofillid mellett, növényfajtól függően, több vagy kevesebb, nem fehérjéhez kötött „tartalék” protoklorofillid és annak fitolizált származéka, a protoklorofill is megtalálható. Ezek a molekulák nem képesek közvetlenül fotoredukciós reakcióba lépni, sőt, az elnyelt fény energiáját természetes fényviszonyok között is a környezetben levő molekuláris oxigénnek adják át. A gerjesztett oxigén fotooxidációs reakciókat indít el, amelyek részben szabályozási folyamatokhoz szükséges jelátviteli molekulák képződését váltják ki, de alapjában véve káros, degradációs folyamatokat indítanak el, amelyek a

növény pusztulására is vezethetnek.

A bab csíranövény hipokotiljának kampója a negyedik-ötödik nap után áttöri a talaj felszínét, így fényt kap, és ez drámai változásokat idéz elő. A kampó sejtjeiben található fotoreceptorok elindítják a kampó kiegyenesedését, és ez kiemeli a szikleveleket a talajból. A hipokotil kiegyenesedése, a maghéj leesése és a sziklevek szétnyílása következtében a lomblevelek a hajtáscúscsal együtt közvetlen megvilágításhoz jutnak. Ez lehetővé teszi a klorofill bioszintézisét, valamint a fotoreceptorok irányítása alatt a hajtás további növekedését.

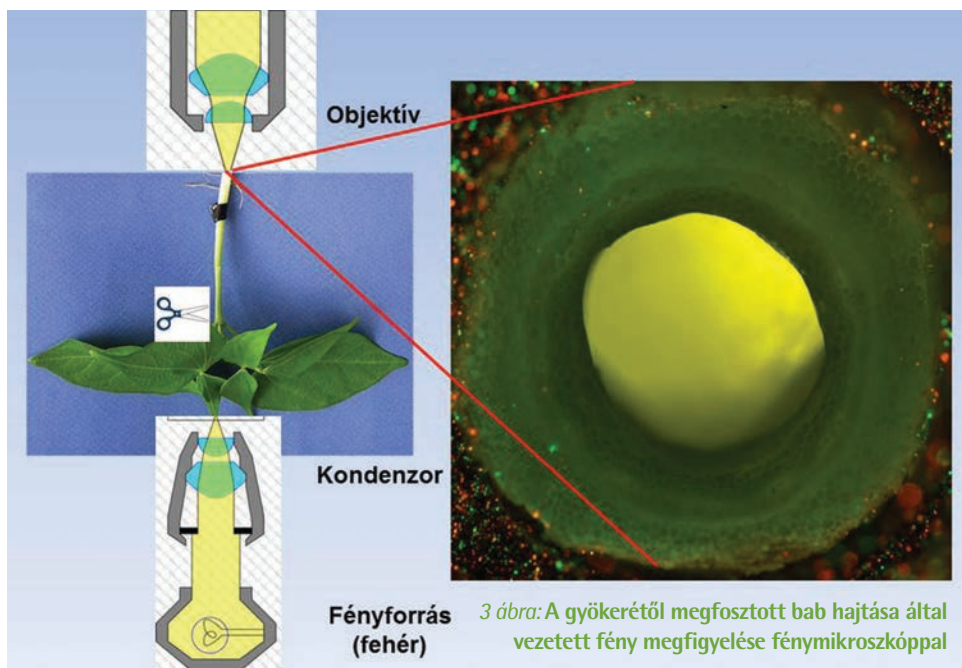
A klorofilok és a klorofill-fehérje komplexek felhalmozódása során kialakul a kloroplasztisz tilakoid membránrendszere. Beáll egy napi ritmus: a nappali fényben fotoszintézis és klorofill-bioszintézis megy végbe, míg éjszakai sötétben a fotoszintézis fényreakciói nem működnek, a klorofill bioszintézise pedig a már ismertetett módon csak a protoklorofillid képződéséig folyik. A bab esetében a hipokotil talaj feletti része növekszik: a tizennegyedik napra a hajtás 15–20 centiméteres lesz. A növény tengelye tehát három részre osztható: a talajban található 4-5 centiméteres hipokotil szakaszból, a talaj feletti 4-5 centiméteres hipokotil szakaszból és a sziklevek eredési pontja feletti valódi szárból áll (2. ábra). A hipokotilról hosszmetsetet készítve azt láthatjuk, hogy a közepén üreg fut végig, amely az egyedfejlődés során alakul ki. Fiala növényben itt parenchima található, amelynek sejtjei fokozatosan elhalnak.



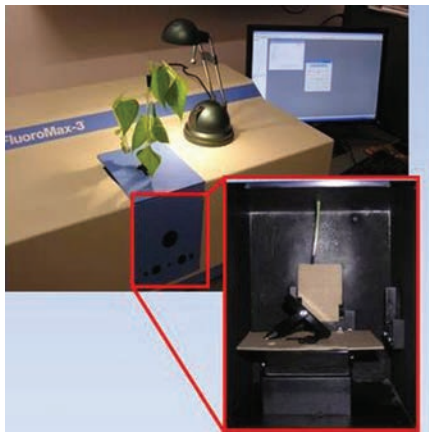
2. ábra: A talajból kiemelt és megtisztított 14 napos babnövény (A), hipokotiljának hosszmetsete (B) és annak nagyított részlete (C)

Felmerül a kérdés: a hajtás által elnyelt fényt vezeti-e a központi üreg? Ha igen, akkor vajon milyen mélyen képes ezt a talajba juttatni? A bevezetett fény képes-e aktiválni a POR enzimet, vagyis a talaj felszíne alatti olyan mélységekben is indukálni a klorofill bioszintézisét, amit eddig még fel sem tételeztünk?

Amikor a fénymikroszkóp kondenzora és objektívje közé úgy helyeztünk egy 5 centiméteres hipokotilt, hogy az alul található fényforrás felé álljon a hipokotil hajtás felőli, és az objektív felé a gyökér felőli



3. ábra: A gyökerétől megfosztott bab hajtása által vezetett fény megfigyelése fénymikroszkóppal

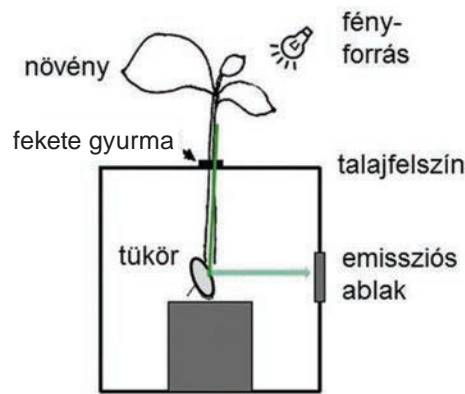


4. ábra: A bab hajtása által vezetett fény mennyiségének és összetételének vizsgálata módosított spektrofluorométerrel

metszete, zöldes fény jelent meg azon a felületen, amely eredetileg több centiméter mélyen a talajban helyezkedett el (3. ábra). Ez kíváncsivá tett bennünket, hogy a hajtás által elnyelt és részben a szárban, részben a hipokotilban talaj szintje alá vezetett fénynek milyen a spektrális összetétele. Ennek megméréséhez, a spektrofluorométer mintatartó házának átalakításával, a minta helyére homorú tükröt helyeztünk el. Egy talajban nevelt, tizennégy napos növényt megtisztítottunk, és a gyökérnyak alatti gyökérrészt eltávolítottuk. A növényt a mintatartó ház fedelén található nyíláson

a hajtásától megfosztott növény 40 százalékos fényáteresztő (transzmittancia) értéket adott

keresztül úgy rögzítettük, hogy a hipokotil gyökérnyak feletti metszési felülete a homorú tükrö középpontjára vetítse a fényt, és arra is ügyeltünk, hogy a mintatartó ház fedelének a szintje ugyanaz legyen, mint a nevelés során a talajfelszín volt. A hajtásnak a mintatartó házban található részét fekete gyurmával optikailag izoláltuk a külső hajtásrésztől. A növényt ezután lámpával megvilágítottuk (közben a fluorométer fényforrását letakartuk), és emissziós spektrum formájában regisztráltuk a tükrőről a fluorométer emissziós ablakára vetített fényt (4. ábra). A lámpa karakterisztikájának elkerüléséhez a regisztrált spektrumot elosztottuk a lámpa spektrumával, amelyet a növény kiemelése után regisztráltunk ugyanezzel a beállítással. A hányadost százzal megszorozva tulajdonképpen egy transzmissziós spektrumot kaptunk. A teljes növény az 500–600 nanométeres (zöld-vörös) tartományban mintegy 10



százalékos, míg a dekapitált (azaz a hajtásától megfosztott) növény 40 százalékos fényáteresztő (transzmittancia) értéket adott. A dekapitált növény színképe a zöld levelek hasonló spektrumára emlékeztet. A 675 nanométer körüli sáv a klorofilok jelenlétét mutatta. A transzmissziós spektrum és a talajszint alá bevezetett fény felvetette annak lehetőségét, hogy a talaj teljes árnyékoló hatása ellenére klorofil bioszintézise és fotoszintézis folyik a hajtás olyan talajszint alatti részeiben is, ahova a talajon keresztül nem jut le fény, de a fentiekben kimért fényvezetés elegendő fotont juttat. Ennek igazolására a babnövények talajszint alatti hipokotiljában meg-

határoztuk a klorofil mennyiségét. A talajszint alatti egy centiméteres szegmensben az összklorofil 16 $\mu\text{mol g}^{-1}$ friss tömeg volt, míg a 2–5 centiméter közötti mélységben 2,3 $\mu\text{mol g}^{-1}$ friss tömeg összklorofilot találtunk, de nyomnyi mennyiségben még az 5 centiméteres mélység alatti részben is sikerült klorofilot kimutatnunk. Ezek a klorofil tartalmak a zöld levéléhez képest csekély, de nem elhanyagolható értékek. Az utóbbi talajmélységben a hipokotil viszont protoklorofilin és protoklorofilidet is tartalmazott, akárcsak a nagyon fiatal csíranövény. Érdekes módon még a hatvan napos növények hipokotiljának alsó részén is sikerült ezeket a pigmenteket kimutatnunk. A hipokotil-szegmensekről készített fluoreszcencia spektroszkópiai vizsgálatok a zöld levelekben található klorofil-protein komplexek jelenlétét, míg az elektronmikroszkópos vizsgálatok a felső hipokotilban gránumos kloroplasztiszok jelenlétét jelezték.

A megfigyelt fényvezetés más, üreges szerkezetű növény esetében is végbemegethet. A tömör belparenchimájú növényeknél a fényvezetés a megfigyeltéknél kevésbé hatékony, például a borsó esetében csak körülbelül 3 centiméteres mélységbe jut le a fény. Ezek az eredmények azt bizonyítják, hogy a hipokotilnak a talaj felszíne alatti része fotoszintézisre képes. Jelenleg a klorofil-protein komplexek azonosításán dolgozunk (ebbe a munkába az MTA Szegedi Biológiai Központ munkatársai is bekapcsolódtak), és közvetlen fotoszintetikus aktivitási méréseket folytatunk. Az előzetes eredmények egyértelműen bizonyítják, hogy klorofil bioszintézise és fotoszintézis is folyhat a talajban, és ennek fényigényét a fényvezetőként működő hajtás elégíti ki. Mindez új és érdekes, növénybiológiai problémákat vet fel: például a talajban levő, fotoszintetizáló sejtek anyagcseréjének és tápanyagellátásának megértése további kutatásokat igényel. Mindenképpen megdőlni látszik az a „dogma”, hogy a talajban levő szervek kizárólag heterotróf anyagcseréjűek, fennmaradásuk tehát nem csak a hajtás fotoszintetikus aktivitásától és a hancsban folyó anyagszállítástól függ. A fényvezetés által a fotoreceptorok is aktiválódhatnak, így a talajban levő szervek differenciálódását és működését is szabályozhatja a fény.

Ez a munka hazai együttműködés eredménye. E cikk szerzője mellett *Kakuszi Andrea*, az ELTE doktorandusz hallgatója, *Bóka Károly* docens, az ELTE Növényismeret Tanszékének munkatársa, *Sárvári Éva* és *Solti Ádám*, az ELTE Növényéleti és Növényi Molekuláris Biológiai Tanszékének munkatársai, valamint a Pécsi Tudományegyetem Növénybiológiai Tanszékéről *Hideg Éva Olga* egyetemi tanár és *Czégény Gyula* doktorandusz hallgató vettek részt. *Kakuszi Andrea* és *Böddi Béla* angol nyelvű publikációja a kutatásról a *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology* 140, 1–7, 2014. folyóiratban jelent meg. (Light piping activates chlorophyll biosynthesis in the under-soil hypocotyl section of bean seedlings; A fényvezetés klorofil-bioszintézist aktivál bab csíranövények talajban levő hipokotil részében címmel.)





SZERZŐ | SCHMIDT EGON
GRAFIKA | BUDAI TIBOR

Szeptember végén, október elején érkeznek
alföldi tájainkra az első darucsapatok

Ünneplőbe öltözött levelek

Az október is csodálatosan szép tud lenni. A kissé már megfakult égen kószáló bárányfelhők közül simogatóan érkeznek a langyos napsugarak, miközben sáskák ciripelnek a fű között. Messziről piroslanak a hecsedlivel teli *vadrózsabok*rok, az első fagyra várnak a *kökény* hamvaskék bogyói, de az októberi napok igazi pompáját a lombszíneződés adja. Szinte izzanak a *cserszömörce* pirossá változott levelei, amelyek szépségét csak fokozza, ha fehér dolomitsziklák között látjuk őket. Pirosra színeződött a *vadszőlő*, sárga ruhát öltött a nyírfa, és akár több száz, finom árnyalatot is számolhatnánk a tölgyek rozsdabarnára változott karéjos levelein.

Ha szél oson a fák közé, finoman zizegve, keringve indulnak a föld felé a haláluk előtt ünneplőbe öltözött levelek. Hullanak éjjel és nappal, egyre csupaszabbá válnak a fák ágai. Ezzel párhuzamosan vastagszik a friss avar, amely azután olyan kellemesen tud illatozni, amikor a novemberi szemerkélő esők áztatják az erdőt. Még tart a madárvonulás, éjszakánként a magasból hallatszó „cip” hangok a dél felé repülő *énekes rigó*kat jelzik, megérkeznek az első *csízcsapatok*, és piros

Leeresztett halastavak iszappadjain
helyenként gyakori őszi vendég
a sárgalábú sirály



tollú süvöltők bontogatják a juharfák terméseit.

A többnyire napsütötte, októberi napok után rendszerint az őszt egészen más arcát mutatja a november. Reggelre kelve néha ködbe borul a határ, és a tejfehér nedves semmi akár egész nap megmaradhat. Gyakori az olykor több napig is tartó eső, a felázott ösvényeken jókora sárkölöncök ragadnak a bakancsokra, és néha hosszú percekig nem kerül elénk egyetlen madár vagy más állat sem. De ha a parkban felbukkan egy *szőlőrigó*, a szikes legelőn egy kis *hősármánycsapat* vagy más, észak felől érkezett madár, akkor úgy érezzük, én legalábbis mindig így vagyok vele: kirándulni novemberben is érdemes.

FOLYÓK ÉS TAVAK PARTJÁN

A halastavak mentén ilyenkor mindig sok a látnivaló. Repül még a hihetetlenül gyors *sebes acsa* vagy az *alföldi szitakötő*, amelynek vérpíros potrohú hímjét minden alkalommal újra és újra megcsodálom. Rengeteg a madár, amelyek számára a lehalászott halastavak iszappadjai eszményi táplálkozóhelyet kínálnak.

Októberben még itt vannak a nagy *bíbiccsapatok*, de közöttük sok más madár is keresgél. Kis csapatokban mozognak a *havasi partfutók*, gyengén lefelé hajló csőrükkel szondázzák a latyakot, ha pedig felriadnak, szorosan összetartó csapatban repülnek tovább. A kirándulások során mindig látunk *füstös* és *szürke cankókat*, *gulipánokat*, egy-egy *ezüstlilét*. Utóbbi novemberig marad, sőt, néha át is tevel, akár az *erdei cankó*. Újabban kis számban, szeptemberben-októberben a *kis goda* is feltűnik.

Fehér felhőként keringenek a sirályok. Már nyugalmi ruhások a dankák, az iszapon a jóval nagyobb *sárgalábú sirályok* áldogálnak, és mindig csemegének számít, ha sikerül egy *dolmányos sirályt* megpillantani. A feltöltött tavon nagy, fekete csapatokban úsznak a *szárcsák*, sok a *tőkés*, a *csörgő* és *barátréce*, de mindig látunk *kendermagos*, *kanalas*, *üstökös* és *nyilfarkú récéket* is.

Októbertől már itt vannak az északi tundrák felől érkezett *nagy lilikek*, csapataik a legelőkről több alkalommal is berepülnek a tavakra, isznak, úszkálnak egy kicsit, azután újra indulnak a táplálkozóterületek felé. Közéjük, különösen a Dunától keletre, egyre gyakrabban *vörösnyakú ludak* is keverednek.

Ennek a szép tarka libának első példányát

a Hortobágyon lőtték 1916-ban, és megjelenése akkoriban madár-tani szenzációnak számított. Jelenleg egyre gyakoribb, hat-nyolc vagy akár húsz-huszonöt példányból álló tiszta csapatai is akadnak. A legelő lilikek között nem könnyű a náluknál kisebb madarat észrevenni, amelyet rendszerint akkor pillantunk meg, amikor tarka fejét felemeli. Észak-szibériai hazájából régebben a Kaszpi-tó környékére vonult, de az ottani nagy tájtalakítások, azaz a libák szemszögéből nézve pusztítások miatt újabban a Fekete-tenger mellékére repül, és mind gyakrabban felbukkan hazánkban is.

A halastavak békésen táplálkozó madarai nyomban a levegőbe emelkednek, ha feltűnik egy zsákmányt kereső, hatalmas *rétisas*. A Tömörkény határában levő tavakon gyakran három-négy példányt is láttunk egyszerre. Vízimadarakra vadásznak, de szeretik a haldögöt is. Fenséges látvány, amikor az iszapra vetődött és ott elpusztult, jókora halon ott áll a sas és megfontolt mozdulatokkal tépi zsákmányát. Néha királyi tekintettel körülpillant, ám a körülötte keringő, hulladékra leső, olykor akár féltucatnyi *dolmányos varjút* látszólag észre sem veszi. Ha azonban valamelyik túl közel merészkedik, elég egy fenyegető mozdulat és a sűrű tollú madár máris ijedten odébb röppen.

Ha megállok a Balaton, valamelyik folyó, vagy akár egy csatorna partján, gyakran gondolok arra, milyen jó lenne, ha egy „röntgenszemüveg” segítségével pontosan láthatnám, hogy mi törté-

nik a fenéken, vagy a víztükör alatt. Megfigyelhetném például a *törpeharcsát*, amint szorgalmasan kutat táplálék után. Észak-

a vörösnyakú lúd első hazai példányát 1916-ban a Hortobágyon lőtték

Amerikából az 1800-as évek végén telepítették be Európába és nem sokkal később hazánkban is megjelent. Napjainkban a tavakban, a folyók holtágaiban, csatornáknál mindenütt otthon van. Ikra- és ivadékpusztítása miatt a tógazdaságokban nemkívánatos halfaj. Őshonos viszont nálunk a *lapi póc*. Kistermetű hal, testhossza mindössze 8–10 centiméter. Mocsarakban és csatornáknál él, férgekkel, csigákkal, szúnyoglárvákkal táplálkozik. Időszakunk elején még aktív, majd később az iszapba fúrja magát. Védett.

Októberben még mindenfelé láthatunk virágokat. Kicsit fakóbbak, szirmaik néha tépettek, de szépek, és ha rájuk nézünk, a tavasz és a nyár jut eszembe. A csatornák partján sokfelé látom a cickafarkot, virít a katáng, lila fejceskékkel bólogatnak az aszatok, ahol pedig a Velencei-tó vagy a Balaton közelében füves tisztások vannak, mindenütt nyílik a kis *szájszorszép*.

RÉTEK, LEGELŐK, KULTÚRTÁJAK

Ha visszagondolunk a tavaszi vagy a nyári hónapokra, sivatárnak, kihaltnak látszik a határ. Hiányzik a pacsirták trillája, a *kakukk* kiáltása, a *fürjkakas* „pitty-palattya”, valamint a hullámzó sárga búzatáblák, a *pipacsok*, a búzavirágok, a margaréták és a többiek tarka kavalkádja. Látnivaló azonban ennek ellenére is bőven akad az őszi időszakban.

A Hortobágyra szeptember végén, október elején érkeznek az első nagy *darucsapatok*, és krúgató kiáltásaiktól hangossá válik a pusztaság. Ez a gyönyörű madár a Fonyódhöz közeli Nagy-berekben, de ezt megelőzően bizonyára voltak darupárok az Ecsedi-lápon és más, számukra alkalmas élőhelyen is.



A mindenevő törpeharcsa homokos vagy iszapos medrű, nyáron erősen felmelegedő vizekben él

A mezei futrinka főleg éjszaka aktív





A téli áomra készülő nagy pele a vegetációs időszak vége felé olykor nappal is kimerészkedik fészkeből (fent)

Még novemberben is virít az üde réteken, legelőkön gyakori százszorszép (lent)

A lecsapolások, a folyamatos zavarás miatt a daru, fészkelőként, egészen az elmúlt hetekig eltűnt hazánkból. A vonulás idején viszont akár százezer vagy még ennél is több nagy, szürke madár időzhet a puszta. A Hortobágyon kívül Kardoskút környékén és más alföldi területeken is nagy csapatok mozoghatnak. Amíg itt vannak, a kukoricatarlókat járják, ahol az elhullott szemeket szedik össze, míg a legelőkön erős csőrükkel néhol szinte felkapálják a gyepet, hogy az ott rejtőző pajorokhoz jussanak. Számuk novemberben kezd csökkenni, a megfogyatkozó táplálék és az egyre hűvösebb éjszakák dél felé kényszerítik őket.

Késő délután csapat, csapat után indul az éjszakázóhelyek, így például a Hortobágy legnagyobb halastava, a Kondás felé, ahol a nemzeti park szakemberei a daruknak kedvező szinten tartják a vizet, és a látogatást is megtiltják a környéken. A Tiszacsege és Balmazújváros közötti út szélén mindig sok autó várakozik, amelyek utasai

hirtelen fordul, a fű közé markol, és ez a mozdulat azt jelzi, egy mezei pocokkal kevesebb van a legelőn

a felettük átrepülő, krúgató madarakban gyönyörködnek. Azután ahogy sötétedik, egyre erősödik a húzás, egyik csapat a másikat éri, és a sok, krúgató hang között hallani lehet a fiatalok sippantó kiáltásait is.

A családok ilyenkor még összetartanak, a két öreg madár és az egy vagy két fiatal mindig együtt van. Távcsővel azt is látni, hogy a fiatal madarak feje és nyaka vörhenyes színű, még hiányzik róluk az öreg madarak jellemző, tarka fejmintázata. Hazánkban rendkívül ritka kóborlóként bukkan fel a *pártás daru*, eddig mindössze három alkalommal figyelték meg júniusban és júliusban.

A legelőn néha *mezei nyúl* ugrik fel előttünk. A nappali órákban sekély vackában pihen, általában az uralkodó széljárással szemben. Nagy ugrásokkal, magát lesunyva, füleit hátrahajtva menekül, azután jóval távolabb lassulni kezd, megáll, figyel, és ha azt látja, hogy nem üldözi senki, nyugodt ugrásokkal megy tovább. Később azután visszatér megszokott területére.

Távolabb *őzek* csipegetik a fűvet, majd egy *kékes rétihéja* repül alacsonyban a legelő felett. Maga alá kémlel, azután hirtelen fordul, a fű közé markol, és ez a mozdulat azt jelzi, egy *mezei pocokkal* kevesebb van a legelőn. A kékes rétihéja nem költ hazánkban, de gyakori őszi és téli vendég. A nyílt területeken vadászik, az erdőbe nem megy. Többnyire a barnás színű tojókat vagy fiatalokat látjuk, de mindig akad egy-egy szépen színezett, öreg hím is. Teste kékes hamuszürke, evezőinek hegyi része fekete, farcsíkja fehér.

Októberben, főleg a hónap első felében még nagyon sok rovarral találkozhatunk. Késő őszi repülnek a *káposzta-* és a *répalepkék*, gyakori a *bogáncslepke*, de élénk kerülhet egy-egy *rezedalepke* is. A *mezei futrinka* ugyan főként éjszaka aktív, de kivételesen megpillanthatjuk nappal is, főleg az alkonyi órákban. Egyik legszebb



Legritkább hazai rovarevőnk a havasi cickány az Alpokalján él, ahol nedves erdők, hegyi rétek lakója (fent)

Elhullott kisebb testű állatok maradványait földelik el a temetőbogarak (lent)

és legkedvesebb bogarunk, a *hétpettyes katicabogár* időszakunkban keresi a helyet, ahol télire meghúzódhat. Gyakran repül be a lakásokba, rejtett zugot kutatva, tavasszal pedig ott látjuk az ablaküvegen mászva, amint a kibocsátást kéri.

AZ ERDŐBEN

Az októberi lombszíneződés után a november már az alvó, teletésre készülő erdő képét mutatja. Az ágak között kóbor cinegecsapatok kutatnak, harkály kopácsol, az öreg tölgyesekben, ahol sok a *sárga fagyöngy* a *léprigók* egészen kora tavaszig kitartanak. A csendet csak néha töri meg egy *zöld küllő* hangos, „klü-klü-klü-klü” kiáltása.

Esténként mozogni kezd az avar, *erdei egerek*, *erdei pockok* és cickányok indulnak táplálékot keresni. De ilyenkor kezd vadászni a *macskabagoly*, az Északi-középhegységben az *uráli bagoly* is. Nesztelenül repülnek, érzékeny fülükkel a rágcsálók legkisebb motozását is felfogják, és mire az egér vagy a pocok érzékelné a veszélyt, a túhegyes karmok már összezárultak körülöttük.

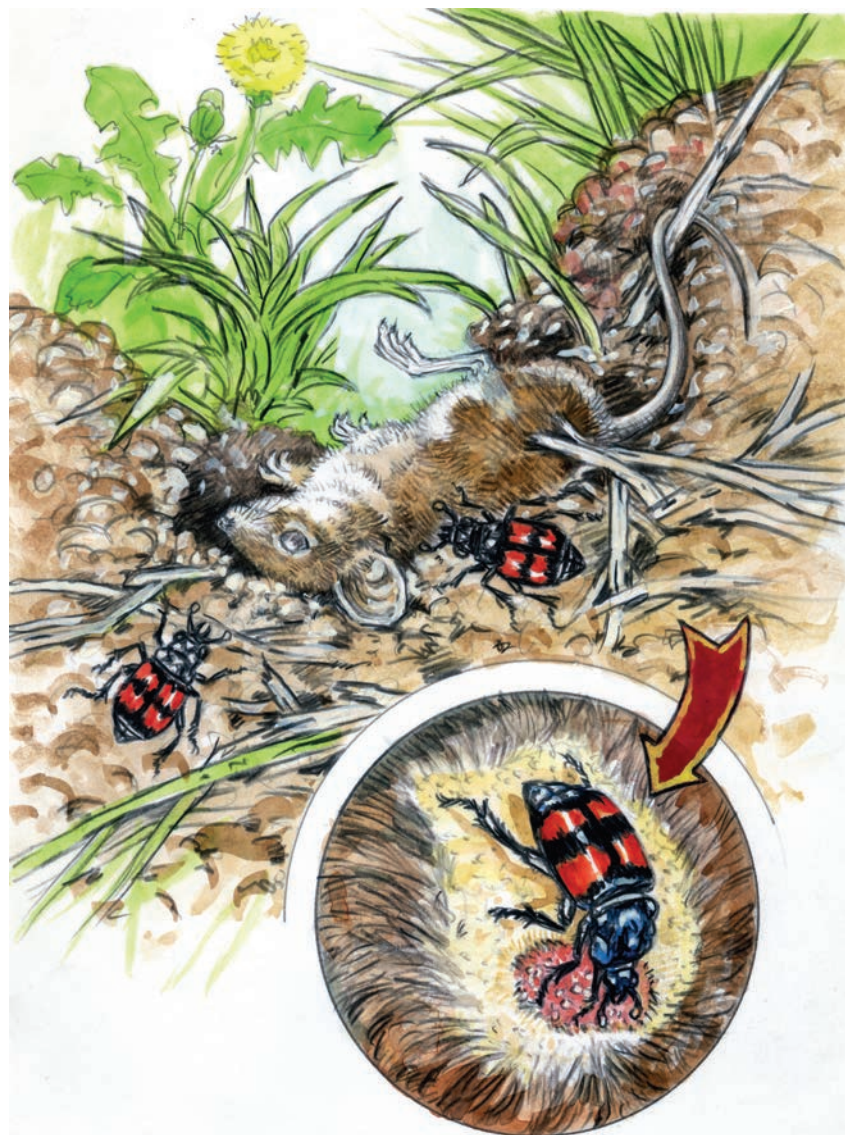
Ha jó a makktermés, mindig nő a rágcsálók száma, és ilyenkor a *vadmacska* és a *nyuszt* is belőlük lakik jól. A vadmacska a sűrű aljnövényzetű, kevésbé zavart erdőket kedveli. Éjszaka vadászik, a nappalt rejtekhelyén tölti, de mint a mi házimacskaink, szeret sütikérezni is. Egy alkalommal a Mátrában leptem meg egy ilyen napozó állatot. Csak egy pillanatra láttam, mert nyomban a sűrűbe ugrott, és eltűnt. A nyuszt terjeszkedik, gyakori a Dunántúl déli erdeiben, de másutt is előfordul. Szintén éjszakai életmódú, főként szintén rágcsálókat fogyaszt. Hazánkban mindkét faj védett.

A *nyestkutya* csak nagyon ritkán fordul elő. Igazi hazája a Távolvelet, de mert az akkori Szovjetunió nyugati tájaira betelepítették, kóborló példányai nálunk is megjelentek. Az első Lónya közelében lőtték 1961-ben. Kedveli a tavak és a folyók közelében levő erdőket, a mocsaras részeket. Tápláléka a talajon mozgó állatok közül kerül ki. Apró emlősök, békák, csigák, madárfiókák, de eszi a gyümölcsöt is. Hazánkban nem védett, vadászható.

A *havasi cickány* hazai előfordulását csak nemrég bizonyították be Kőszeg környékén. Belsőszülőtt (endemikus) faj az Alpokban és a Kárpátokban. Bundája palaszürke, hasoldala alig világosabb. Fogainak hegyi része rozsdavörös.

PARKOK ÉS ARBORÉTUMOK

A lombszíneződés ezeken az élőhelyen néha még szebb, mint a hazai erdőkben, mert itt távoli tájakról származó fák és bokrok is állnak. Minden parkban előfordul például a szép zöld küllő. Ez a harkály többnyire nem kopácsol, hanem a fű között kutat hangyák után. Zöld tollaival és piros sapkájával festően szép madár. A várátóti arborétumban egy alkalommal *vidrát* láttam. Nem nagyon félt, egészen közel úszott, talán a közeli halastavakból vándorolt át az arborétumba. A cinegék – akár az erdőben és a kertekben – a parkokban is kis csapatokban járnak, és ahol télen etetik őket, ott később a már havas ágak között akár néhány méternyiről is megfigyelhetők. |||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||





MEGTÉVESZTŐ VILÁGOSSÁG

A fényszennyezés és a rovarok

ÍRTA | DR. PÉCSI TIBOR

Lepkék a lámpa körül
FOTÓ | DR. JOHN BRACKENBURY

Míg a fény nélkülözhetetlen a növények, az állatok és az ember számára, újabban mind több kutatás bizonyítja, hogy a fényszennyezésnek, vagyis az erős, mesterséges, éjszakai fénynek, kifejezetten káros hatásai vannak az élőlényekre és az ökoszisztémákra. Egyebek között a rovarokra is, ugyanis csökkenti az egyedszámukat, következésképpen visszaszorul a szaporodásuk, és ezáltal romlanak fennmaradásuknak az esélyei. Cikkünkben a rovarokkal kapcsolatos kutatásokról számolunk be.

Régi tapasztalat, hogy a rovarokat vonzza az éjszakai, mesterséges fény. Elég egy lámpát felgyújtani a szabadban ahhoz, hogy hamarosan a repülő rovarok serege gyűljön köréje (ezen alapul a rovarászok éjszakai, lámpás gyűjtése is). Ennek két következménye lehet. A rovar vagy nekirepül a forró lámpának, illetve nekicsapódik a sebesen haladó autó fényszórójának, és nyomban elpusztul, vagy hosszabb-rövidebb ideig köröz a fényforrás körül, mígnem egy ragadozó (például denevér) elkapja, vagy kimerülve a talajra zuhan.

Az is megfigyelhető, hogy néhányan rövid idő múltán kikerülnek a lámpa bűvköréből,



LÁMPATÍPUSOK HATÁSA

A kutatások azt is feltárták, hogy a régi, hagyományos villanykörték kevésbé vonzották a rovarokat, mint a higanygőzlámpák. Mégpedig azért, mert a sárgás fényt kevésbé érzékelik a rovarok, mint az ultraibolya és a kék fényt kibocsátó, erősen világító higanygőzlámpákat. De a különböző gőzlámpák rovarvonzó képessége között is eltérést tapasztaltak.

A bajorországi Sulzheim faluban végzett kísérlet során higany-, nátrium-xenon- és nátriumgőzlámpákat alkalmaztak, és néhány higanygőzlámpát ultraibolya fényt elnyelő szűrővel is felszereltek. A négy

hónapig tartó felmérés során kiderült, hogy a higanygőzlámpa vonzotta a legtöbb rovar, majd a nátrium-xenon-, végül a nátriumgőzlámpa következett a sorban. A legkevésbé rovar vonzó a szűrővel felszerelt higanygőzlámpa alatt esett a csapdába. Összesen tizenkét rendet képviselő, 44 210 rovar került elő belőlük.

A házak nélküli közúton levő lámpák alatti csapdáknál kétszárnyúakat találtak legnagyobb arányban (67,6 százalékban), míg a településeken, valamint a farmokon a bogarak voltak legtöbben (az előbbi helyeken 30,7 százalékban, az utóbbi területeken 38,9 százalékban). Ez arra mutat, hogy a



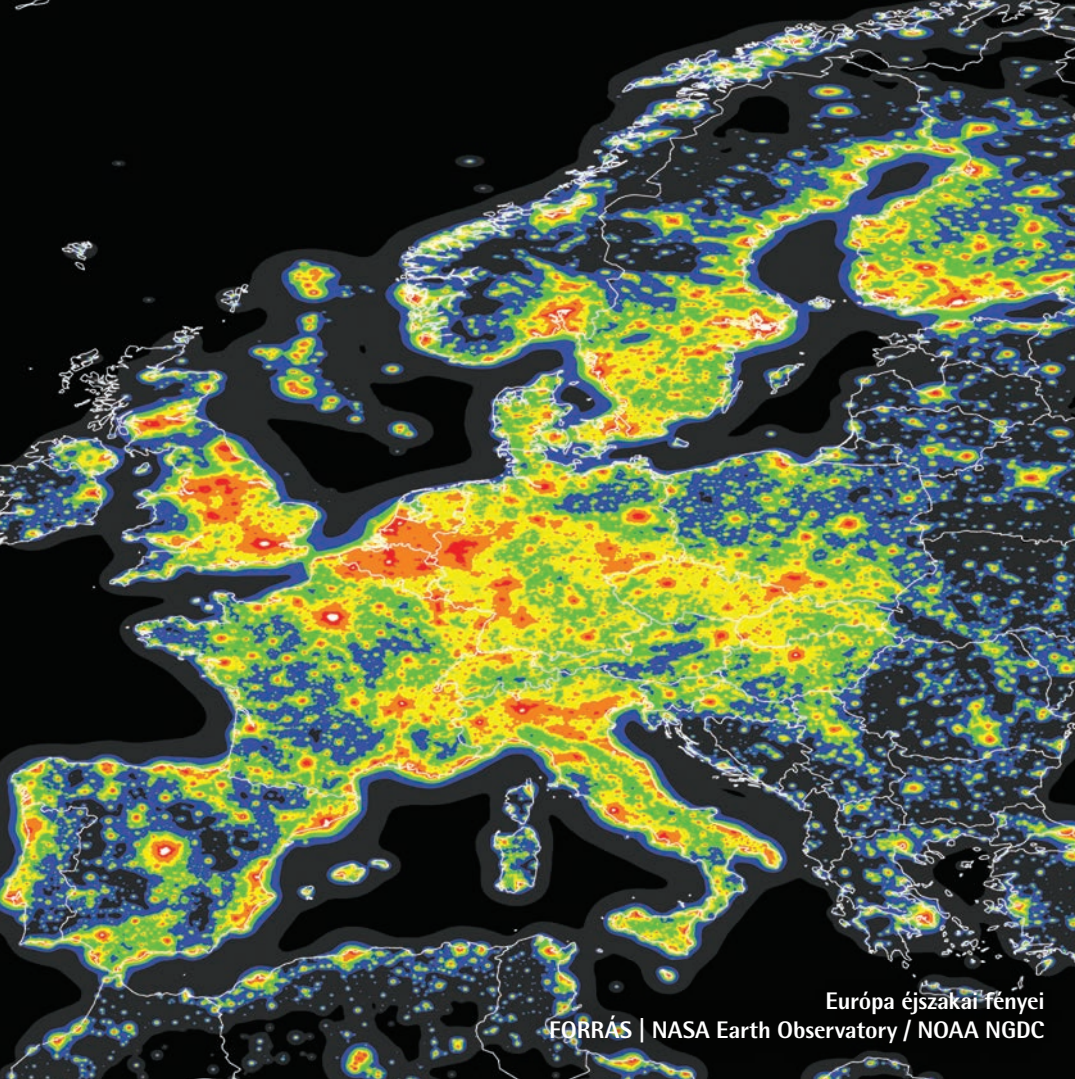
Rovarcsapda
FOTÓ | NICK MORGAN



INTERNATIONAL
YEAR OF LIGHT
2015

és – mint a kutatók megállapították – a fénytől elvakulva a közeli növényzetre vagy a talajra telepednek. Egy részük hosszú ideig tétlen marad, és könnyen ragadozók zsákmányául esik, mások kis idő múltán újra a lámpa felé repülnek, és kezdődik minden előlről. Van olyan vélekedés, amely szerint a fényre összeseregülő rovarok ugyan menekülni szeretnének a fénytől, ám a hatására megszűnik bennük a sötét környezet „tudata”.

Ez jól kimutatható a hosszú távon repülő rovarok esetében. Amikor az állat sötétben repül valamilyen irányba, eközben csak a Hold vagy a csillagok megszokott fénye és a fák halvány körvonala szolgál számára útjelzőül, ám ha az útja során lámpafény kerül a látókörébe, annak hatására letér az útról, és a sötét környezetet felejtve az erős fény udvarába kerül, ahonnan sokszor nincs menekvés. A fény „porszívószerű” hatása (miként a kutatók ezt a hasonlatot használják) nemcsak az egyedek pusztulása miatt kártékony, hanem azért is, mert a fajok száma megfogyatkozik. Ezt a századunk elején végzett felmérések egyöntetűen tanúsítják.



mondható a telihold idejéről is, amikor az erős, természetes fény miatt nem érvényesül eléggé a mesterséges fény vonzó hatása. Újhold idején és felhős égbolt esetén, valamint 19 Celsius-foknál magasabb hőmérsékleten viszont bőségesebb a fénycsapda rovargyűjteménye.

CSÖKKENŐ EGYEDSZÁM

A fényforrás „porszívószerű” hatása miatti egyedszám-csökkenést sok kutatás bizonyítja. Három felmérés eredményéből például kiderült, hogy amíg 1950-ben egyetlen éjszaka ötvenezer lepke került elő egy nagyméretű csapdából, 1978-ban már öt hónap kellett ugyanehhez, 1997-ben pedig csak 4338 lepke került csapdába ennyi idő alatt. Egy tiroli lepkész azt jegyezte fel, hogy Ausztriában, az 1964-es, innsbrucki, téli olimpia idején megnövekedett fénymenyiség hatására töredékére csappant a városbeli lepkék száma, és ugyanezt tapasztalta az Alpoknak azokban a völgyeiben is, ahol szállodák, éttermek és a benzinkutak stb. sorjázta.

Kiderült az is, hogy a szem nagyságának és fényre való érzékenységének is szerepe van az állományok sérülésében. Ugyanis a nagyobb szemű, következésképp nagyobb testű lepkék közül kerül ki a fényforráshoz repülő egyedek többsége, míg a kis szemű és kis fényérzékenységű lepkék között akadnak olyanok is, amelyek szinte sohasem fordulnak elő a rovarcsapdáknál. Ennek hatása a fajok eltérő egyedszámában is megnyilvánul.

A németországi Baden-Württemberg tartományban Konstanz városának utcai lámpákkal bőségesen ellátott területein ötszáznegyvenhét, míg a gyengén megvilágított részén száznegyvenhét rovar került a csapdába egy éjszaka során. Viszont a közelben levő Taunus-hegység fény nélküli, erdős részén 2600–11 600 rovar került elő a csapdából ennyi idő alatt.

Németországban figyelték meg azt is, hogy a város külső, természeteshez közeli növénytakarójú és nem túlságosan megvilágított részén kimutatott rovarfajszám csak a fele fedezhető fel a beljebb levő, lámpákkal ellátott parkokban, a világos városközpontban viszont már csak az egyötöde kerül elő. Minthogy a fényre gyűlő rovaroknak körülbelül az egyharmada potylyan a csapdába, a Németországban világító

mintavételi helyeken nem azonos gyakorisággal fordulnak elő a különböző rovarok. Amikor csak egyféle, illetve kétféle gőzlámpát vizsgáltak a kutatók, azt tapasztalták, hogy külön-külön a higany- és a nátriumgőzlámpa is nagyjából azonos erővel vonzotta a rovarokat, ám amikor a kétféle gőzlámpa egymás közelében volt, a higanygőzlámpa jóval több rovarot kerített hatalmába, mint a másik lámpa. Érdekes volt bizonyos rovarfajok eloszlása is. Míg például

a *vöröslábú címerespoloska* mindkét lámpa-típus esetén azonos számban fordult elő a csapdában, addig a szentjánosbogár hímje szinte kizárólag a higanygőzlámpa alatt csoportosult.

Mások kutatásaiból az is kiderült, hogy az éjszakai hőmérséklet és a holdfázis is hat a fényszennyezés következményeire. Egy felmérés során a jóval 17 Celsius-fok alatti hőmérsékleten szinte alig került elő rovar a fényforrás alatti csapdából, és ugyanez

KÉT RÁADÁS

A mesterséges fényekkel élőhelyükről elvonzott és többnyire elpusztított rovarok mennyiségéről az is sokat mond, hogy az USA-ban végzett vizsgálatok során volt olyan fénycsapda, amely egyetlen éjszakán 36,8 kilogramm (mintegy 85 millió egyed) iszapszúnyogot fogott be. Amikor Debrecenben, a Malompark bevásárlóközpont megvilágított felfelületei mentén, ötven alkalommal, másfél-két órán át csapdával végeztek méréseket, csak futóbogarakból száznegyvennyolc faj 17 400 példányát fogták, ami az összes talált rovar körülbelül húsz százalékát tette ki. Külön érdekesség, hogy a több tíz négyzetméternyi felfelület 25–30 kilométerre levő szikes élőhelyekről is vonzott fajokat.

Az újabb kutatások a gerinctelen közösségek fényszennyezés okozta megváltozásából az ökoszisztéma-szolgáltatásokban fellépő zavarokra is következtettek. Öt nagy gerinctelen csoport vizsgálatok jelentős kompozíciós különbségeket tapasztaltak, ami arra utal, hogy a fényszennyezés a biológiai szerveződés magasabb szintjein is módosítja az ökológiai rendszerek szerkezetét és funkcióját. GY.I.

sok millió lámpa a becslések szerint 1011 számú rovar vesztét idézi elő a nyári szezonban. De az is sokat mondó példa, hogy a Duna virágzását előidéző kérészfaj, a *dunavirág* rajzásakor milliósámra pusztul el a lámpák miatt. Ettől azonban ez a faj még nem tűnt el a Duna honi szakaszáról.

A növények szempontjából egyebek között azért ártalmas a növekvő fényszennyezés, mert csökken a beporzást végző lepkéfajok egyedszáma. Ennek következtében megfogyatkozik a beporzás révén tőlük függő növényfajok egyedszáma is. Kimutatták például, hogy ha az ultraibolya fényt is sugárzó lámpákra tömegesen repülő *Hadena bicruris* nevű bagolylepke egyedszáma csökken egy területen, akkor a *szélesvirágú habszegfű* tőszáma is megfogyatkozik. A rokonfaj *Sennen-habszegfű* pedig (ezt *Frère Sennen* francia botanikusról nevezték el), amelynek Katalóniában mindössze öt, kis népessége ismeretes, a kipusztulás szélére sodródhat, ha a beporzásában főszerepű, éjjeli lepkék egyedszáma nagymértékben csökken.

MAGYAR KUTATÁSOK

A fényszennyezésnek a rovarokra tett hatását honi kutatók is vizsgálták az Eötvös Loránd Tudományegyetem (ELTE) Fizikai Intézet Biológiai Fizika Tanszékének Biooptika Laboratóriumában és az ELTE Biológiai Intézetében. A szakemberek különösen a fényszennyezés új formája, a poláros fényszennyezés vízirovarokra gyakorolt hatásának tanulmányozása terén értek el nemzetközileg is kiemelkedő eredményeket.

Az ELTE kutatói ajánlásokat is tettek a poláros fényszennyezés csökkentésére.

Egyebek között kimutatták, hogy bizonyos, mesterséges felületek poláros ökológiai csapdaként működhetnek, mivel az odavonzott polarotaktikus rovarok gyakran, az általuk lerakott peték viszont minden esetben elpusztulnak. Hasonlóan veszedelmesnek találták a gyomnövények növekedésének megelőzése végett a mezőgazdasági földekre terített fekete, műanyag fóliát is, mert a róla visszaverődő erős, vízszintesen poláros fény által odavonzott vízirovarok nagy hányada néhány órán belül kiszárad és elpusztul.

Az ELTE kutatói ajánlásokat is tettek a poláros fényszennyezés csökkentésére. A fekete, műanyag fóliák helyett fehérek, sárgák vagy világosszürkék, a sima, sötét aszfalt helyett pedig hófehér, szemcsés anyaggal kevert világosabb és durva felületű aszfalt készítését szorgalmazták. Az viszont nyitott kérdés, hogy javaslatokat megszívlelik-e az érdekeltek [(lásd bővebben *A fekete sárkóvektől a zebrák síkózásáig – Nappali fénycsapda* (TermészetBúvár 2012/5.); *Fénysorompó segíthet a védelemben – Újra virágzott a Duna* (TermészetBúvár 2013/5.)].

ÚTKERESŐ MEGOLDÁSOK

Sajnos, az évek múlásával általában egyre nagyobb fényerejűek lesznek a települések. Az viszont öröndetes, hogy jó kezdeményezések is vannak a városok fényszennyezésének csökkentésére. A spanyolországi Katalóniában és a Kanári-szigeteken, az



A fekete műanyag fólia fénypolarizáló hatású, a bögölyt is megtéveszti

olaszországi Lombardiában, valamint a Cseh Köztársaság és az Egyesült Államok bizonyos részein a szabályok módosításával lépnek fel a kelleténél több fény kibocsátása ellen. A Tenerifén és La Palmán bevezetett, éjszakai világításkorlátozás nem csökkentette a turisták számát, és a gazdaság is virágzik, jóllehet nem kevesen az idegenforgalom várható visszaesése miatt tiltakoztak az intézkedések ellen.

Az ausztriai „Világítási katasztrófa” brosúra és a „Hány csillagot látunk most?” akció, valamint az angliai „Éjszakai csapás” kampány tapasztalatai azt mutatják, hogy a lakosság nincs a fényszennyezés csökkentése ellen. A kevesebb, de még elegendő fényt ugyanis többnyire nem találják hátrányosnak szokásaik szempontjából, és egyet értenek azzal, hogy ezáltal javítsanak a települések élő környezetének az állapotán. Ráadásul ott sem reménytelen a helyzet, ahol nem kívánják csökkenteni a fényszennyezést. Az is sokat segíthet, ha az ultraibolya fényt elnyelő szűrős lámpákat kezdenek el használni a közvilágításban.



A szárazföldön élő sávos szitakötő peterakó helye a víz, amelyet a polarizált fény segítségével talál meg FOTÓK | DR. KRISKA GYÖRGY

KIS TERÜLET, NAGY GAZDAGSÁG

A Kőszegi Tájvédelmi Körzet

ÍRTA | KÓRÓDI BLANKA tájegységvezető, Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság

A bükkös
ősz színpalettája

A nyugati határszél különleges szépségű hegyvidéki tájain a természeti értékek hosszú távú megőrzésére 1980-ban alakult meg a *Kőszegi Tájvédelmi Körzet*, amely Kőszeg, valamint Kőszeg-hegyalja öt kis települését, Cákot, Bozsokot, Velemet, Kőszegszerdahelyet és Kőszegdoroszlót foglalja magában. A kirándulók elől sokáig elzárt vidéken huszonöt éve barangolhatunk szabadon. Megkóstolhatjuk a Hétforrás vizét, vagy éppen gyönyörködhetünk az Írott-kő kilátójáról elének táruló panorámában.

Az ember jelenlétének emlékei hatezer évet ölelnek fel. Régmúlt időköt idéznek az ősi önálló települések nyomai, a kétezer éves római vízvezetékek és a Velem felett magasodó Szent Viden, a kultúrák hegyén fellelhető kincsét érő régészeti leletek. Az itt élők büszkesége Bozsokon *Mátyás király* egykori vadászkastélya, Kőszegen a *Juristics Miklós* Szulejmán szultánnal vívott csatájáról híres vár, valamint a XIX. századi népi építészet gyöngyszeme, a cáki pincesor. A második világháború idején két helyszínen is rejtgették a Szent Koronát, és itt vezeték 1740 óta a Szőlő Jövésnek Könyvét, amely egyedülálló földrészünkön.

Az ország egyik legkisebb tájvédelmi körzetének az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság a természetvédelmi kezelője, 4300 hektár a területe, ebből 550 hektár a fokozottan védett. Nagyobb részben a Kőszegi-hegység, kisebb részben az Alsó-rétek elnevezésű összefüggő gyepterület alkotja.

KRISTÁLYOS PALÁK

A Kőszegi-hegység az Alpok legkeletibb nyúlványa. Kétharmad részben Ausztria területén fekszik. Északról a Gyöngyöspatak, kelet és dél felől a Vasi-dombvidék, délnyugatról a Pinka-patak, míg nyugatról a Borostyánkő-hegység határolja. Az osztrák-magyar határon emelkedik a Dunántúl legmagasabb pontja, a 883 méter magas



Az Írott-kői kilátóból megpillanthatók az osztrák hegyek, így a hósipkás Schneeberg is

Írott-kő. A kilátó pazar panorámát tár a látogatók elé. Jó időben a Fertő tóig és a Balatonig is ellátni.

A hegységet főként kristályos palák alkotják. Ezek látványos előfordulásai az erdők mélyén álló kövek, a Bozsok fölötti Kalapos-kő és a velemi Asztal-kő. Az alattuk húzódó hegyoldal gazdag a tetszetős zöld-palában, amely mállása során szürkészöldre színezi az árkokban lefolyó vizeket.

Az éghajlat jobbra mentes a szélsőségektől, kiegyensúlyozottnak mondható. A csapadék egész éves mennyisége Kőszeg környékén meghaladja a hazai átlagot. A Stájer-házak környékén azonban már mértek 1500 milliméternyi esőt is. Van egy mondás erre, amely szerint „Kőszegen vagy esik, vagy fúj, vagy harangoznak”. A tiszta, páradús levegő, az úgynevezett szubalpin klíma gyógyhatású, amelyet a légzőszervi betegségekben szenvedők már néhány nap alatt megtapasztalhatnak.

száznál több forrás fakad a környéken

A kedvező csapadékviszonyok vizekben gazdaggá teszik a hegységet. Száznál több forrás fakad a környéken, közülük legbővizűbb a Hétforrás. A vízfolyások tisztaságát érzékelteti, hogy olyan állatfajoknak kínálnak életteret, mint amilyen a védett *kövi rák* vagy a *botos kölönte*. A gyakoriak számító *pisztráng* mellett a ritka *dunai ingola* is fellelhető.

A patakok a hegylábánál kanyargó Gyöngyösbe, a Rába mellékfolyójába torkollanak. A víz erejét hasznosító hajdani vízimalmokról a Szerdahelyi-patakon épült műemlék Schuller-malom tanúskodik. A Szabó-hegy lábánál található az a szénsavas forrás, amelynek erdélyi borvizeket idéző vizéből a Sárkány-kútnál fogyaszthatunk.

A vidék több neves természettudóst magával ragadott. Botanikai kutatásokat végzett többek között *Carolus Clusius*, *Freiherr Alphonse de Reichenow* és *Borbás Vince*. Az állatvilág,



különösen a madártan terén pedig Kőszeg szülötte, *Chernel István* munkássága a legkiemelkedőbb.

ALPESI ÉS PANNON VONÁSOK

A Kőszegi-hegység elhelyezkedéséből adódóan a magashegységek jellemzőit hozza. Emellett mediterrán hatást tükröző gesztenyeligetek, franciaperjés kaszálórétek, kékperjés láprétek, szőlők, gyümölcsösök, és a hozzájuk kapcsolódó különleges állatvilág teszi egyedülállóvá a tájat.

A hűvös, párás vidéken sok az erdő. A hegyvidék uralkodó erdőtípusai a mézkerülő tölgyesek és bükkösök, a luc- és erdeifenyvesek, valamint a hegyvidéki égerligetek.

Helyenként nyíres-csarabosok tarkítják a képet. A hegyalján egykor kiterjedt szelídgesztenyések helyét napjainkra gyümölcsösök és üdülőtelkek vették át. A természetes vegetáció utolsó menedékei a láp- és mocsárrétek fennmaradt foltjai.

Számos faj hazánkban csak a Kőszegi Tájvédelmi Körzetben fordul elő. Itt honos a *hegyi lednek*, az *alpesi* és az *osztrák tarsóka*, a *hármalevelű kakukk-torma* és a *fehérsáfrány*, míg az állatvilág képviselői közül a *havasi cickány* és három futóbogárfaj: az *alhavasi*, a *kárpáti* és a *feketebordás aranyfutrinka*.

A mély völgyekkel tagolt, erdős hegyvidék a tájképi szépségen túl is számos



Az erdei utak mentén, főleg a nyár derekán láthatjuk a tarka alphei sáskákat



A fokozottan védett fehérhátú fakopáncs csak ritkán kerül szem elé
FOTÓ | BÉCSY LÁSZLÓ

felfedeznivalót kínál a látogatóknak. A különböző élőhelytípusokat a rájuk jellemző fajok népesítik be. Az égbe törő, árnyat adó bükkösökben rejtőzik a lombfakadás előtt nyíló, később piros bogyót érlelő *farkasboroszlán*. A helybéli öregek még tavaszi orgonaként ismerik ezt a mérgező cserjét. Találóa, hiszen lila, jó szagú virágai hasonlítanak az orgonavirágra. Nyár végén mindenütt gyakori az illatos *erdei ciklámen*, az erdőszegélyeken helyenként tömegesen virít az enciánkék színű *fecsketárnics*, mintha csak havasokban járnánk. Szurdokerdőkben él a fokozottan védett *széleslevelű harangvirág* legnagyobb hazai állománya. Éles kiáltásokkal ad hírt magáról a *fekete harkály*, viszont nagyon szerencsésnek kell lennünk ahhoz, hogy megpillanthassuk fokozottan védett harkályfajunk, a *fehérhátú fakopáncs* egy-egy példányát.

KÖSBOROK, KÖKÖRCSINEK, AFONYÁK

A tölgyerdők és a szelídgesztenyések aljnövényzetét május-június tájékán olyan szépséges orchideák tarkítják, mint például a *bodzaszagú ujjaskosbor*, a *kardos*

madársisak és a *kétlevelű sarkvirág*. Néhány éve egy magánkertből került elő az *adriai sallangvirág*, azóta több százra tehető ismert állományának az egyedszáma.

Az idős, odvas fák rengeteg állatfajnak kínálnak táplálkozó- és élőhelyet, megőrzésük tehát az itt élők közös felelőssége. Odvakban fejlődnek a szerencsére még gyakorinak számító *nagy szarvasbogarak* és rejtőzködnek a denevérfajok. A hegyi réteken nem sokkal hóolvadás után *leánykőkörcsinek* és *fekete kőkörcsinek* díszlenek. E tavaszi virágok szépsége sok esetben vesztüket okozza, hiszen évente jó pár tövüket kiásásák, pedig védettek.

Mocsár- és lápréteken virít a sárga gömböcskevirágairól felismerhető, jégkori maradványnövény, a *zergeboglár*. E növény veszélyeztetett helyzetére azért is felhívjuk a civil lakosság figyelmét, mert élőhelyén erőteljesen terjeszkedik az özönnövény *bíbor nebáncsvirág*, amelytől minden év májusában önkéntesek bevonásával megtisztítjuk a területet.

A nedves réteken *haris* bújik meg a sűrű fűben, és úton-útfélen szól a *berki tücsökmadár*. Színes lepkék kavalkádja vonzza a tekintetet hol jobbra, hol balra. Sajnos, az

Főleg hegyvidéken gyakori a csíkos medvelepke

utóbbi évtizedekben az állattartás visszaszorulásával egyre több a hasznosítatlan, becsérjésedett gyepterület. A nemzeti park igazgatóság ezért különleges gondot fordít e területek megőrzésére, illetve a gyepterület művelési ág visszaállítására, hiszen ennek eredményeként sok, természetvédelmi szempontból értékes növény- és állatfaj fennmaradásának esélyei javíthatók.

A fenyvesek savanyú talaját kedveli ritka harasztunk, a *kapcsos korpafű*, a rézsűkben gyakori a *csarab*, valamint az errefelé bari-szölként emlegetett *fekete áfonya*. A fenyőkhöz kötődő madarak, így a *búbos cinege*, a *tüzesfejű királyka*, a *keresztcsőrű* és a *süvöltő*, számtalanszor kerülnek szem elé, hangjuk pedig még ennél is többször hallható. E fajok telente nem ritkán a kertvárosi fákat és madáretetőket is felkeresik.

GOMBAKAVALKÁD

Patakpartjaink égerligeteiben él a *struccpáfrány*, a nevéhez méltó megjelenésű *tündérfürt* és a ráncos levélzetű *fehér zászpa*. Az idei év kétéltűje, a *dunai tarajosgöte* mellett találkozhatunk *sárgahasú unkákkal* és különösen eső után *foltos szalamandrakkal*. A Gyöngyös mentén több helyütt láthatjuk a patak kövein szökdécselő *vízirigót*, amint táplálék után kutat. Olykor eltűnik a víz alatt, majd néhány méterrel arrébb újra felbukkan.

Sziklakibúváson sarjadnak aprócska páfrányfélénk, a *kis holdruta*, valamint a *fekete* és a *zöld fodorka*. Meleg napokon a *fürge*

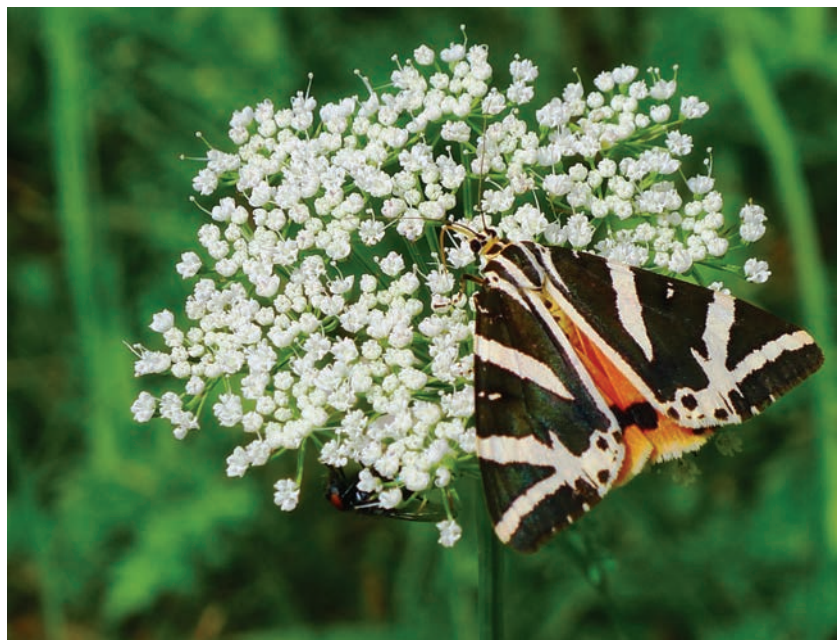
gyíkok mellett *fali gyíkok* és esetenként *zöld gyíkok* is megjelennek. A meredek sziklafalakon *uhu* is

az erdei utak mentén alpesi sáskák ugrádoznak

fészkel. Az erdei utak mentén zöld, fekete és piros színben pompázó *alpesi sáskák* ugrádoznak, nyár közepén szinte lépni sem lehet tőlük.

A savanyú kémhatású talajok és a kedvező éghajlati viszonyok jóvoltából rendkívül gazdag a Kőszegi-hegység gombavilága. Sokféle tinórufaj, valamint rókagomba fordul elő, amelyek nagy részének jelentősége gasztronómiai szempontból sem utolsó. A többnyire nem ehető és mérgező, ámde szépséges formavilágot felvonultató korallgombák különösen látványosak. A hegyi réteket élénk színű nedűgombák színesítik. A ritka, védett erdei fajok közé tartozik a *barnahátú zsemlegomba*, a *tüskés söréngomba* vagy a *tehéntinóru* társaságát kedvelő *rózsaszínű nyálkásgomba*.

A túrázni vágyóknak minden évszakban számtalan lehetőség kínál a változatos színekben pompázó hegység. A gyógyító levegő, a környék történelmi múltja, a települések nyugalmas árasztó hangulata, az egyre bővülő kulturális programok és a színvonalas vendéglátás, a vendégszeretet mind hozzájárul ahhoz, hogy kellemes élményekkel gazdagodjanak az idelátogatók.



A védett fehérló vankosmoha 20 centiméter magas párnáiról is felismerhető



A korallgombafajok szín- és formagazdagságukkal hívják fel magukra a figyelmet
FOTÓK | KÓRÓDI BLANKA

TermészetBúvár

MAGYARORSZÁG VÉDETT
GERINCES ÁLLATAI
DUNAI
TARAJOSGÖTE
(TRITURUS DOBROGICUS)

FOTÓ | DR. KALOTÁS ZSOLT





AZ ÉV KÉTÉLTŰJE 2015

A dunai tarajosgöte

ÍRTA | GARANCZY MIHÁLY

Nem kell feltétlenül távoli tájakra utazni ahhoz, hogy a szakemberek új fajt fedezzenek fel. Elegendő ehhez az alapos felkészültségen túl a jó szem, a társtudományok modern vívmányainak bevetése a jobb megismerés érdekében. A Kárpát-medence biogeográfiai adottságai – egyéb feltételek megléte esetén – kifejezetten kedveznek új fajok kialakulásának. Ennek esélyeit az is növelheti, ha egy faj nagy elterjedési területen él, ahol a változatos környezet akár az örökítőanyag tartós módosulására is vezethet.

A kétéltűekkel foglalkozó rendszertani és etológus szakemberek már régebben azt tapasztalták, hogy a tarajosgöte különböző népeiségeinek (populációinak) megjelenésében és etológiai vonásaiban eltérések vannak, amelyek egy-egy szaporodási közösségben tartósan, nemzedékről nemzedékre öröklődnek. Ezek azonban nem feltűnő bélyegek, így a terepbiológiai munka során csak kevéssé érzékelhetők. Azt is megfigyelték, hogy az eltérő tulajdonságú egyedek néhol nagyobb gyakorisággal fordulnak elő, így ezeket az állományokat alfajjá minősíthették.

ma Magyarországon három tarajosgötefaj él: a közönséges, a dunai és az alpesi tarajosgöte

A fellendülő faunisztikai, biokémiai és genetikai kutatások egyértelművé tették, hogy a populációkra helyesebb a fajmegnevezést használni, így ma tarajosgöte-fajcsoportról beszélnek már a szakemberek. A legfrissebb rendszertani vizsgálatok szerint ma Magyarországon három tarajosgötefaj él: a *közönséges*, a *dunai* és az *alpesi tarajosgöte*. Külső bélyegek alapján azonban azért is nehéz elválasztani őket egymástól, mert az érintkező elterjedési területen élő állományok egymással hibridizálódnak, az elkülönülő tulajdonságok pedig így még jobban elmosódnak. Ez kizárólag a közönséges és a dunai tarajosgöte népeiségeire érvényes, mivel a nyugati határszélen élő alpesi tarajosgöte más hazai fajokkal nem találkozhat már.

A dunai tarajosgöte zömök testalkatú, testhossza a farkával együtt elérheti a 13–17 centimétert, ujjakban végződő viszonylag rövid lábával biztonságosan cammog a szárazföldön. A nászruhás

hím színeiben gazdag szemölcsös bőre a hátán zöldes-barnás árnyalatú, az oldalán és a torkán sötét színű, az utóbbiakon sűrűn elhelyezkedő fehér pontok fontos faji bélyegnek minősülnek. A hasi oldal sötét narancsszínű, éles fekete pontokkal tarkítva. Az ivarérett 3–4 éves hím gerincén nászidőben erősen fejlett szakadozott taraj húzódik (ez a nősténynél hiányzik), amely a hát közepén átvált sima élre, a fark felett megszakad, befűződik. A széles, evezős fark oldalain gyöngyházfényű szalag húzódik.

Az egymáshoz nagyon hasonló közönséges és dunai tarajosgöte megkülönböztetéséhez biztos támpontot nyújt a *Woltestroff-index*. Ez a szám a mellső végtag hosszának százalékos aránya az azonos oldali elülső és hátsó végtag között mért távolsághoz. A dunai tarajosgöte hímnél 45–52, a nősténynél 34–45 százalék, a közönséges tarajosgöte hímjénél mérhető 55–65 és a nősténynél 45–54 százalékos értékkel.

Ha kristálytiszta vizek felmelegednek, kezdődik a dunai tarajosgöte nászideje. A szereplők magányosságukat feladva egymás társaságát keresik. A hím udvarláskor reménybeli párja előtt párzásra hívó násztáncot lejt a víztükör alatt. Fejük összeérintése után taraja felmerekedik, finoman hullámzó remegés fut rajta végig, odasimul párjához, miközben farki végével simogatja, paskolja oldalát.

A párzás során a hím az ivarsejtjeit tartalmazó spermacsomagot az aljzatra, vagy egy vizinövény szélesebb levelére rakja, a nőstény föléje úszik, és porszívó módjára kloakájába felszippantja. A kiszabaduló hím ivarsejtek akár száz-kétszáz petesejt megtermékenyítésére elegendő számban vannak jelen. A kétéltűek között ritka módon belső megtermékenyítéssel indul a petesejtek barázdálódására.

A nőstény a petéket vizinövények levelére ragasztja, majd hátsó lábaival gondosan összehajtogatja, mintegy „becsomagolja” az utódokat, így biztosítva védelmüket. Az egyre langyosabb vízben kikelnek a bojtos-kopoltyús kis lárvák, ezzel megkezdik önálló életüket. Apró, lebegő vízi élőlényekkel, algákkal táplálkoznak, később csigákkal, ízeltlábúakkal színesítik az étlapot.

Nyárutó lesz, mire a lárvák átalakulva alkalmassá válnak a tüdővel való légzésre, ekkorra már eltűnnek a feleslegessé váló kopoltyúk. Az állat szinte percenként az igazi élettere, a víz felszínére emelkedik, hogy szippantson a légköri levegőből. Ettől kezdve alkalmassá válik a szárazföldi életre. Itt mozogva azonban csak olyan helyen képes megélni, ahol párás, nedves a környezet. A nászidőszak végén a hím elveszti ékességét, a taraját, a vizet elhagyva a szárazföldön is mozog. A közeledő tél elől mind a szülők, mind az utódok szárazföldi búvóhelyet keresnek maguknak.

A dunai tarajosgöte a *kétéltűek* (Amphibia) osztályába, a *farkos kétéltűek* (Caudata) rendjébe, közelebről a *szalamandrafélék* (Salamandridae) családjába tartozik. Rendszertani besorolása nem csupán életmódját érzékelteti, hanem azt is sejteti, hogy változó testhőmérsékletű gerinces. Mivel a keringési rendszere ősbibb vonásokat örök, a szívkamrában az oxigénben gazdag és szegényebb vér részben keveredik, ezért testhőmérséklete erősen függ környezetének a hőmérsékletétől. A zimankós idő elől ezért fagymentes helyre húzódik, ahol mély álomban vészeli át a téli hónapokat.

A dunai tarajosgöte elsősorban dús növényzetű síksági állóvizek lakója. A Duna vízrendszerének bennszülött faja, elterjedési területe a Duna-deltától a Kárpát-medence nyugati kapujáig terjed, de fellehető a Balkánon, sőt Ukrajna területén is. Annyi bizonyos, hogy a faj világhálománynak mintegy 40 százaléka a Kárpát-medencében összpontosul, így fokozott a felelősségünk a populációk megőrzésében. Szerepét aláhúzza, hogy Natura 2000 jelölőfaj is. Fontosságára utal az is, hogy a *Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület* 2015-ben az év kétéltű fajává választotta.

A dunai tarajosgötét leginkább élőhelyeinek beszűkülése, a vizek elszennyeződése, a populációk feldarabolódása veszélyezteti. Ha a magánkezdbe került kisebb tavakat az új tulajdonos horgásztóként hasznosítja, a betelepített ragadozóhalak akár a teljes götteállományt elpusztítják. Az állománycsökkenés megelőzése végett az ország egész területén védett, pénzben kifejezett természetvédelmi értéke 50 ezer forint.



A Kárpátok tudós szerelmese



Alhavi tőrfenyvesek
a 2061 méteres Hoverlán

Életének 89. évében elhunyt *Vasil Ivanovics Komendár*, a biológiai tudomány doktora, az Ungvári Nemzeti Egyetem Botanikai Tanszékének nyugalmazott professzora, akadémikus, a Természetes Ökoszisztémák Rendszereinek Védelme Tárcaközi Kutatólaboratórium tudományos vezetője és az Ukrán Botanikai Társaság alelnöke.

Halálával nagy veszteség érte az ukrán és a magyar, valamint a nemzetközi környezettudományt. Kiemelkedő és pótolhatatlan eredményeket ért el az oktatás, a kutatás és az erdők védelme területén. Élete és munkássága példakép lehet mindannyiunk számára. Életműve, tudományos munkásságának eredményei bizonyosan tovább élnek. Ezek megvalósítása a Kárpát-medence fenntartható fejlődését és a jelen, valamint a jövő nemzedékek megmaradását jelentheti, és ez most különösen aktuális és sürgető.

Kárpátalján, a técsői járás Bustyaháza nevű községében született. Szülei általános iskolai pedlusok voltak. Tanulmányait Prágában, Huszton, valamint Ungváron végezte. Ő is azok közé tartozott a térségben, akik a történelem viszontagságai miatt úgy éltek három országban, hogy szülőföldjükön maradtak.

Tizenhét évig az erdők felső határa és a törpefenyőfák állapotát, valamint dinamikai trendjeit tanulmányozta az Északkeleti-Kárpátokban és más hegységekben. Munkatársával, *Fodor István* professzorral kidolgozta az erdők és a törpefenyő felső határa visszaállításának tudományos alapjait. A *Hegyvidéki erdők előőrse* című könyvében bebizonyította, hogy a magashegységi erdőövezet felső határán egyre inkább érzékelhető az üvegházhatás és más bonyolult

és káros változások ártalmas következménye. A felső erdőhatár lassabb szorulása egyértelműen antropogén eredetű.

Elsőként kezdte el a Kárpátok ritka növényfajainak átfogó, monografikus tanulmányozását, mégpedig populációs szinten. Taxonomikus és populációs szerkezetük azonosításával, továbbá morfológiai, földrajzi, ökológiai és genetikai differenciálódásuk eredetének és fejlődésük irányának vizsgálatával. E komplex módszer a populációs vizsgálatok új, szintetikus irányzata, amely a populációt mint növényföldrajzi és evolúciós egységet elemzi.

A fajok tanulmányozásának ezt az irányzatát már az első publikációjával elkezdte. Ezt követően végzős hallgatókkal és a Botanikai Tanszék Tárcaközi Növénytan Laboratóriumának alkalmazottjaival a Kárpátok több, mint huszonöt ritka növényfaját vizsgálta. Ennek eredményeként tizenhét kandidátusi és egy doktori disszertáció született.

Tudományos tevékenysége során lelkes népszerűsítője volt és maradt élete végéig a botanikának és az általános biológiai ismereteknek, aktív támogatója a növényi sokféleség (biodiverzitás) megőrzésének. Előadásaival és számos publikációjával segített megmenteni a pusztulástól Huszt közelében a Nárcisz-völgyet, ahol a keskenylevelű nárcisz legnagyobb európai népességei találhatók.

Kárpátalján ő volt az a tudós, aki nyíltan és őszintén feltárta az Északkeleti-Kárpátok erdeit fenyegető veszélyeket. Elsősorban a tarvágások ellen küzdött az országos és a kárpátaljai hatalmasságokkal szemben. Kemény, kíméletlen, de őszinte és mindig tudományosan megalapozott szakírásai jelentek meg az ukrán szak- és napi sajtóban

Tagja volt szervezetünknek, a Közép-Európa Klub közhasznú civil szervezetnek. Nagyon jó munkakapcsolat alakult ki közöttünk, kiválóan együttműködtünk közös céljaink megvalósításában. Munkáiról folyamatosan tájékoztatott bennünket, és írásaival segítette a 2009. május 15-én és 16-án Kiskunfélegyházán „Az Északkeleti-Kárpátok erdeinek szerepe az éghajlatváltozásban” címmel megtartott konferenciánkat.

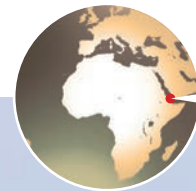
Tiszta lelkű, ruszin emberként szerette és tisztelte a magyar embereket, a kultúránkat és a történelmünket.

Emlékét megőrizzük. Nyugodjon békében.

A Közép-Európa Klub alapítói és tagjai nevében: *Kelemen József* elnök, Kiskunfélegyháza; *dr. Surányi Dezső* agrobotanikus, történeti-ökológus, Nemzeti Agrár-Innovációs Központ, Cegléd; *dr. Varga Zoltán* professor emeritus, ökológus, Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar.



A tudós emlékét is őrző
keskenylevelű nárciszok
FOTÓK | DR. SURÁNYI DEZSŐ



IZZÓ NAPPALOK ÉS ÉJSZAKÁK DZSIBUTI – kalandorok nélkül



ÍRTA ÉS FÉNYKÉPEZTE | LANTAI-CSONT GERGELY

Afrika egyik törpeállamáról keveset tudunk. *Rejtő Jenő* kalandos történetei ugyan felidézik az egykori francia gyarmat életének elképzelt vagy valóságos epizódjait, de napjaink egész másról szólnak. A 23 ezer négyzetkilométernél alig valamivel nagyobb, szubtrópusi ország túlnyomó része terméketlen sivatag és legfeljebb nomád pásztorkodásra alkalmas félsivatag. Dzsibuti természeti képe mégis változatos. Ahol a domborzati feltételek kedvezők, ernyő alakú akációkkal tarkított szavannás tájak vagy a száraz mediterrán hangulatát idéző vidékek érzékeltetik a sokszínűséget. Cikkünk szerzője személyes tapasztalatai alapján ad ízelítőt a látnivalókról.



Sószállító tevekaraván indul Afarföldről több mind ezer kilométeres útjára, Addis Abebába

kapcsolata van kialakulóban elsősorban Etiópiával. Együttműködési megállapodás keretében a szomszédos országból 1,5 millió dollár értékben elektromos áramot, az Etióp-magasföldről pedig évi 120 ezer köbméter édesvizet importálnak. Hamarosan vasút és autópálya köti össze a két ország fővárosát.

ÁRNYÉKBAN AKÁR 52 CELSIUS-FOK

A mindössze nyugat-dunántúlnyi ország nagy része terméketlen sivatag, de a nomád pásztorkodásra alkalmas félsivatagok sem kínálnak az itt élőknek könnyű léte-zést. Mivel Dzsibuti a Ráktérítő közelében helyezkedik el, a nagy légkörezések szárító hatása érvényesül. Az Egyenlítőtől a sarkok felé haladó, antipasszát szelek a magas légkörből a Föld felszínére ereszkednek. Ennek az alászálló és közben erősen felmelegedő légáramlásnak aszalóan szárító hatására alakulnak ki a sivatagi területek. A száraz meleget árasztó légtömegek folyamatos jelenléte miatt ez a Föld egyik legforróbb országa.



A főváros, Dzsibuti éves középhőmérséklete 29,4 Celsius-fok, de júliusban árnyékban 52 Celsius-fokra is felszökik a hőmérő higanyszála. A meleg levegő felemelkedve, a tenger felől érkező páradús légáramlással keveredve viszont jócskán párássá is teszi a levegőt. A természeti kép mégis változatos, hiszen a domborzati viszonyoktól is függően savannás, sőt, szubmediterrán tájak is várják a bátor utazókat.

Az ország felszínének java részét a törésvonalakkal határolt sivatagos-félsivatagos Afar-síkság háromszög alakú területe alkotja. Ennek tengerparti övezete, amelyre a Danakil-Alpok vonulatai is rátámaszkodnak, lépcsőzetesen emelkedik a vulkanikus hegyekig. Ezek legmagasabb pontja a Mussa Ali (2022 méter). A sivatagi jelleg miatt is kiterjedt lefolyástalan területek színesítik a tájat, e medencék mélyén a legnagyobb sós tavak: az

A Vörös-tenger partján, közelebből az Ádeni-öböl, valamint a Báb-el-Mandeb-szoros partján fekvő, északkelet-afrikai ország a földrész legkisebb államai közé tartozik. Északon Eritrea, nyugaton és délen Etiópi, míg délkeleten Szomália fogja közre. Dzsibuti földrajzi elhelyezkedése révén stratégiaileg igen fontos helyen van, amit jól érzékeltet, hogy az alig valamivel több mint egymillió lélekszámú állam nemzeti jövedelmének legnagyobb része a katonai támaszpontok bérbeadásából származik. Itt az egykori francia gyarmati időkre emlékeztetően az idegenlégió katonái mellett amerikai, angol, japán, sőt, NATO-erők állomásoznak. Az előrelépést jelenti, hogy fontos gazdasági



Afrika legmélyebb pontja az Assal-tó holdfényben



Várakozó törpegyurgyalagok a perzselő déli napsütésben

Assal-tó és az Abbé-tó víztükre csillog a tűző napfényben.

GÉNVAGYON

Sok látnivalót kínál a Goda-hegy számottevő részét lefedő Parc national de la forêt du Day (a Nap Erdő Nemzeti Park), amely bioszféra-rezervátum is. Az itt megmaradt 13 900 hektárnyi erdő az ország legnagyobb összefüggő erdőállománya, amelynek 900 hektárnyi része genetikailag is értékes fajok otthona.

Az egyik leggyakoribb a *kelet-afrikai boróka* (*Juniperus procera*), amely 950 méter magasra is felkúszik.

Az IUCN vörös listáján is szereplő, akár 20–25, ritkábban 40 méter magasra is megnövő fa nagyjából lekerekített kúpos lombkoronájával meghatározó tájképi elem. Sokfelé láthatók a *Hildebrandt-puszpáng* (*Buxus hildebrandtii*) tövei, és 1200 méter felett a *vadfüge* és *olajfa* is megjelenik. A nyáron lombhullató fajok elszórtan fordulnak elő. A védett terület állatvilága is számos ritka faj otthona. Itt él a ritka *dzsibuti ostorsikló*

(*Platyceps afarensis*), amely csak elvétve pillantható meg. Az erdősebb területeken a *somáli bülbül* (*Pycnonotus somaliensis*) krákogó és rigószerű fütyülő hangokból vegyesen összeállított éneke hallható, míg az ágvégekről meredeken fel-felemelkedő *szavanna-légykapó* (*Muscicapa gambagae*), valamint a somáliai *gesztenyeszárnyú seregély* (*Onychognathus blythii*) hívja fel magára a figyelmet.

Az országon átutazóban, jó néhány helyen hamisítatlan afrikai hangulat fogadja az odaérkezőket. Tüskebokros szavannák ural-

a füves területeken gazellák, antilopok, zebrák és sakálok keresnek táplálékot

ják a tájat, ahol messziről feltűnnek a jellegzetes, ernyőalakú *akáciák*. Itt is minden a nehezen megszerzett víz megőrzéséről szól. A növényeken párologtatáscsökkentő kutikularéteg és süllyesztett légrések segítik a túlélést.

Különös látványt kínálnak a lenyugvó napfényében hosszú árnyakat növesztő élő víztornyok, a tíz méterre is megnövő pozsgás

Az egykori erdők maradványa a somáliai-Dzsibuti határ mentén, előtérben családi kunyhókkal



A nők helyzete különösen nehéz, még öltözkük is tetézi a forróságot



kutyatejfélék. Kandelaberszerű megjelenésükben mintha vízért fohászknának. Ha tehetik, a hegyek lejtőire is felkapaszkodnak. A cserjeszintben a krisztustövis tövei között veszélyes hullók bújnak meg. A síksági, füves területeken gazellák, antilopok, zebrák és sakálok keresnek táplálékot. Eddig hatvanhat emlősfaj jelenlétét figyelték meg az országban.

VAKÍTÓ FEHÉRSÉG

Afrika legmélyebb pontja, az Assal-tó 155 méterrel lejjebb van, mint a tengerszint. Az igen sós vízű tó fehér köntösbe bújtatja a vele érintkező tárgyakat, legfőképp a sziklákat és a fadarabokat. Ameddig a szem ellát, vakító fehérség uralja a tájat. A földre zuhogó napfényben konyhasókristályok milliárdjai fürdenek.

A területet a világ egyik legnagyobb sóbázisaként tartják számon. Már évszázadokkal ezelőtt is afarok bányászták a sót, és több száz kilométeres utakat megtéve szállították el a nagyvárosokba. A helyi gyermekek számára a különböző formájú sókristályok összegyűjtése és értékesítése jelenti a megélhetést. De az ipar is kiveszi részét a

természet erőforrásainak kiaknázásából. A karavánoknak öt hétig tart, amíg eléri Hamad Ela falvát, ahol minden tevére sóadót vetnek ki. A tevékről leszedett sótablákat kamionokon Mekelébe, Addis Abebába és egyéb, etióp nagyvárosokba szállítják. Az évszázadok óta változatlan formában araszoló karavánok mellett az ipari mennyiséget előállítani képes sóüzemek is megjelentek. Az Assal-tó valójában krátertó, amely a Tadjourai-öböltől nem messze található. Körülötte vulkáni kürtők láthatók, amelyek órszemként figyelik a tájat. Egyikük, az Ardoukoba 1978-ban ki is tört, jelezve, hogy a táj tektonikailag nagyon aktív.

A területet 1937-ben *Edgar Aubert de la Rüe* és felesége kezdte el fáradságos munkával feltérképezni. A szerzőpáros az Assal-tavat és környékét a hőség miatt pokolként írta le, emiatt a területet csak telihold idején tudta bejárni.

Manapság a turisták korai ébresztővel kerülnek el a forróságot. A francia támogatással épült, új úton már két óra alatt elérhető a fővárosból.



Szállításra váró sókupacok

Dzsibutivárosból a reggeli vagy a késő esti órákban viszik a turistákat a sóvidékre.

Dzsibuti látképe, a nagy melegben a sós pára látványa uralja a horizontot



Az Abbé-tó furcsa, sós képződményei mögött nyugovóra tér a Nap



HOLDBÉLI TÁJ – KÖKÉMÉNYEKEL

A kis ország túlsó végén, az etióp határ mellett egy másik, csodálatos képződmény található. A fővárostól mintegy ötórás autózásra van az Abbé-tó, amely nem hasonlítható az Assal-tóhoz. Bár a vize sós, mégsem fehér sókirkodásaitól híres, hanem a földből kimagasodó, gyakran 40-50 méteres földoszlopairól, amelyek holdbéli arculatot adnak a világ egyik, legeldugottabb részén található tájnak. A tó három tektonikai lemez találkozásánál alakult ki, ami megmagyarázza a környék vulkanikus aktivitását. A feltörekvő forró, sós víz mészkővel érintkezve, és rajta áthaladva több tíz méter magas csúcsokat hoz létre a tó körül. Az Abbé-tó helyi nyelven rothadtat jelent. Ez a csúcsszerű „kéményekből” kiáramló

szagra utal, amely a vulkanikus tevékenység következménye.

A jelenség annyira földön kívüli hatást kölcsönöz a tájnak, hogy a *Majmok bolygója* készítői itt forgatták a film számos jelenetét. A bolygónkon egyedülálló táj természetesen nem csak a természetről szól. Míg az Assal-tó környékén főleg afarokat találunk, az Abbé-tó az isszák földjének a szomszédja. Dzsibuti lakosságának túlnyomó részét ez a két, legnépesebb etnikum alkotja.

a jelenség annyira földön kívüli hatást kölcsönöz a tájnak, hogy itt forgatták a Majmok bolygója című film több jelenetét is

A két népcsoport között számos alkalommal volt rivalizálás és harc, de a XX. században, politikai akarattal megszületett kompromisszum eredményeként jelenleg békében élnek egymás mellett, és ez a felemelkedés egyik záloga is lehet.

RÉGVOLT KUTATÁSOK HÍRMONDÓI

Digitalizált preparátumok

SZERZŐK | BERTA ZSÓFIA, FARKAS ZSUZSANNA, SOMOGYI ANIKÓ
Szegedi Tudományegyetem JGYPK Általános és Környezetfizikai
Tanszék, Interaktív Természetismereti Tudástár

A Szegedi Tudományegyetem Interaktív Természetismereti Tudástára anyagának egyik gyűjteménye a tudománytörténet különleges kincseit őrzi és kínálja felfedezésre. A mikroszkóppal végzett kutatások sok évvel ezelőtti eszközeiből, módszereiből, ezek változásából és hagyatékából mutat be olyan különlegességeket, amelyek korunk tudománya, a számítástechnika, a digitalizálás segítségével, tanár és tanítványok együttműködésének eredményeként válhatnak élő érdekességgé.

A jelenleg az egyetem részeként, a Juhász Gyula Pedagógusképző Karként működő egykori tanárképző főiskola természettudományi tanszékeinek szakmai hagyatéka mintegy száznegyven évet ölel fel és olyan értékeket őrzött meg, amelyeket a Nemzeti Kulturális Örökség részének nyilvánítottak.

KEZDETEK AZ 1800-AS ÉVEKTŐL

A jogelőd intézményekben nagyon sok, olyan oktató és kutató dolgozott, akik nemcsak járatosak voltak a szövettani és szervezettani metszetek készítésében, hanem kiemelkedő tudományos eredményeket is elértek. A metszetgyűjtemény első darabjai az egykori Paedagógium Biológiai Intézetéből származnak.

A Paedagógium első igazgatója, *Vangel Jenő* (1864–1918) 1892-ben szövet- és módszertanból habilitált magántanárrá. Mivel gerinctelen állatokkal foglalkozott, főleg a rovarok, a mohaállatok, a szivacsok és a gyűrűsférgék szerveit vizsgálta mikroszkóp alatt. Figyelemre méltó az 1898-ban készült metszetsorozata, amely az *Euglena* (zöld ostoros moszat) szaporodását

követi nyomon, illetve amelyeken az emlősembriók szövetei tanulmányozhatók. 1912-ben hangyafejeket helyezett tárgylemezre, de a kecskebéka porcszövetét is vizsgálta. Vangel nemcsak maga készített metszeteket, hanem külföldi cégektől is rendszeresen vásárolt szemléltető eszközöket. A legrégebbi dátum egy 1885-ben készült agymetszeten található. Mindez az oktatási célú felhasználást megalapozó fejlődési folyamat felidézésére is jó alkalmat teremtett.

ÖSZTÖNZŐ FOGYATÉKOSSÁG

A mikrovilág felfedezéséhez és ezzel a biológiai tudományok előrelépéséhez a fizika fejlődése a mikroszkópok feltalálásával és fejlesztésével nyitott utat. A mikroszkópok megalkotása azért vált szükségessé, mert az emberi szem csak 1' (1 ívperc) felbontóképességű, ami azt jelenti, hogy két pontot akkor lát külön a szem, ha azok legalább 1 ívpercre vannak egymástól. Ez az eset valósul meg például akkor, ha egymástól 0,07 milliméter távolságban levő pontokat 250 milliméterről szemlélünk. Ahhoz, hogy az említett látószöveget megnöveljük, közelebb kell men-



Vangel Jenő mikroszkópja a gyűjtemény egyik, értékes darabja (fent)
 FOTÓ | KOSZNAI NORBERT

A megütve jellegzetesen csengő hangot adó bázikus, vulkáni kőzet, a foltos fonolit (lent)

nünk a tárgyhoz, de ha erre lehetőségünk is van, a tisztánlátás távolsága (25 centiméter) korlátot szab ennek, ezért csak optikai eszközök segíthetnek a látószög növelésében.

A mikroszkópok fejlődése akkor indult meg rohamosan, amikor a nagyításra használt első eszközök, az egyszerű nagyítólencsék (ezekkel ötszörös-tízszeres nagyítást lehetett elérni) felbontóképessége már nem volt tovább növelhető.

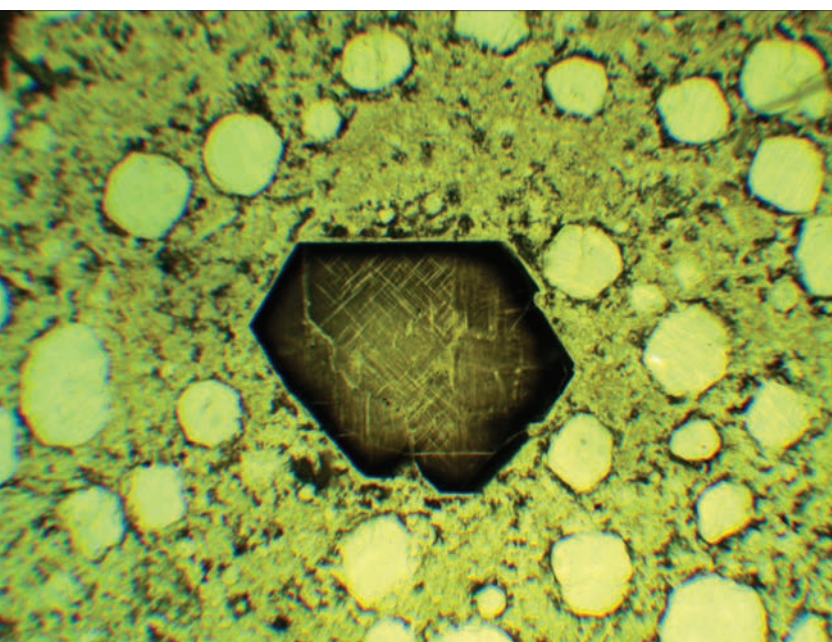
Az első valódi mikroszkópot egy holland látszerész apa és fia, *Hans* és *Zacharias Jansen* készítette el az 1590-es években. Kísérleteik során rájöttek, hogy kombinálva a lencsákat a nagyítás növelhető. Készülékük nyolc, majd tizennyolcszoros nagyítású volt.

Robert Hooke 1665-ben harmincszoros nagyítású mikroszkóppal végzett megfigyeléseket tölgyfakérgen. Az *Antony van Leeuwenhoek* által

Abbe mikroszkópleképezési elmélete elősegítette a modern, nagy teljesítményű optika kidolgozását is

készített készülékek már akár kétszázszoros nagyítást is lehetővé tettek. Így ő elsőként figyelhetett meg baktériumokat, vörösvérsejteket, him ivarsejteket, izomrostokat és vízben élő egyszeljtűeket (ázalékállatkákat), ezért a mikrobiológia atyjának is nevezhető.

A mikroszkópos képek az optikai leképezési hibák miatt a XVIII. századig valójában homályosak maradtak, ezért számos feltaláló dolgozott a gondok kiküszöbölésén. A XIX. század második felében *Abbe* mikroszkópleképezési elmélete nemcsak alapjaiban jobb eszközök előállítását tette lehetővé, hanem egyben elősegítette a modern, nagy teljesítményű optika alapelveinek kidolgozását is. A XX. századra a film- és fényképezési technikák kimagaslóan jó képminőséget értek el, azonban a számítástechnika megjelenésével a digitális képfeldolgozás került előtérbe.



METSZÉS, FIXÁLÁS, BEÁGYAZÁS

A mikroszkópi vizsgálatok során a kezdeti időszakban csak frissen gyűjtött vagy boncolt növényi és állati szövetdarabokat, nyúzatokat tudtak használni. Ahhoz, hogy ezeket a hamar lebomló vizsgálati anyagokat konzerválni, majd hosszabb időszak elteltével újból vizsgálni lehessen, ki kellett dolgozni a különböző szövettani eljárásokat (fixálást, festést, beágyazást, metszést stb.). Ezek után kerülhetett sor a tárgylemezre helyezett, kanadabalzsam felhasználásával, fedőlemezzel borított tartós mikroszkópi metszetek elkészítésére.

A XIX. században kidolgozott módszereknek köszönhető a mikroszkópi metszetek tömeges előállításának lehetősége. Ennek jóvoltából az oktatásban is mind elterjedtebbé válhatott a különböző, szabad szemmel vagy még nagyítóval sem látható élőlények, továbbá szerv- és szövetminták górcső alá helyezése és bemutatása.

A górcső szó a német gross (nagy) szóból származik. Ezt a szót használták

A kolibri tollának szerkezete (fent)

A kökény fás szárának hosszmetsete (középen)

Az Atalanta-lepke szárnya a tetőcserépszerűen egymásra érő pikkelyekkel (lent)
FOTÓK | BERTA ZSÓFIA

régen a nagyítás kifejezésére. Jelentésmódosulást követően a górcső mai jelentése: mikroszkóp. Ebből származik a „górcső alá vesz”, azaz alaposan megvizsgál kifejezésünk.

MÁHOZ SZÓLÓ ÁTALAKÍTÁS

Az Interaktív Természetismereti Tudástár anyagának összeállítása a szertárakban tárolt, őrzött különleges kincsekre, a régmúlt idők kutatásaira emlékeztető „górcsói preparátumokra” is felhívta a figyelmet. Az Általános és Környezetfizikai Tanszék hallgatói pedig hozzáfogtak a digitalizálásukhoz, hogy a régi korok lenyomatait őrző, tudomány- és oktatástörténeti jelentőségű mikroszkópi metseteket minél többen megismerhessék, és azok sérülésmentesen megőrizhetők legyenek az utókor számára. Ezt követően az intézmény internetes honlapjára is felteszik a

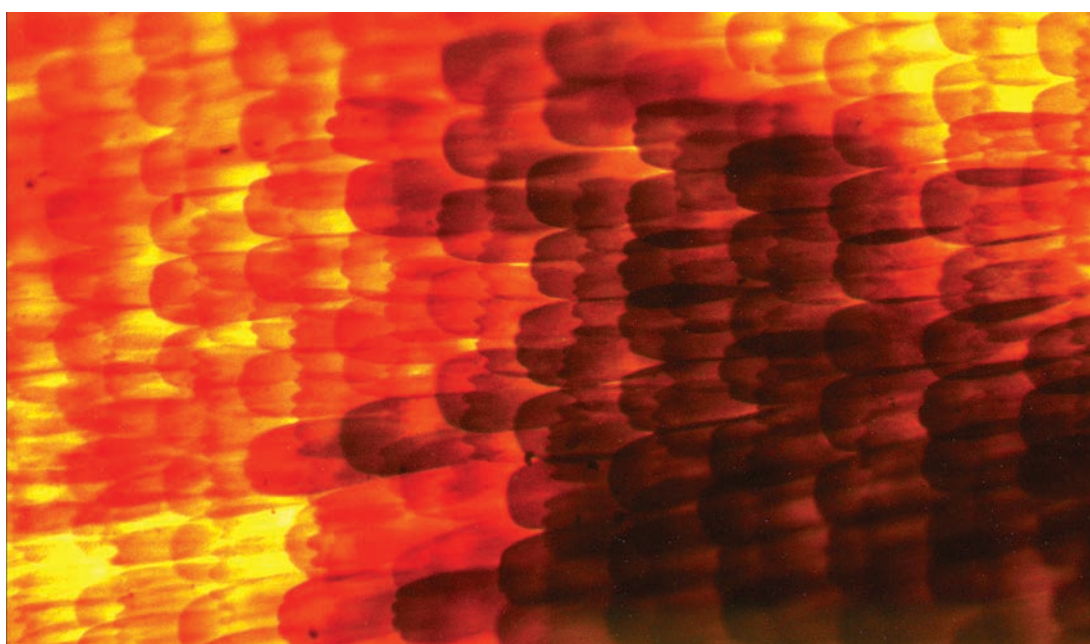
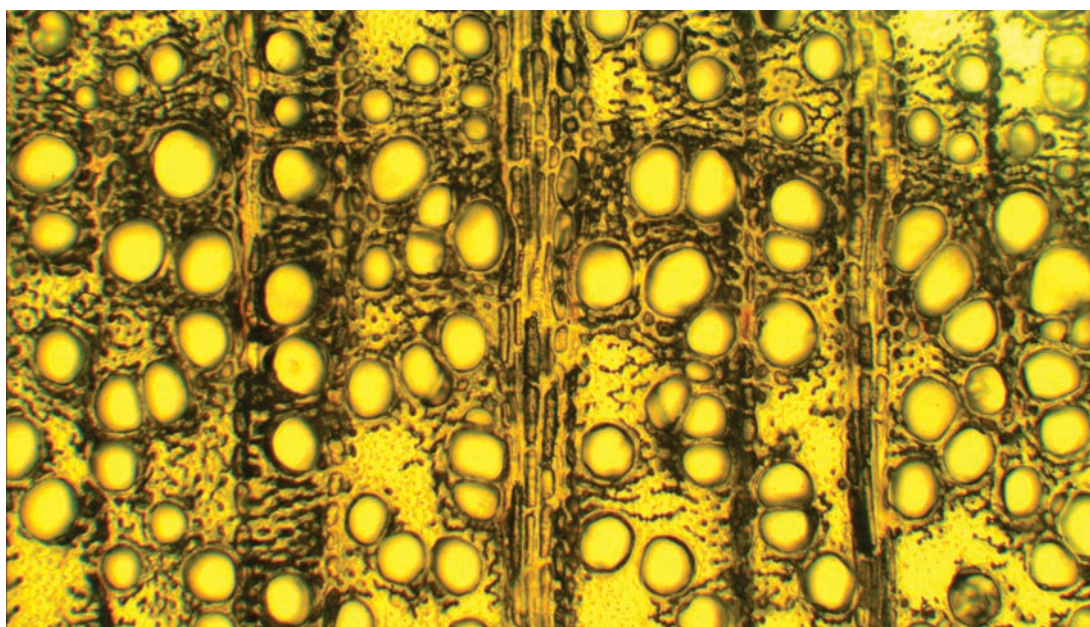
az intézmény honlapjára is felteszik a felvételeket, hogy azok mikroszkóp nélkül is tanulmányozhatók legyenek

felvételeket, hogy azok mikroszkópi környezet nélkül is bemutatathatók és tanulmányozhatók legyenek.

A górcsói preparátumgyűjtemény digitalizálásának technikai hátterét egy CCD kamera tette lehetővé, amelyet az okulár helyére helyeztek. A különböző metsetekről negyvenszeres és százszoros nagyításban a ScopePhoto-program segítségével készültek a felvételek.

A feladat érdekességét megnövelte, hogy a metsetek között nemcsak növényi és állati preparátumok, hanem ásványok és kőzetek csiszolatai is vannak. Az pedig meglepetés számba ment, hogy a természeti tájakat, sőt, neves személyiségeket és műalkotásokat (például festményeket és szobrokat) is a mikroszkóp segítségével ismertették meg egykoron a diákokkal.

Összeállításunk ennek a munkának az eredményeiből, a már digitalizált mikroszkópi metsetek közül mutat be néhány különlegességet.



A LOMBKORONA SEM AKADÁLY

Állapotfelmérés légi lézerrel

ÍRTA | DR. ZLINSZKY ANDRÁS tudományos munkatárs,
MTA Ökológiai Kutatóközpont

Távérzékeléses módszerrel létrehozott vegetációs térkép. A színek a különböző növény-társulásoknak felelnek meg



Blue	Füves szikespuszta
Yellow	Ürmös szikespuszta
Orange	Sóvirágos szikespuszta
Light Green	Vakszik
Dark Green	Kígyófarkfű-vékony útifű
Light Yellow	Mézpázsitos szikespuszta
Light Orange	Másodlagos sziki gyepek
Dark Blue	Ecsetpázsitos sziki rét
Dark Green	Hernyópázsitos sziki rét
Light Blue	Harmatkásás sziki rét
Light Green	Magassásos
Light Blue	Káka
Light Green	Harmatkása
Light Blue	Nád
Pink	Gyékény

0 50 100 200 300 400 m

A védett területek hosszú távú megőrzése megkívánja, hogy a természeti környezet állapotáról az eddigieknél jóval pontosabb ismereteink legyenek. Az állapotfelmérés aktuális feladat, ugyanis uniós jogszabályok is igénylik az elvégzését. Cikkünk szerzője egy nemzetközi kutatócsoport irányítójaként munkatársaival olyan számítógépes modellt fejlesztett ki, amely nagy területekre kiterjedően képes pontos információt adni az élőhelyek állapotáról, de a veszélyeztető tényezőkről is.

Szinte mindannyian jártunk már természetvédelmi területen, de nem is olyan egyértelmű, hogy mit jelent ez a gyakorlatban. Egyrészt nyilván azt, hogy itt szigorúbb szabályok érvényesek, mint „odakint”, másrészt azt is, hogy az élővilág állapotát valamilyen módon nyomon követik. De hogyan lehet megmondani,

milyen állapotban van egy élőhely? Tapasztalt biológusok látják, sőt, „érik”, de az átlagember is sejti, hogy egy erdő, gyepek vagy nádas jó állapotban van-e. A kulcsfogalom itt a sokféleség, a biodiverzitás. Ha valahol változatos mintázatban sokféle növény és állat él együtt, az valószínűleg jó állapotú élőhely. De hogyan lehet ezt mérni?

A KÖRNYEZET SZEREPE

Az élőhelyek megítélése, minősítése ahhoz hasonlít, ahogy érezni vagy látni lehet, hogy valaki egészséges-e. Sokszor ránézésre sejtjük, hogy mi a helyzet, de igazán pontosan csak az orvos tud mondani, és ő is csak akkor, ha egy sor vizsgálatot elvégzett, és az eredményeket kiértékelte.

Egy természetvédelmi terület állapota is ezen a módon érthető meg igazán. Először is meg kell ismerni az itt előforduló fajokat, de ez még nem elég. Az is fontos, hogy ezek természetes térbeli mintázatukban fordulnak-e elő (gondoljunk csak az erdőnek alig minősülő, sorba ültetett nemesnyarasakra), és az is, hogy milyen emberi behatások érik az élőhelyet. Ezeket a tulajdonságokat egyenként is számos különböző méréssel és megfigyeléssel lehet nyomon követni vagy térképezni, és a végső eredményt nagyon nehéz valamilyen számszerű skálán értékelni. A biodiverzitásnak, a természet állapotának ugyanis nincs „mértékegysége”.

Ez régi problémája a természetvédelemnek, és már a kis területű, „szentélyként” őrzött élőhelyeknél is felmerült az egységesítés, a szabványosítás igénye. Az Európai Unióban azonban ezzel a problémával egészen más léptékben szembesülünk. A természetvédelem tudománya a XX. század vége felé számszerűen is igazolta, hogy nem elég ezeket az érintetlen biotópokat védelem alatt tartani. Ahhoz, hogy földrészünk természeti értékei hosszú távon legalább részben fennmaradhassanak, sokkal kiterjedtebb területeket kell védelem alá helyezni, ahonnan azonban nem lehet kizárni az embert. Jelenlétének épp úgy meg kell maradnia, mint a mező- és erdőgazdálkodásnak. A Natura 2000 hálózat ebben a szemléletben alakult ki, és ma már az unió területének mintegy egyötöde a Natura 2000 program hatálya alá tartozik. Az Élőhelyvédelmi



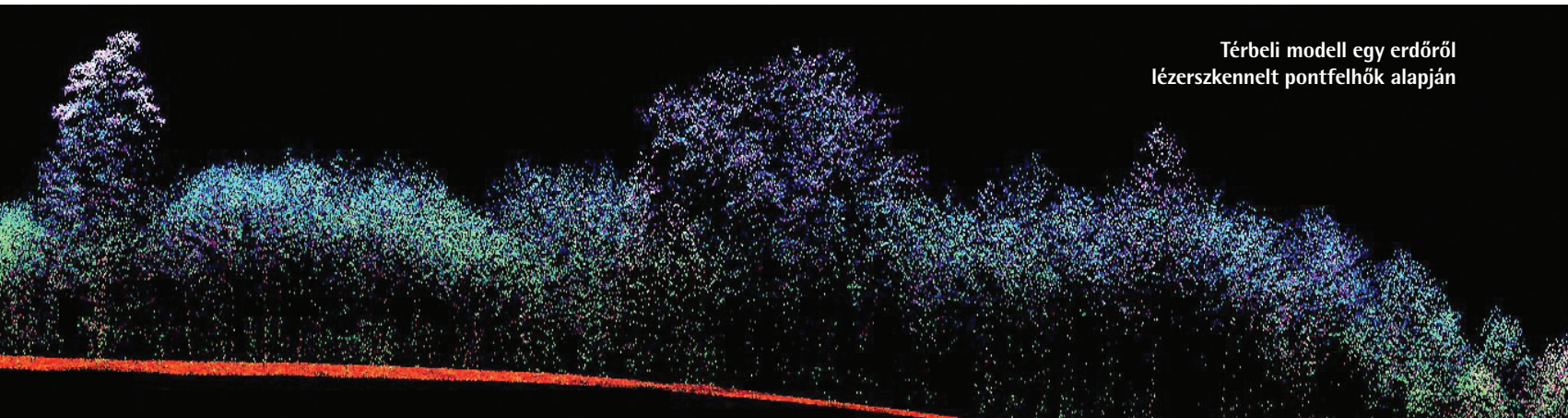
Lézerszkennelésre használt repülőgép, amelynek orr-résztében van a műszer
FOTÓ | RIEGL GmbH.

Irányelv előírja, hogy a tagországoknak hatévente jelentést kell tenniük e területek állapotáról az Európai Bizottságnak. A tag-államok tudományos közösségét pedig felszólította, hogy dolgozza ki ezen élőhelyek állapotfelmérésének módszertanát. Ennek nyomán minden érintett megoldást talált arra, hogy egy háromfokozatú (kedvező – nem kielégítő – kedvezőtlen, rossz) skálán kiértékelhetővé tegye a védett területek állapotát.

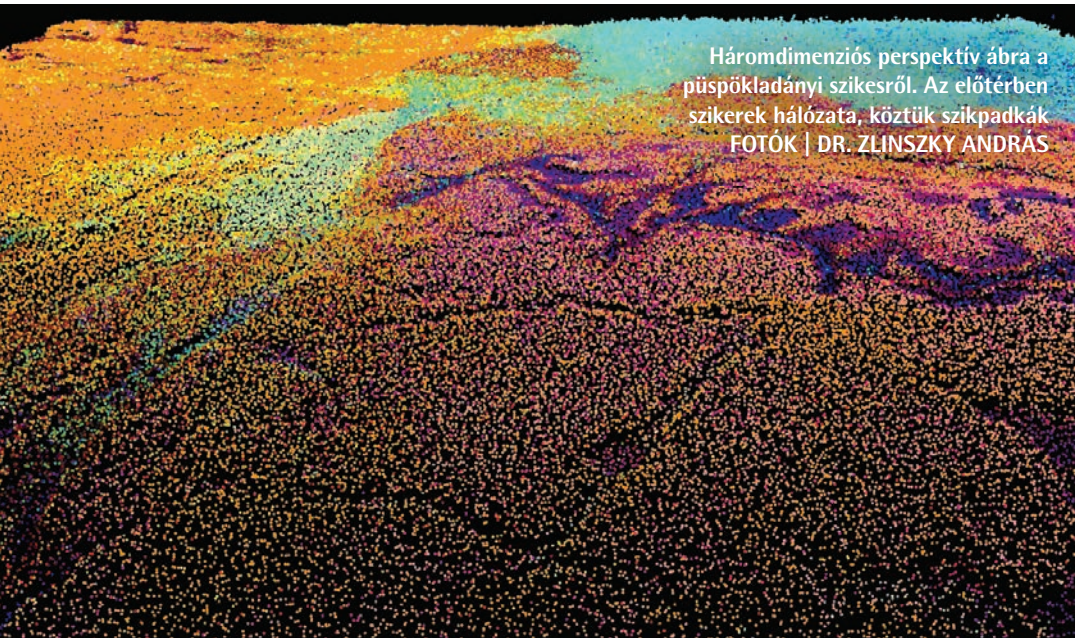
LÉZERSZKENNELÉS REPÜLŐRŐL

Ahol nagy területekről részletes adatokat kell rendszeresen gyűjteni, ott újra és újra felmerül a távérzékelés alkalmazása. Távérzékelésnek nevezünk minden olyan mérési módszert, ahol nincs fizikai kontaktus a mérendő jelenség és a mérőeszköz között. Manapság a műholdas képalkotáson alapuló távérzékelési módszerek a legelterjedtebbek. Ezek rendszeres, pontos és az egész Földre

kiterjedő adattermékekkel forradalmasították többek között a klímatudományt és a tengerkutatást. Széles körben használnak távérzékelési módszereket élőhely-térképezésre is. Európa-szerte rendszeresen készülnek légi felvételek mezőgazdasági nyilvántartás céljából. Részletes helyi vizsgálatra elterjedően vannak a drónos műszerek, és ma már amatőr természetjárók is használnak műholdas webtérképeket. Ennek ellenére általánosan elterjedt az a nézet, hogy távérzékeléssel az élőhelyek állapotának legfeljebb egy-egy mutatója értékelhető ki, maga az állapot viszont annyira összetett tulajdonság, hogy csak helyszíni bejárással lehet megismerni. Mindeközben rohamosan terjed világszerte egy részletes, nagy pontosságú, de a képalkotó eljárásoktól gyökeresen eltérő technológia, a légi lézerszkennelés. Míg a légi és műholdas képalkotó eszközök azt mérik képpontról képpontra, hogy a felszín mennyire veri vissza a napsugárzás hullámhossz tartományait (a különféle színeket), a lézerszkennelés során a műszer maga



Térbeli modell egy erdőről
lézerszkennelt pontfelhők alapján



Háromdimenziós perspektív ábra a püspökladányi szikesről. Az előtérben szikerek hálózata, köztük szikpadkák
FOTÓK | DR. ZLINSZKY ANDRÁS

rétek és löszgyepek alkotnak mozaikot. A terület felett egyrészt nyár elején repültünk, amikor a gyepek a legfejlettebb állapotukban voltak, másrészt tél végén is, amikor a növényzet alig takarja el a talajfelszínt. Saját fejlesztésű osztályozási eljárásunk szakít a térképek hagyományos értelmezésével. Míg a térképen egy helyen csak egy dolog (vagy egyetlen élőhelytípus) lehet, addig az új térkép az úgynevezett elmosódott halmazok logikáján alapul. A rendszer minden egyes képpontban több élőhely keverékét azonosítja, és ezek keveredési arányát is kiszámolja. Ezzel a megközelítéssel a gyepekben gyakori, elmosódott határokat és folytonos átmeneteket nagyszélesen lehetett térképezni és értékelni. A lézerszkennelés segítségével nemcsak növénytársulásokat azonosítottunk, hanem az állapotukat befolyásoló emberi kezelés pozitív és negatív hatását is. Sikertült például a túlleltetés és az alulleltetés, a keréknyomokat és a földutakat, valamint a gyomosodást is azonosítani. Ahhoz, hogy a kapott eredmény összehasonlítható legyen az előírások szerint terepen végzendő Natura 2000 állapotfelmé-

bocsátja ki a mérésre használt fénysugarat egyetlen, nagyon szűk hullámhossztartományban. A pár nanoszekundum (ezer milliomod másodperc) hosszúságú fényvillanások a repülőtől eljutnak a talaj vagy a növényzet felszínére, és az onnan visszaverődő fényjelek futásidőjét a műszer egyenként rögzíti. Mivel a fénysebesség közel állandó, ebből az időeltolódásból ki lehet számolni a távolságot a visszaverődés helye és a repülőgépen levő műszer között.

A gép helyzetét GPS, míg irányát úgynevezett inerciális navigációs rendszer segítségével rögzítik másodpercről másodpercre. Így minden visszaverődött impulzus ismert helyzetű pontként jelenik meg a térben. A műszer másodpercenként mintegy ötszáz ezer mérést tud elvégezni. Ahogy a repülő halad, egy tükör segítségével jobbra-balra irányítják a pontokat mérő lézersugarat, ezáltal a műszer „soronként” tapogatja, szkenneli le a repülő alatti terepet, hasonlóan az irodai képolvasók („szkennerek”) működési elvéhez. A végeredmény a gép haladási iránya mentén néhány

száz méteres sávban mért pontok halmaza, az úgynevezett pontfelhő.

A műszer minden ponthoz háromdimenziós koordinátát rendel, és egyúttal azt is rögzíti, hogy az adott helyen a felszín milyen erősen verte vissza a fényt, továbbá hogy az impulzus átjárta-e a felszínt (ahogy például a zseblámpa átvilágít egy bokron), vagy teljes

egészeben visszaverődött róla (mint például egy házfalról). A pontfelhő a műszer beállításától függően négyzetméterenként egy, tíz vagy akár száz pontot is tartalmazhat, és a részletességtől függően látszanak rajta a házak, a fák és a talajfelszín.

A módszer népszerűségét az adja, hogy ez az egyetlen légi eszköz, amellyel a lombkoronán keresztül, így erdő alatt is lehet domborzatot felmérni. Nagyobb építkezések előtt már rutinszerű a légi lézerszkenneléses felmérés, de számos ország a teljes területét felmérte ilyen módszerrel. A kapott adatokat a vízgazdálkodásban, a katasztrófavédelemben és különböző földmérési munkálatoknál használják.

a kapott adatokat a vízgazdálkodásban, és a katasztrófavédelemben is használják

réssel, minden olyan változót térképezniünk kellett a lézerszkennelt pontfelhő alapján, amelyet a terepi útmutató előírt.

Az adatrendszer részletességének és az újszerű osztályozási eljárásnak köszönhetően ez sikeresnek bizonyult, és elkészült egy olyan térkép, amely félméteres cellákra bontja a vizsgált területet, és minden egységre külön-külön automatikusan kiszámítja az adott élőhelyfolt állapotát. A térkép kiállta a hagyományos terepi adatokkal való összehasonlítás próbáját is: az adatok 80–90 százalékos egyezést mutatnak, amely kiemelkedően jónak számít, ha figyelembe vesszük, hogy két terepi ökológus véleménye is nagyjából ennyire egyezik.

Bármennyire összetett dolog is egy-egy élőhely állapota, bebizonyosodott, hogy van olyan távérzékelési eljárás, amellyel nagy területeket pontosan és részletesen fel lehet mérni. A számítások alapjául szolgáló légi lézerszkennelés ráadásul világszerte a második legolcsóbb és legelterjedtebb távérzékelési eljárás (a hagyományos légi fényképezés után), így várható, hogy újonnan bemutatott módszerünk nemsokára a természetvédelmi gyakorlat része lesz.



A püspökladányi Ágota-pusztán a gyeptársulatok változatos mintázatban követik a mikrodomborzatot
FOTÓ | DEÁK BALÁZS

PONTFELHŐBŐL HÁROMDIMENZIÓS MODELL

Az MTA Ökológiai Kutatóközpontjában a vezetésemmel működő nemzetközi kutatócsoport olyan módszert dolgozott ki, amely lehetővé teszi a Natura 2000-élőhelyek természetvédelmi állapotának a felmérését. A háromdimenziós adatrendszerből könnyűszerrel azonosíthatók a fák vagy a cserjék.

A teszterület a püspökladányi Ágota-pusztá volt, ahol nyílt és zárt sziki gyepek, szikes



SZÁZ ÉV UTÁN

Újra daru költött hazánkban

Birtokba vette új élőhelyét a Marcal völgyében
FOTÓ | DR. KAUFMAN GÁBOR

Természetvédelmünk sikereként könyvelhető el, hogy több évtizedes várakozás után fészket rakott és fiókat is nevelt Magyarországon a daru. Ebben a népesség (populáció) megerősödésén túl kiemelkedő szerepe volt a tájhasználat évtizedeket átívelő környezetkímélő megváltoztatásának, a helyi lakosság madárbarát szemlélete erősödésének. A NATURA 2000-területek jelentőségét pedig éppen az bizonyította, hogy egy ilyen élőhelyen sikerült minden kétséget kizáróan bizonyítani az új honfoglalást. Cikkünk szerzője írásában első kézből avat be a sejtéstől a bizonyosságig vezető, nagy kitartást igénylő út érdekes fordulataiba.

Ma már nem számít meglepetésnek, hogy az utóbbi néhány évben a vonulási időn kívül is egyre több daruval találkozhatunk magyar földön. A költözőállomány tavasszal, márciusban–áprilisban csak rövidebb ideig tartózkodik nálunk, míg az őszi, szeptember végi, októberi és novemberi mozgás idején, a telelőhely felé vezető úton hetek telnek el a nagy erőgyűjtéssel. Mindeközben növekszik azoknak a példányoknak a száma, amelyek valamilyen okból nem vállalják a vándorlási útvonal veszélyeit, hanem áttelelnek, vagy átnyáralnak nálunk. Ez legnagyobb egyedszámban a Hortobágyon fordul elő, de az Alföld számos más helyén is van rá példa. A legfrissebb adatok szerint 2015-ben már több száz pár átnyáralásáról tudunk. Ezért évek óta várt esemény volt a fészkelő párok viszatérése is.

EGY KIS MEGLEPETÉS

Mivel nyár közepe, vége felé az elmúlt évtizedben több alkalommal is láttak fiatal egyedeket, állandó vitatéma volt, hogy itt felnevelkedett madarakról van-e szó, vagy máshonnan ideérkezettekéről. Végül – a várakozásokkal ellentétben – nem az Alföldön, hanem az utolsó ismert költőhelytől nem messze, a Veszprém megyei Marcal-medencében figyelhették meg a szakemberek a daru sikeres költését. Az elmúlt években a Balaton-felvidéki

Nemzeti Park Igazgatóság szakemberei egyre gyakrabban észlelték a szép madár jelenlétét a Marcal mente Natura 2000 kiemelt jelentőségű természetmegőrzési területen. Ennek kijelölése elsősorban az itt található értékes láprétek, mocsárrétek, a sík és dombvidéki kaszálórétek, valamint a mészkedvelő üde láp- és sásrétek rovarfajai alapján történt. Ennek eredményeként az elmúlt évtizedekben számos értékes madártani adatot és érdekességet is sikerült feljegyezni. Ritka fészkelőnké vált a *nyíl farkú réce*, a *nagy póling* (2000-ig rendszeresen, azóta elvétve). Rendszeresen megfigyelhetők a *haris*, továbbá a *hamvas rétihéja* és a *kék-begy* példányai. E fajok listáját gazdagítja mostantól a daru is.

REMÉNYKELTŐ VÁRAKOZÁSOK

A daru állománya 2014-ben a becslések szerint már meghaladta a hatszázezer egyedet az Észak-Európától egészen Észak-Kínáig nyúló, északi élőhelyein. Vonulása során a hazánkon áthaladó állomány Olaszországon keresztül főként az észak-afrikai partvidékre jut el nagy területeken kóborolva. *Pellinger Attila*, aki nyomon követte a faj hazai terjeszkedését és hansági megjelenéseit, így foglalta össze dunántúli tapasztalatait: „Annak ellenére, hogy néhány évtizeddel korábban még több helyen költött a daru a Dunántúl kiterjedtebb lápterületein, a XX. század elején már csak szórványosan és kis számban jelent meg. Elsősorban a Fertő tó és a Balaton környékéről ismertek

megfigyelések átvonuló csapatokról. Lassú változás az ezredforduló környékén következett be, ami azt jelenti, hogy egyre gyakrabban kerültek távcső elé átvonuló darvak, sőt, az elmúlt 6–8 évben már több száz, akár ezres tömegekről is érkeztek jelentések, ezek szintén a Fertő és a Balaton környékén koncentrálnak, de minden dunántúli megyéből vannak átvonulási adatok. A kisebb-nagyobb csapatok rendszeressé váló átnyáralásai és a faj első, 2009-es szlovákiai költése is rámutatott, hogy védett területeink zavartalan, vizes élőhelyein számítani lehet fészkelésre is. A Hanságban korábban két ízben is felmerült a költési kísérlet gyanúja, ezt azonban nem sikerült igazolni.”

BIZONYÍTOTT FIÓKANEVELÉS

A szakemberek folyamatosan figyelemmel kísérték az átnyáraló madarak magatartását. 2013. március 28-án *Megyer Csaba* és *dr. Vidéki Róbert* násztáncoló darvakat figyelt meg szántón Külsővat-Bánhalmapusztá térségében, azonban április közepén eltűntek szem elől. 2014 nyarán *Hencz Péter* jelezte, hogy Nagypiritnél több alkalommal sikerült futva, kukoricásban elbújó darupárt megfigyelnie. A viselkedés utalhatott fiókanevelésre, de lehetett esetleg a röpképesség időszakos elvesztése is. Mivel fiókat nem sikerült megpillantani, a fészkek bizonyítása ekkor még elmaradt. Ezek az információk azonban biztatók voltak a faj megtelepedése szempontjából, amire nem is kellett sokat várni.

2015. május 24-én *Hencz Péter* és *Belső Angéla* ismét gyanúsán viselkedő párt figyelt meg. Öt nappal később *dr. Kaufman Gábor* már a fészket is megtalálta, távolról is jól látható két tojással. Ennek bejelentését követően a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság munkatársai óvatos ellenőrzést végeztek a költőhelyen *Zábrák Károly* tájegysegvezető, *Hardi Ferenc* természetvédelmi őr és *Megyer Csaba* részvételével. Valamennyi megfigyelésnél azt tapasztalták, hogy a költőpár mintegy egyhektárnyi területen mozogva folyamatosan a fészkek környékén tartózkodik.

A június 26-án a délutáni órákban megtartott helyszínelés (*Megyer Csaba* és *Megyerné Ács Andrea* részvételével) során az előző észlelésektől eltérően a madarak nem a fészkek körüli vizes élőhelyen, hanem a szomszédos gyepen táplálkoztak. Folyamatosan nyugtató krúgatással lassan haladtak a szomszédos,



A meggyőző bizonyíték

Bábakalács Felsőtárkányban



ÍRTA | NOVÁK RICHÁRD oktatási referens, Bükki Nemzeti Park Igazgatóság

A tájhoz illeszkedik az erdei iskola új otthona

Nagyot változott 2012 és 2014 között a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság sok éve sikeresen működő Nyugati Kapu Oktató és Látogatóközpontja. Az Európai Unió KEOP-3.3.0/09-11-2011-0005 pályázatának csaknem hatvanmillió forintos támogatásával, és a *Láss, tapasztalj, gyarapodj!* mottóval, gyakorlatilag újjászületett és nevet is váltott az erdei iskola. A projekt záróünnepsége óta Bábakalács Erdei Iskolának hívják a nemzeti park címernövényére, a *szártalan bábakalácsra* emlékeztetve, az előzőleg meghirdetett logó és névadó pályázat díjnyertes javaslatára alapján.

Aberuházás programja abból indult ki, hogy ma már nem elég információkat átadni, nem elég „sétalós” tanösvényvezetést tartani. Az oktató-nevelői munkát korszerű eszközökkel, látványos jelenségekkel kell kiegészíteni ahhoz, hogy a mai modern társadalom „kütyüin” nevelkedett gyermekeknek újdonságot tudjunk mutatni. A fejlesztés eredményeként a Felsőtárkányi-tó mellett tetőtér-beépítéssel új épületszárny nőtt ki a földből, amely már eddig is sok érdekességgel várta látogatóit. Voltak, akik azért jöttek, hogy megismerkedjenek a Bükk hegység élő és élettelen természeti értékeit bemutató, Karszt és élővilága című kiállítás anyagával. Mások a harmincnegyedik fő befogadására alkalmas szállásépületből indultak

a háromkörös tanösvényhálózat valamelyik részén testi és lelki felüdülést kínáló túráikra. A konferenciák helye a különféle tanácskozások részvevőinek kínált megfelelő munkafeltételeket korszerű szolgáltatá-

tavasszal és kora nyáron több orchideafajt is megfigyelhet a szemlélő

saival. Mindemellett a tanév programjának részeként, iskolai kirándulásokra, tudásgyarapításra ide érkező fiatalok és pedagógusaik szintén maradandó élményekkel gazdagodtak az itt töltött órák, napok alatt. Az erdei iskola új otthonából nem hiányzik a tanterem sem. Ehhez azonban olyan

eszköztár kapcsolódik, amely az órákon és a terepen egyaránt rendkívül kedvező feltételeket teremt a táj, illetve a természeti értékek megfigyelésére és minél jobb megismerésére. A mikroszkópok, a kémiai vízminőség-vizsgáló kofferrel, a távcsővel, a társasjátékokkal, a fűhálókkal és a többi oktatási, szemléltetési segédanyaggal abban segítenek, hogy minél látványosabbá és érdekesebbé tegyék az erdei iskolában folyó munkát.

A tanterem mellett olyan újdonságok sokaságát felvonultató foglalkoztatóteret is kialakítottunk, amely az időjárástól és a napszaktól függetlenül képes arra, hogy új módszerekkel szolgálja a környezeti nevelés korszerű céljainak elérését. Ennek egyik különleges része a kerámiaműhely,

korongozási lehetőséggel és az elkészülő művek kiégetésére alkalmas kemencével. A fejlesztés részeként annak feltételeit is megteremtettük, hogy a csillagos égbolt varázslatos világát, illetve központi csillagunk, a Nap látványos kitöréseit is kellemes, biztonságos körülmények között szemlélhessék az érdeklődők. Az éjszakai csillagles részvevői immáron tábori ágyakról és hálósákok kényelméből figyelhetik a világűr változó panorámáját sötétedéstől hajnalig.

Az eddigi biológiai vízminőség-vizsgálatot kémiai vizsgálattal is kiegészítettük, amely egyértelműen igazolja az itteni források vizének tisztaságát és kiváló minőségét. Az e foglalkozáshoz kapcsolódó tóvizsgáló készletek, szettek a Felsőtárkányi-tó és a közeli forrásokban élő állatok és növények megfigyelését teszik könnyebbé és élvezhetőbbé.

Az újonnan létrehozott minikönyvtárban terepi határozókat, színes fotókkal illusztrált állat- és növényismereti könyveket találhatnak a tanulók. A választék arra törekszik, hogy minden korosztály megtalálja a neki megfelelő szintű kiadványokat. A három részből álló (földrajz-állattan-növénytan) munkafüzet-sorozat a környék élő és élettelen természeti értékeivel kapcsolatos feladatok megoldására ösztönzi a tanulókat.

A látogatóközpont környékének védett erdeit gazdag madárvilág népesíti be. A projekt keretében épített madár- és lombkorona-megfigyelő torony a fák ágai között fészkelő és ott élő szárnyasok megfigyelésére kínál lehetőséget. A 100 négyzetméteres fedett filagória pedig perzselő napsütésben és esős időben egyaránt jó szolgálatot tesz.

Az innen egy óra járásra található Esztázkői-barlangba (Heves megye egyetlen cseppkőbarlangjába) rendszeresen indítunk túrákat. A kerékpárkölesznő jóvoltából a barlang és az oktatóközpont közti távolság könnyen leküzdhető.

A Bábakalács Erdei Iskola autóbusszal és személyautóval könnyen megközelíthető. Az épület előtti parkolóban nyolc-tíz autó számára van parkolási lehetőség. A csoportokat előzetes bejelentkezés alapján tudjuk fogadni, a jelentkezés módjáról az igazgatóság honlapja (www.bnpi.hu) bővebb tájékoztatóval szolgál. Az erdei iskolai modult igénylő csoportok kedvezményeket kapnak, míg húsztól létszámnál ingyenes szállást nyújtunk a kísérő pedagógus számára.



Kézműves-foglalkozás az új kerámiaműhelyben

Új tanévre, új lehetőségek

Kezdődhet a felkészülés! A Nemzeti Tehetség Program már augusztusban meghirdette a 2015/2016-os tanévet megalapozó pályázatát. Ez minden korábbinál nagyobb keretből ígér támogatást a tehetséggondozás legkülönbözőbb területein tevékenykedőknek. A tudáspróbák szervezői és kiírói szintén közreadták felhívásaikat, így a kötelezőt meghaladó feladatokat vállaló versenyzőknek és felkészítőiknek több idejük marad a megmértetésekhez szükséges új ismeretek feldolgozására, a fiatalok önálló megfigyeléseinek elősegítésére. Magazinunk mostani összeállítása a *TermészetBúvár* cikkeit szakmai forrásként felhasználó, öt nagy hagyományú, széles körben elismert országos, illetve nemzetközi környezet- és természetismereti verseny sűrített programját tartalmazza.

KITAIBEL PÁL-VERSENY

Mosonmagyaróvár



Az immár harminckilencedik alkalommal meghirdetett középiskolai biológiai és környezetvédelmi tanulmányi verseny új sorozatának az idén a *Szép Erdész Kollégium Alapítvány* a szervezője. A tudáspróba azoknak a nulladik, valamint 9. és 10. évfolyamos fiataloknak kínál szellemi megmérettetési lehetőséget, akik hazánk 4-6-8 osztályos gimnáziumaiban, szakközépiskolaiban és szakiskolaiban, illetve a szomszédos országok hasonló, magyar tannyelvű intézményeiben tanulnak. Aki nyelvi előkészítősként még nem indult a versenyen, 11. évfolyamos tanulóként jelentkezhet. A megmértetésen egy diák legfeljebb kétszer vehet részt.

A tudáspróba célja, hogy a tanulókat környezetük önálló megfigyelésére és kutatással gazdagított tanulmányozására ösztönözze.

A verseny témája, ismeretanyaga a felkészüléshez felhasználható irodalom:

Az iskolai fordulóig a jelentkezőknek vázlatot kell bemutatniuk a szaktanárunknak az alábbi két feladatkör egyikében tervezett vizsgálódásukról:

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

Az iskolai, a megyei (fővárosi, külföldi) megmértetések és a szóbeli döntő kérdéseit a *TermészetBúvár*, valamint az *Élet és Tudomány* című lapoknak a tanév során megjelenő cikkeiből kell összeállítani. Mindkét szerkesztőség

folyamatosan megjelöli az erre ajánlott írásokat, amelyeknek listája a verseny honlapján is olvasható. Valamennyi forduló feladatai között helyet kaphatnak a verseny névadója, *Kitaibel Pál* tevékenységére vonatkozó kérdések. A szóbeli döntőben pedig a természeti folyamatokkal és értékekkel, valamint a természetvédelemmel (kiemelten hazánk védett területeivel és fajokkal) kapcsolatos kérdések is elhangozhatnak.

A mosonmagyaróvári nemzetközi döntőbe jutó tanulók a kidolgozott megoldásokról és megfigyeléseikről – maximálisan 5 perces időtartamú – kiselőadásban számolnak be. Az előadás értékelési szempontjai: témaválasztás, tartalom – egyéni munka, teljesség, szerkesztő- és kifejezőkészség, szemléltetés. A döntőbe jutott tanulók fajismereti, diáképes feladatsort, valamint tesztfeladatlapon oldanak meg a versenyre kijelölt ismeretanyag meghatározott részéből. A fajismereti feladatok megoldását segítő teljes lista a verseny, valamint a *TermészetBúvár* honlapján látható.

A versenybizottság e tanévben is meghirdeti a kiselőadást bemutató poszterek versenyét. Ennek legjobbjait a tudáspróba pontozásától függetlenül jutalmazza. A versenykiírás és a versenyfeladatok a tudáspróba honlapján (www.kitaibelverseny.hu) tekinthetők meg.

A felkészüléshez a szaktanárokon kívül a környezet- és a természetvédelem, valamint különböző intézmények (például múzeumok, állat- és növénykertek, kutatóintézetek) szakembereitől is

segítséget kérhetnek a benevezők. A meghirdető lapok régebbi írásai, valamint a környezet- és természetvédelem alapfogalmainak és országos gondjait bemutató szakkönyvek szintén jól hasznosíthatók.

A verseny ütemezése. A tanulók 2015. november 6-áig iskolájuk biológia szaktanáránál vagy az igazgatónál jelentkezhetnek a tudáspróbára. Nevezési díj: nincs.

Az iskolai selejtezőket 2016. január 18-a és 22-e között bonyolítják le a szaktanár kérdéssora alapján. A továbbjutásról az intézmény szaktanára (munkaközössége) dönt.

A második – megyei, fővárosi, külföldi – fordulót 2016. március 9-én 14 órai kezdettel tartják központilag készített és eljuttatott feladatsorral. E forduló eredményei alapján a megyei pedagógiai intézetek (vagy az adott megyében megbízott versenyfelelős, míg a szomszédos országokban a versenyfelelősök) jelölik ki a nemzetközi döntőbe jutó tanulókat.

A nemzetközi döntőt 2016. április 22-e és 24-e között rendezik. Helyszíne: Mosonmagyaróvár, a Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszer-tudományi Kara. A tanulók, valamint a kísérő tanárok utazási, szállás- és étkezési költségeit az iskolák fedezik.

Az esetleges kérdésekre a versenyszervezők válaszolnak a következő elérhetőséggel: *Hoczek László* (info@kitaibelverseny.hu); *dr. Pinke Gyula* (pinkegy@mtk.nyme.hu), *dr. Zsedely Eszter* (zsedelye@mtk.nyme.hu). A verseny honlapja a www.kitaibelverseny.hu, de a www.tbuvár.hu oldalon is információk találhatóak.

KAÁN KÁROLY-VERSENY

Mezőtúr



A *Benkő Gyula Környezet- és Természetvédelmi Oktatóközpont Egyesület* országos természet- és környezetismereti versenyének huszonnegyedik sorozata a különböző iskolatípusokban tanuló 5. és 6. osztályos diákoknak kínál lehetőséget környezetük önálló megfigyelésére és kutatására, a terepmunka gyakorlására, valamint tapasztalataik és elemzéseik kiselőadásba tömörített bemutatására.

A verseny ismeretanyaga a 4., 5., és 6. évfolyamon feldolgozott tananyaghoz kapcsolódik. Természet- és környezetismereti, biológiai, földrajzi, valamint az erdőkről szóló alapismereteket, vizsgálatokat tartalmaz, kibővítve a lakóhelyi környezet élővilágának bemutatásával. A megfigyeléseket a verseny keretében szervezett terepgyakorlat tapasztalatai, valamint a Duna-Dráva és a Hortobágyi Nemzeti Park fő jellemzői egészítik ki. (A felkészüléshez segítséget ad a *TermészetBúvár* magazin mellékleteként megjelent Duna-Dráva és Hortobágyi Nemzeti Park leporelló, amely megrendelhető e-mailben, telefonon vagy a szerkesztőség címén szerezhető be:

1132 Budapest, Victor Hugo utca 18–22. Ára: 70 Ft/db + postaköltség.)

A verseny alapirodalmának része a szellemi megmértetés névadójának, *Kaán Károlynak* az élete és munkássága *a verseny honlapján közzétett életrajza* alapján, továbbá a *TermészetBúvár* magazin 2015/3. számától a 2016/2. számáig a szerkesztőség ajánlásával megjelent, illetve megjelenő cikkek. Kívánatos továbbá az *Év fáját* és az *Év madarát* a lapban bemutató cikkek ismerete is.

A versenyre való felkészülésben eligazít a Kaán Károly Országos Természet- és Környezetismereti Verseny című tanári segédanyag. (Megrendelhető *dr. Krizsán Józsefnétől*, 5400 Mezőtúr, Sugár út 10., tel: 06/56-350-940, e-mail: kaankaroly@freemail.hu címen.)

A verseny háromfordulós. Az iskolai házi verseny időpontja: 2016. február 26-a.

A megyei (fővárosi) döntők időpontja 2016. április 15-e (péntek). Itt a résztvevők a versenybizottság által összeállított, központi feladatlapot

oldják meg. A megyei és a fővárosi versenyeken a helyi sajátosságok figyelembevételével a szervezők terepgyakorlatot is szervezhetnek. Ezt a fordulót megelőzően lehetőség van járási és kerületi fordulók rendezésére is.

Az országos döntőt 2016. május 20-a és 22-e között tartják Mezőtúron, a helyi Református Kollégium, Gimnázium, Szakközépiskola és Általános Iskola és Óvoda épületeiben. A tudáspróba végső szakasza írásbeli és szóbeli fordulóból, valamint terepgyakorlatból áll.

A részvételi díj a versenyzők és a felkészítő tanárok számára önköltséges, mértéke a remélt támogatásoktól függ.

A szóbeli fordulón a versenyzők ötperces kiselőadás keretében számolnak be lakóhelyük, vagy tágabb környezetük (megyénk, régiójuk) tájváltozásairól, átalakulásairól, például az erdőgazdálkodásról, hazai erdőink jellemzőiről. Demonstrációként felhasználható fotó, videófilm és számítógépes prezentáció.

Az országos forduló része a poszterverseny, témája az éghajlatváltozás hazai hatásai. A versennyel kapcsolatos további információk a www.tbubar.hu és a www.kaankaroly.hu internetes honlapon találhatók.

HERMAN OTTÓ-VERSENY

Kisújszállás



A *Magyar Természet-tudományi Társulat* 7. és 8. osztályos tanulók (13–14 évesek) számára meghirdetett huszonhatodik országos biológia versenyén a két korosztályos tanulói azonos ismeretanyagból együtt versengenek.

A verseny háromfordulós. Az iskolai döntőt 2016. február 16-án tartják. Ezt a megadott ismeretanyagból a szaktanárok szervezik. Tájékoztatás céljából a megyei TIT Szervezetek, vagy Pedagógiai Oktatási Központok versenyfelelőseivel kell felvenni a kapcsolatot. Budapest valamennyi kerületében a Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnáziumból (1082 Budapest, Horváth Mihály tér 8.) *Gálné Domoszlai Erika* középiskolai tanár koordinálja. Elérhetősége: 06/1-459-4120, e-mail: galderika@fazekas.hu.

A megyei (fővárosi) forduló időpontja 2016. április 23-a (szombat). Itt – a korábbi évek gyakorlatának megfelelően – a versenybizottság által összeállított, központi feladatlapokat tölthetik ki a versenyzők. A nevezési díj fejenként

2500 forint, amelyet a szervezők által megadott címre kell befizetni.

A megyei döntők ismeretanyaga Hazánk legjellemzőbb életközösségei: erdők, vizek és rétek. Ökológiai alapismeretek. A *TermészetBúvár* folyóirat 2015/3., 4., 5., 6. és 2016/1. számában levő cikkek (ÚTRAVALÓ, HAZAI TÁJAKON, poszter kép és cikk, VIRÁGKALENÁRIUM kép és cikk). *Herman Ottó* élete és munkássága. (Elérhető: www.tbubar.hu.)

Hazánk nemzeti parkjainak alapvető ismerete. Az országos döntőt 2016. május 27-e és május 29-e között Kisújszálláson, a Móricz Zsigmond Gimnáziumban rendezik meg. A döntő háromfordulós: kiselőadás szóbeli, elmélet, írásbeli, terepgyakorlat részből áll.

A versenyzők ötperces kiselőadást tartanak egy választott területről (kivéve a nemzeti parkokat). Ennek témája lehet a természetben végzett saját megfigyelés vagy szakköri munka keretében végzett környezetvédelmi tevékenység, valamint

terepi vizsgálódás, amelyben a tanuló aktív szereplőként részt vett.

Az elméleti forduló ismeretanyaga a megyeihez képest kibővül a *TermészetBúvár* 2016/2. számában megjelenő cikkekkel, valamint a szertárismerettel. A szertárismerethez elkészült a rendező iskola országos hírű szertárgyűjteményét bemutató szakmai összeállítás, így lehetővé vált a verseny feladatkörébe tartozó gyűjtemény előzetes és alaposabb tanulmányozása is. A versenyzők bővebb információhoz juthatnak a <http://moricz.arrabonus.hu/jermy> link segítségével.

A terepgyakorlathoz szükséges *Simon-Seregélyes: Növényismeret*. A hazai növényvilág kis határozója című könyve, amelyet az országos döntőbe jutó minden versenyző hozzon magával! A verseny szervezésével és lebonyolításával kapcsolatos információk a *Magyar Természet-tudományi Társulat* (www.mtte.hu), valamint a *TermészetBúvár* (www.tbubar.hu) honlapján olvashatók. Kapcsolattartó: *Dobák Tiborné*, Móricz Zsigmond Református Kollégium. Elérhetősége: hermanoverseny@gmail.com e-mail címen, valamint telefonon: 06/20-296-4611.

TELEKI PÁL-VERSENY

Eger



A Magyar Természettudományi Társulat országos földrajz-földtan versenyének huszonharmadik sorozatán a 7. és 8. évfolyamos (13-14 éves) tanulók vehetnek részt az iskolatípustól függetlenül. A megmérettetés háromfordulós. Az iskolai döntőket Budapesten kívül két formában, vagy az iskola által összeállított feladatlappal 2016. január 4-e és február 12-e között tartják, vagy egységes formában, 2016. január 28-án, országosan ugyanabban az órában, a megadott ismeretanyagból az MTT által megküldött, egységes feladatlappal bonyolítják le. Az első forduló központi feladatlappal azok az iskolák kapják, akik az MTT-nél regisztrálnak 2015. december 15-éig a lombos.foldrajz15@gmail.com e-mail-címen. A budapesti kerületek házi fordulóját a Fazekas Mihály Fővárosi Gyakorló Általános Iskola és Gimnáziumból (1082 Budapest, Horváth Mihály tér 8. Tel: 06/1-210-1030, fax: 06/1-210-0745) Vízzy Zsolt középiskolai tanár koordinálja. Elérhetősége: vizsol@freemail.hu, 06/30-552-8159. A budapesti kerületi verseny időpontja: 2016.

január 28. A megyékből az iskolai fordulókban maximum ötven-ötven, Budapestről kerületenként két-két 7., illetve 8. osztályos tanuló juthat be a megyei/fővárosi fordulóra. A versenynek ebben a szakaszában nevezési díjat kell fizetni, összegét és fizetési módját a helyi versenyszervezők határozzák meg. A megyei (fővárosi) döntőt 2016. április 2-án (szombaton) rendezik meg. A résztvevők a MTT által összeállított, központi feladatlappal tölthetik ki. A megyei döntő ismeretanyaga. A 7. évfolyamos földrajz tananyagából: a szilárd Föld anyagai és folyamatai, a földrajzi övezetesség alapjai, gazdasági alapismeretek, továbbá Afrika, Észak- és Dél-Amerika természeti-gazdasági földrajza. A *TermészetBúvár* magazin VILÁGJÁRÓ rovatának cikkei a 2015/3. számtól a 2016/1. számig. *Teleki Pál* élete és munkássága, letölthető: www.mtte.hu. Alapvető térképészeti, közzétartani és földtani ismeretek, a *Filmdzsungel* portálon elérhető természetfilmek.

A 8. évfolyamos tanulók részére a 7. és 8. évfolyamos földrajz tananyagából: Európa természeti, társadalmi, gazdasági földrajza és Magyarország természeti földrajza. A *TermészetBúvár* magazin HAZAI TÁJAKON rovatának cikkei a 2015/3. számtól a 2016/1. számig. Teleki Pál élete és munkássága, letölthető: www.mtte.hu. Alapvető térképészeti, közzétartani és földtani ismeretek, továbbá a Filmdzsungel portálon elérhető természetfilmek. Az országos döntőt 2016. május 6-a és 8-a között rendezik meg. Helyszíne: Eszterházy Károly Főiskola, Eger.

Ennek ismeretanyaga a 7. osztályos versenyzők esetében kiegészül Európa természeti, társadalmi, gazdasági földrajzi ismereteivel, Ázsia, Ausztrália, a Sarkvidékek és az óceánok földrajzával, valamint mindkét évfolyam esetében a döntő szakmai terepbejárásán szerzett tudással, továbbá a hetedikeseknél a *TermészetBúvár* 2016/2. száma VILÁGJÁRÓ rovata, a 8. osztályos fiatalok számára a *TermészetBúvár* 2016/2. számának HAZAI TÁJAKON rovata cikkeinek anyagával. A háromnapos országos döntő részvételi díja személyenként: 21 000 Ft. A megyei és fővárosi versenyfelelősök számára kapcsolattartó: Lombos Éva. E-mail-címe: lombos.foldrajz15@gmail.com.

SAJÓ KÁROLY-VERSENY

Győr



A KÖRIS Nonprofit Kft. tizenhatodik Kárpát-medencei környezetvédelmi csapatversenyén a hazai, valamint a határon túli, magyar nyelvű oktatási intézmények 7-8. évfolyamos tanulóinak háromtagú csapatai vehetnek részt azonos évfolyamról, vagy vegyes összetételben, iskolánként több csapat is. Az iskolai csapatok az iskolák szaktanárainál, igazgatóinál vagy az iskolákkal együttműködő civil és egyházi szervezeteknél jelentkezhetnek. Az iskolai fordulókban részt vevő iskoláknak 2015. november 30-áig kell elküldeniük jelentkezésüket az info@korisnonprofit.hu címre. A verseny célja: A természeti környezetről alkotott ismeretek elmélyítése, önálló ismeretszerzés, kutatómunka, a komplex ökológiai szemlélet megalapozása, a különböző környezeti problémák egészségügyi hatásainak ismerete, a környezetünkért érzett felelősségvállalás felébresztése és a magyar identitás megerősítése. Iskolai forduló: 2016. január 4-e és 29-e között. Területi elődöntők: 2016. március 1-je és 24-e között. Nemzetközi döntő: 2016. június 1-je és 3-a között, helyszíne Győr.

A határon túli, magyar tannyelvű oktatási intézmények az ottani pedagógus-szövetségektől kapnak tájékoztatást. Regionális döntőiket a magyarországi területi/fővárosi döntőkkel egyidejűleg rendezik meg. A verseny témája: környezet és fenntarthatóság, Ember és természet, Földünk-környezetünk műveltségi terület. Az általános iskolai földrajzi, biológiai, természet- és környezetvédelmi, valamint környezetegészségügyi ismeretek. Jellemzően a NAT Ember és természet, Földünk-környezetünk műveltségi terület: 7. és 8. osztályos földrajz tankönyvek. A *TermészetBúvár* magazin 2015/3. számától a 2016/2. számig megjelölt cikkeiben szereplő alapinformációk ismerete, továbbá az Év fája, madara és emlése (2015/2016), valamint *Sajó Károly* élete és munkássága. Az iskolai fordulókban központi feladatsort oldanak meg. A területi elődöntő írásbeli, szóbeli és gyakorlati feladatokból áll. Felkészülési anyag az iskolai fordulónál megadottak szerint. Az öt-tíz perces kiselőadás témája választható: a lakóhely vagy környékének természeti értékei, vagy

környezeti problémái, környezet-egészségügy. A nemzetközi döntőben a csapatok központi feladatsort oldanak meg. Anyaga a területi döntővel megegyező. A résztvevőknek A/2 méretű plakátot kell készíteniük, témája: Klimaváltozás és hazai hatásai. A területi elődöntők első két helyezett csapata jut el a nemzetközi döntőbe. A versenyen nevezési díj nincs. A területi elődöntőkön és a Kárpát-medencei döntőn részvételi díjat/költség-hozzájárulást kell fizetni csapatonként. Ezek összege: regionális forduló 2600 Ft/csapatot, Kárpát-medencei döntő 26 000 Ft/csapatot. A nemzetközi döntő írásbeli feladatai az említett valamennyi témára és a *TermészetBúvár* kijelölt cikkeire épülnek. A szóbeli a megyei területi/fővárosi döntőre készített kiselőadással azonos. Ezt a fordulót terepgyakorlat egészíti ki, amely előzetes felkészülést nem igényel. A szervezők elérhetősége: *Hajbáné Csuta Ildikó* 06/20-941-5365, info@korisnonprofit.hu, valamint a területi központok koordinátorai. A versenyfelhívások teljes szövege a kiírók, a szervezők, valamint a *TermészetBÚVÁR* Alapítvány honlapján olvasható (www.tbuhar.hu). Jó versenyzést kívánunk!



PROGRAMOK



AGGTELEKI NP

Október 11., 10 óra – **Manó Matyi nyomoz.** Játékos séta bábokkal az elveszett szalamandra-királylány nyomában. Családoknak ajánlott program, 5-12 éves korú gyermekekkel. Baradla-barlang jósvafői jegypénztár: 06/48-506-009.

További információ: Tourinform-Aggtelek. Telefon: 06/48-503-000. E-mail: naturinform.anp@gmail.com. Honlap: www.anp.hu.

November 25. – december 6. – **Mikulástúra.** A Baradla-barlang jósvafői, rövid túraszazsára ismét ellátogat a Mikulás. A játékos, felfedezésekkel és csodákkal teli túrára hétköznapi gyermekcsoportok, hétvégén családok jelentkezését várják.

Baradla-barlang jósvafői jegypénztár: 06/48-506-009. További információ: Tourinform-Aggtelek. Telefon: 06/48-503-000. E-mail: naturinform.anp@gmail.com. Honlap: www.anp.hu.

BALATON-FELVIDÉKI NP

Október 27-29., 10 és 16 óra között – **Gesztenyével, falevéllal – kézműves játszóház** kicsiknek és nagyoknak az őszi szünetben Kápolnapusztán, a Bivalyrezervátumban. GPS: 46.581917, 17.203002.

További információ: BfNPI, Fejes Éva. Telefon: 06/30-664-0404. E-mail: bfnpi.kisbalaton@gmail.com. Honlap: www.bfnp.hu; www.facebook.com/bivalyrezervatum.

Október 30., 10-16 óra között – **Vidékjáró – Nemzeti parkok izei – Bagoly éve a Levendula Házban.** Kóstolja meg a nemzeti parki védjeggyel ellátott termékeket! Kóstolójegy: 1000 Ft/fő.

A foglalkoztatóteremben baglyos pompont készítünk, a kert élményösvényén természetismereti szakvezetést tartunk. A belépőjegy megváltásával vendégünk egy csésze le-

vdulás mézes teára, ha magával hozza a kedvenc bögréjét.

GPS: 46.908901,17.888293.

További információ: Levendula Ház Látogatóközpont (8237 Tihany, Major u. 67). Telefon: 06/87-538-033.

E-mail: levendulahaz@gmail.com. Honlap: www.levendulahaz.eu; www.facebook.com/LevendulaHaz.

BÜKKI NP

November 7. – **Kaptárkötúra.** Útvonal: Eger-Nyerges-tető-Mész-hegy (természetvédelmi terület) – Eger. Részvételi díj: 300 Ft/fő.

Találkozás: 9 óra, Eger, Tinódi Sebestyén tér. További információ, túravezető: Baráz Csaba. Telefon: 06/30-475-4113. Honlap: www.bnpi.hu.

DUNA-DRÁVA NP

Október 10., 9 óra – **Madármegfigyelő nap az Ős-Dráva Látogatóközpontban.** A program keretében a térségben honos madarakat figyelhetik meg a résztvevők madarász szakember segítségével, valamint madárgyűrzési bemutatóra is sor kerül. A túra hossza 3-4 kilométer, időtartama 2-3 óra. Érdemes binokulárral hozni!

Részvételi díj: 500 Ft/fő. Helyszín: Ős-Dráva Látogatóközpont. További információ: Horváth Éva és Komlós Attila. Telefon: 06/30-326-9459, 06/30-377-3388. E-mail: evahorvath@ddnp.kvvm.hu, komlos@ddnp.kvvm.hu. Honlap: www.ddnp.hu.

November 7., 10 óra – **„Hogyan működik az erdő?”** Túra a kismély-völgyi Pro Silva tanösvényen. Jelvénygyűjtő túra. A résztvevők megismerkedhetnek a természetes erdők működésével, a változatos, összetett erdőképpontosságával és a fészkek jelentőségével is. A túra hossza 4 kilométer, időtartama 2-3 óra.

Helyszín: Remete-rét. Részvételi díj: 500 Ft/fő. További információ: Horváth Éva és Komlós Attila. Telefon: 06/30-326-9459, 06/30-377-3388. E-mail: evahorvath@ddnp.kvvm.hu, komlos@ddnp.kvvm.hu. Honlap: www.ddnp.hu.

DUNA-IPOLY NP

Október 18., 10-16 óra között – **Őcsai gazdapark.** Az őcsai és környékbeli gazdálkodók és

kézművesek vásárral egybekötött bemutatkozása. Savanyúkáposzta-készítés és kemencében sült finomságok kóstolója várja a látogatókat. Gyermekeknek népi játszóudvar. Töklámpás-készítés, gyertyamártás, „kukoricázgatunk” (fosztás), morzsolás, csutkababa készítés). Mocorgó gyerekprogram – interaktív mese Kalimpával.

Részvételi díj: teljes árú: 1200 Ft/fő, kedvezményes: 800 Ft/fő, őcsai lakos: 500 Ft/fő, csoportos: 950 Ft/fő. Helyszín: Őcsai Tájház (Őcsa, dr. Békési Panyik Andor u. 4-6).

További információ: Verbőczy Gyuláné, Erika. Telefon: 06/30-494-3368. Honlap: www.dunaipoly.hu.

FERTŐ-HANSÁG NP

Október 10., 10-17 óra között – **IX. Dunántúli magyar szürke szarvasmarha tenyészbizakemle és -vásár.** A tenyészbizakemle és -vásár a Hidi majorban lesz.

Kirakodóvásárral, interaktív játszóházzal, élő zenével, gulyással és kiállítással várják az érdeklődőket a Lászlómajorban. További információ: 06/99-537-620.

HORTOBÁGYI NP

Október minden hétfői napján – **Vezetett túra a darvak nyomában** a nyugovóra térő madarak naponta ismétlődő, alkonyathoz kötődő mozgalmának, a daruhúzásnak a megtekintésére.

Október 23-24-25. – **Darufesztivál.** Itt – a daruhúzás mellett – többféle túralehetőség és egyéb színes program is várja a vendégeket.

További információ: HNP Látogatóközpont (Hortobágy, Petőfi tér 9.). Telefon: 06/52-589-000, 06/52-369-140. Tel/Fax: 06/52-589-321. E-mail: info@hnp.hu. Honlap: www.hnp.hu.

November 7. – **Márton libája – gyalgtúra a vadludak nyomában.** Összel vadludak ezrei látogatják a halastavak nyugalmas vizeit. A vadludak tömegét ebben az időszakban főként a nagy lilik alkotja, nyári ludakkal keveredve, de némi szerencsével kis liliket, apácaludat vagy vörösnyakú ludat is láthatunk.

További információ: HNP Látogatóközpont (Hortobágy, Petőfi tér 9.). Telefon: 06/52-589-000, Tel/Fax: 06/52-589-321.

E-mail: turizmus@hnp.hu. Honlap: www.hnp.hu.

KISKUNSÁGI NP

Október 31-éig – **Gergely Sándor: Kiskunsági Vásárnapok** néprajzi fotókiállítás a Természet Házában.

Helyszín: Természet Háza (Kecskemét, Liszt F. u. 19.), megtekinthető hétfőtől péntekig 8-16 óráig. Honlap: www.knp.hu.

November 13-14. – **IV. Fehér-tavi darvadzás – a madárvonulás dél-alföldi ünnepe a szegedi Fehér-tón.** Előzetes pályázatok: gyermekrajz és természetfotó. November 14-én, szombaton terepi programok, játszóház, lovas kocsis kirándulás, kisvonatozás és előadások. További információ: Albert András. Telefon: 06/30-481-2887. Honlap: www.knp.hu, www.facebook.com/KiskunsagiNemzetiPark.

KÖRÖS-MAROS NP

Október 31., 14-20 óra között – **„Halloween party” az Állatparkban.** Éjszakai életmódú állatok bemutatása, tőkfaragás, töklámpás készítése és arcfestés.

Programdíj: 900 Ft/fő és 650 Ft/fő. GPS: É 46° 51'29.39" K 20° 31' 31.57". További információ: Körösvölgyi Látogatóközpont és Állatpark (5540 Szarvas, Annaliget 1.). Telefon: 06/66-313-855, 06/30-475-1789. E-mail: korosvolgy@kmpn.hu. Honlap: www.kmpn.hu.

November hónap minden szombatján, 15 óra. – **Őszi madárvonulás – Darules a Kardoskúti Fehér-tavon.** A Kardoskút Sóstóitelep bejárója melletti magaslesnél az érdeklődők természetvédelmi ór vezetése mellett gyönyörködhetnek a daruhúzásban. Telefon felvilágosítást ad a terület megközelíthetőségéről Török Sándor. Telefon: 06/30-475-1776. Honlap: www.kmpn.hu.

ŐRSÉGI NP

November 7. – **Márton-napi gyalgtúra.** Készülődik a természet... Találkozás: 10 órakor Szalafő-Pityerszeren. További információ: Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság, Tourinform Őrség (Őriszentpéter, Siskaszer 26/A.). Telefon: 06/94-548-034. E-mail: tourinform.orseg@gmail.com.

KEVESEBBŐL TÖBBET

Európai Hulladékcsökkentési Hét

Az idén az Európai Parlament védnökségével rendezik meg földrészünkön a hulladékcsökkentési hét eseményeit. Hazánk immár ötödször csatlakozott a kezdeményezéshez. A november 21-e és 29-e közötti akciósorozathoz november 6-áig várják a tetterre kész önkéntesek jelentkezését a www.hulladekcsokkenteshet.hu oldalon. Az Európai Hulladékcsökkentési Héten önkéntesek hívják fel a figyelmet a hulladékképzés meg-

előzésének, a keletkezett mennyiség csökkentésének, a termékek újrahasználatának, valamint az anyagok újrahasznosításának fontosságára. Az eseménysorozat idei központi témája a Hoz ki többet kevesebből! gondolat, amely arra ösztönöz, hogy minél kevesebb erőforrás felhasználásával érjék el ugyanazt az eredményt. Ez jelentheti többek között tárgyak kreatív újrahasználatát, valamint eszközök kölcsönadását és bérletét a megvásárlásuk helyett. Esetleg ökodizájn és/vagy

kreatív újrahasználati workshopok, versenyek, kávézók és közösségi szervezetek szervezését.

A kezdeményezésről tartott tájékoztató V. Németh Zsolt környezetügyért, agrárfejlesztésért és hungarikumokért felelős államtitkár a többi között elmondta: a kezdeményezés évről évre népszerűbb hazánkban. Míg 2012-ben még csak hét, 2014-ben már százötven akciót szerveztek önkéntesek részvételével.

Azt is elhangzott, hogy az idén az eddigieknél is szélesebb körben, még több önkéntest mozgósítva szeretnék megvalósítani az akciósorozatot. Kiemelten számítanak a zöld óvodák és iskolák, valamint a társadalmi, illetve civil szervezetek együttműködésére.



MAGYAR RÁDIÓ

MR1 KOSSUTH RÁDIÓ: Oxigén (vasárnap, 14.35).

MAGYAR TELEVÍZIÓ

- M1: Kék bolygó (hétfő, 10:15), Minden-tudás (péntek 10:00).
- M2: Természetfilmek (hétfő, 20:30).

DUNA TELEVÍZIÓ:

- Szerelmes földrajz (október 3., 31., november 21., 15:00).

MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI MÚZEUM

- **ÁLLANDÓ KIÁLLÍTÁSOK:**
Sokszínű élet – Felfedezőúton Magyarországon tájain | Titkok a földfelszín alatt | Eltűnt világok – A dinoszauruszok kora Magyarországon | A korallzátonyok változatos élővilága.
- **Természetbúvár-terem:**
foglalkoztatóterem kicsiknek és nagyoknak.
- **Szabadtéri állandó bemutató:**
Időösvény – kőpark a múzeum előtt.
- **Múzeumpedagógiai foglalkozások:** A korallzátonyok világa | A vizek világa | Rovarleszen | Erdőkerülő | Mamutok és társaik | A mi dinoszauruszaink | A világ rovarszemmel | Az ember evolúciója | Miről árulkodnak a csontok | Városi vadon.
- **IDŐSZAKI KIÁLLÍTÁSOK:**
- *A hónap műtárgya* (minden hónap első szerdájától).
- *GDF SUEZ – Az Év természetfotója* pályázat díjazott alkotásai (november 5-étől).
- *Műhelytitkok – bepillantás a múzeumi munkába:*
Pifkó Dániel: Városi gyomnövények (október 2.).
Vörös Judit: Kigyókról, békákról (október 9.).
Szurdoki Erzsébet: Magok és termések (október 30.).
Gubányi András, Szofcsák Zsuzsa: Zoonózisok (november 6.).
- **PROGRAMOK:**
Élmények – barangolások a Magyar Természetudományi Múzeum valódi és virtuális kiállításain
A Magyar Természetudományi Múzeum napja (október 29.).
Akiknek az éjszaka a nappal –

Állatok hete (október 7-11.). | *Ez nem szemfényvesztés* – Múzeumpedagógiai Workshop (november 3.).

A múzeum látogatható: 10–18 óráig; kedd szünnap. Az állandó kiállításokat továbbra is díjtalanul tekinthetik meg a közoktatásban dolgozó pedagógusok, nemzeti ünnepükön pedig mindenki.
Cím: Budapest, VIII., Ludovika tér 6.
Tel.: 210-1085; fax: 210-1085/3032
E-mail: mtminfo@nhmus.hu.
Honlap: www.mttm.hu.

MAGYAR MEZŐGAZDASÁGI MÚZEUM

- **ÁLLANDÓ KIÁLLÍTÁSOK:**
Természeti értékek, természetvédelem | A növények országából.
- **Múzeumpedagógiai foglalkozások:**
előzetes egyeztetés alapján
Nyitva: hétfő kivételével naponta 10–17 óráig.
Cím: Budapest, XIV., Városliget, Vajdahunyadvár.
Tel.: 363-1117; tel./fax: 363-2711
E-mail: mmm@t-online.hu.

FÖLDMŰVELÉSÜGYI MINISZTERIUM ÜGYFÉLSZOLGÁLATÁNAK ELÉRHETŐSÉGE

Cím: 1055 Budapest, Kossuth tér 11.
Levél cím: 1860 Budapest.
Telefon: 795-2000; 795-2531; 795-2532.
Ügyfélfogadás:
keddtől péntekig 9–14 óra.
E-mail: info@vm.gov.hu.
Honlap: www.kormany.hu.
Adatok hazánk környezeti állapotáról: www.kvvm.gov.hu.
Zöldtelefon: 06/80-401-111 (éjjel-nappal hívható díjmentes szolgáltatás)
Fax: 795-0067.

ZÖLDIRÁNYTŰ A NETEN

www.greenfo.hu (Környezetvédelmi Újságírók Társasága) – Zöldszajtoszemele, zöldfürkész – tematikus linkkereső | környezetvédelmi programajánló | környezetvédelmi állásbörze | könyv-, kiadvány- és CD-figyelő | heti hírlevél | zöldezzemmel – környezetszennyezési fotószolgálat | zöldjogász – ingyenes jogi tanácsadás | adatbázisok Reklámentes és ingyenes honlap.
Érdeklődés: e-mail: info@greenfo.hu.

MTM BAKONYI TERMÉSZET-TUDOMÁNYI MÚZEUMA

- **ÁLLANDÓ KIÁLLÍTÁSOK:**
A Bakony természeti képe | A természet ékszerai | Jégkorszaki őriások a Bakonyban.
Nyitva: hétfő kivételével naponta 9–16 óráig
Cím: Zirc, Rákóczi tér 3–5.
Tel/fax: 06/88-575-300, -301.
E-mail: btmz@bakonymuseum.koznet.hu.
Honlap: www.bakonymuseum.koznet.hu.

MAGYAR FÖLDRAJZI MÚZEUM

- **ÁLLANDÓ KIÁLLÍTÁSOK:**
Magyar utazók, földrajzi felfedezők | A Kárpát-medence feltárói
Nyitva: hétfő kivételével naponta 10–18 óra között. Előzetes bejelentés esetén más időpontokban is. Múzeumpedagógiai foglalkozások, előadások.
Cím: Érd, Budai út 4.
Tel.: 06/23-363-036
E-mail: foldrajzi.muzeum@vivamail.hu.
Honlap: www.foldrajzimuseum.hu.

FŐVÁROSI ÁLLAT- ÉS NÖVÉNYKERT

- **ÁLLANDÓ PROGRAMOK:**
állatbemutatók | az állatok életének hétköznapijai | esőerdő-kiállítás a Pálmaházban.
Cím: 1146 Budapest, Állatkert krt. 6–12.
Tel.: 363-3794.

KÁROLY-MAGASLATI KILÁTÓ

- **ÁLLANDÓ KIÁLLÍTÁSOK:**
Kitaibel Pál, Gombocz Endre, Kárpáti Zoltán, Roth Gyula és Csapody István emlékkiállítás.
Nyitva: naponta 10–20 óráig.
Cím: Sopron, Károly-magaslat.
Tel.: 06/99-313-080.

DUNA MÚZEUM KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS VÍZÜGYI MÚZEUM

- **ÁLLANDÓ KIÁLLÍTÁSOK:**
Aquamobil | A magyar vízgazdálkodás története | Neves magyar vízepítő mérnökök | Árvizek és folyószabályozások | Vízgazdálkodás és csatornázás | Térképterem | Interaktív programok a hazai vízgazdálkodás múltjáról, jelenéről.
Nyitva: naponta 9–17 óra között (kedd kivételével).
Cím: 2500 Esztergom, Kölcsey F. u. 2.
Tel.: 06/33-500-250.
E-mail: info@dunamuseum.hu.
Honlap: www.dunamuseum.hu.

A CÍMLAPON

A VADMACSKA

Ragadozó emlősünknek kevésbé háborgatott hegy- és dombvidéki erdeink, valamint a Duna és a Tisza odvas fáiban gazdag, kiterjedt ártéri erdőtürsulásai a leginkább kedvelt élőhelyei. Megpillantása mégsem egyszerű, mert ritkaságán túl óvatossága és éjszakai életmódja sem könnyíti meg a vele való találkozást. Élőhelyválasztásában az öreg, odvas fás erdőt részesíti előnyben, mivel ezekben bűvölyhelyet talál, és az éhségét csillapító kis-emlősök kínálata is megfelelő.

A ragadozók (Carnivora) *rendjébe*, közelebb-ről a *macskafélék* (Felidae) *családjába* tartozó emlősfaj feje kerekded, fülei rövidek, szürkésbarnás szőrruhába bujtatott teste megnyúlt. Testhossza elérheti az 55-91 centimétert, farokhossza a 24-39 centimétert, (amely sosem elvékonyodó), míg testtömege az 5-8 kilogrammot. Tömött, puha bundájából az ajkak és a szemek körül tapintószőrök emelkednek ki. Zsákmányszerzésében kitűnő érzékszervein túl (hallás, szaglás, látás) az is segíti, hogy végtagjai visszahúzható, éles karmokban végződnek. Prédáját lesből csípi el. A magányosan élő *vadmacska* tavasszal (februárban-márciusban) párt választ, majd a nőtények három-négy utódot hoznak világra. Szigetszerű skóciai előfordulását kivéve földrészünk déli felét lakja, de felhúzódik a Kárpát-medencéig. Elterjedt Afrikában és Délnyugat-Ázsiában. Állományait nálunk is élőhelyeinek beszűkülése, valamint a genetikai állományának tisztaságát veszélyeztető hibridizáció érinti leginkább hátrányosan. A magyar Vörös könyvben is számon tartott faj az ország egész területén fokozottan védett, pénzben kifejezett természetvédelmi értéke 250 ezer forint.

IRODALOM A FELKÉSZÜLÉSHEZ

KITAIBEL PÁL-VERSENY: ÚTRAVALÓ (Ünneplőbe öltözött levelek) | HAZAI TÁJAKON (Kis terület, nagy gazdagság – A Kőszegi Tájvédelmi Körzet) | POSZTER (A dunai tarajosgöte; cikk és kép) | VIRÁGKALENDÁRIUM (Faggyal dacolók; cikk és képösszeállítás).

KAÁN KÁROLY-VERSENY: ÚTRAVALÓ (Ünneplőbe öltözött levelek) | POSZTER (A dunai tarajosgöte; cikk és kép) | VIRÁGKALENDÁRIUM (Faggyal dacolók; cikk és képösszeállítás). | A Hortobágyi és a Duna-Dráva Nemzeti Park leprellő (beszerezhető a TermészetBúvár szerkesztőségében).

HERMAN OTTÓ-VERSENY: ÚTRAVALÓ (Ünneplőbe öltözött levelek) | HAZAI TÁJAKON (Kis terület, nagy gazdagság – A Kőszegi Tájvédelmi Körzet) | POSZTER (A dunai tarajosgöte; cikk és kép) | VIRÁGKALENDÁRIUM (Faggyal dacolók; cikk és kép).

TELEKI PÁL-VERSENY: HAZAI TÁJAKON (Kis terület, nagy gazdagság – A Kőszegi Tájvédelmi Körzet) | VILÁGJÁRÓ (Izzó nappalok és éjszakák – Dzsibuti – kalandorok nélkül).

SAJÓ KÁROLY-VERSENY: HAZAI TÁJAKON (Kis terület, nagy gazdagság – A Kőszegi Tájvédelmi Körzet) | VILÁGJÁRÓ (Izzó nappalok és éjszakák – Dzsibuti – kalandorok nélkül).

TOVÁBBI AJÁNLATAINK: A címlapon: A vadmacska | Világörökség és nemzeti park – Kettős jubileum Aggteleken | Száz év után – Újra daru költött hazánkban.

A vadmurok a sárgarépa őse
FOTÓ | FARKAS SÁNDOR



ÍRTA | DR. SZERÉNYI GÁBOR

Fagygal dacolók

A nyár derekától nyíló, útszéli gyomok egy része végsőkéig kitartó, utolsó hírmondója nemcsak a múlt nyárnak, hanem gyakran a télbe forduló őszenek is. Vannak közöttük olyanok is, amelyek hosszú vénasszonyok nyara esetén kissé megkopottan ugyan, de akár november végéig, illetve decemberben is hozzák megkésétt virágaikat.

Közéjük tartozik az apró, fürtökben álló, rózsaszín ajakos virágairól könnyen felismerhető *peszterce*. A kellemetlen szagú, nitrogénben gazdag talajon akár méter magasra is megnövő, terebélyes növény alsó lomblevelei tojásdadok, szíves vállúak, rövid nyelűek, míg a magasabban levők levéllemezei a nyélre futnak, finoman karéjosak, keresztben átellenesen állnak a négyszögletes, dúsan elágazó száron. Az elnyílt virágok lehulló pártája helyén a csészelevelek között szabad szemmel is jól látni négyesével beérő, apró makkocská terméskezdeményeit. Enyhe teleken még decemberben is virít. Szőlőkben, kertekben, parlagokon nehezen irtható, terhes gommá válhat.

A virágzó *vadmurokkal* akár még november vége felé is találkozhatunk. A vadmurok a sárgarépa vad őse. Erős, tápanyagok raktározására

módosult karógyökere azonban nem narancsvörös, hanem fehér vagy csak éppen sárgás a jóval kisebb karotintartalom miatt. Szára magas, erős, barázdált, az alsó részén sűrűn szőrös. A lomblevelek többszörösen összetettek, szárnyasak, az egyes levélkéik keskeny szálak, vagy lándzsásan tagoltak. Virágzata nagy átmérőjű, összetett ernyős virágzat. Az apró virágok öttagúak, a szíromlevelek piszkosfehérek. Ez alól a virágzati tengely közepén elhelyezkedő egyetlen virág a kivétel, amelynek pártaszíne bordósvörös. Termése ikerkaszat. Bolygatott száraz gyepekben, legelőkön és réteken fordul elő. Gyomnövényként a kiskertekben is megjelenhet.

Magas, filigrán, rendszerint csoportosan fellelhető, ugyancsak november végéig virító gyomnövényünk az *egynyári seprence*.

Hajtásrendszere bogernyősen elágazó. Alsó levelei ritkán durva, fogas szélűek, a tőlevelek hirtelen nyélben keskenyedők, a felső levelek keskenyebbek, lándzsásak, ülők. Virágzata összetett, laza, sátorozó bogernyőben nyílik. A virágzat sugaras szimmetriájú, csöves és nyelves virágokból áll. Az utóbbiak sápadtkék, ritkán fehér (árnyalatilag halványibolya vagy halványrózsaszín) színűek, míg a csövesek sárgák. Egyéves invazív növényünk kaszattermésének csúcsán bóbíta van. Mindenféle gyomtársulásban, vízpartokon, ártéri ligetekben, erdőszéleken és töltéseken előfordulhat. Napos időben virágpör- és nektárfogyasztó rovarok sokasága lepheti el.

Gyakran még december elején is virít árkokban, legelőkön, mindenféle száraz gyepekben és kertekben is egy fehér szíromlevelű, keresztvirágú növény, a *hamuka*. Nem nő túl magasra, elágazó hajtásrendszerű lágy bokrocskái rendszerint arasznyiak. Lomblevelei keskenyek, hosszúkságban lándzsásak, szélük ép. Az egész növényt sűrűn borítják apró csillagszőrkök, ezért szürkés benyomást kelt. Hamuszínű, erre utal magyar elnevezése is. Termései ovális becőkék, amelyek hosszan sorjáznak a végén még nyíló virágokat hordozó száron.

Ugyancsak a télbe nyúlhat a *mezei katáng*, népies nevén katángkóró virágzása. A katáng tényleg nagyon kitartó, hiszen virágzása június elején kezdődik, így csaknem fél éven keresztül hozza csak nyelves virágokból álló fészkes virágait. Csupán napsütéses időben virít. A párta kék, ám az albinó példányokon igen ritkán fehér. Gyökere erőteljes, vastag, arasznyinál is hosszabbra növekvő karógyökér. Tőálló lomblevelei tölevélrózsát alkotnak. Ezek a lomblevelek jókorák, akár harminc centiméteresek is lehetnek. Nagy felületűek, karéjos szélűek, ívelten kacúrosak. Szára magas, viszonylag vékony, ennek ellenére erős. A rajta fejlődő, virágkoscsányok tövével elhelyezkedő levelek épek, vagy finoman, ritkán fogasak. Mindenféle gyomtársulásban közönséges.

A katáng a népi orvoslás régóta ismert és sokféle bajra javallott gyógynövénye. Nemesített formájának gyökere kávépótló, belőle készül a híres-hírheft cikóriakávé („bivalytej”). Magas inulin- és fruktóztartalmú, de kolint és különböző glükozidokat is tartalmaz. Tőlevelei salátaként fogyaszthatók, ugyancsak nagy inulin- és fruktóztartalmuk miatt egészségesek. Teáját étvágygerjesztőül és heveny emésztési rendellenességekre alkalmazzák.

gyakran még december elején is virít árkokban, legelőkön, kertekben a hamuka

Fagygal dacolók



1

2

3

4

1. PESZTERCE | 2. EGYNYÁRI SEPRENCE | 3. HAMUKA | 4. MEZEI KATÁNG

FOTÓ | FARKAS SÁNDOR