

74. évfolyam | 2019/5. szám

Ára: 500 Ft. Előfizetőknek: 430 Ft

TermészetBúvár

ALAPÍTVÁ: 1935

Légi párbaj

SZÜRKE GÉMEK

VÁLASZOK A KIHÍVÁSOKRA | ÉLŐHELYFEJLESZTŐ MOZAIKOK | SAVASODÓ ÓCEÁNOK
BIOLÓGIAI RITMUS | **AZ ÉV GOMBÁJA** | SZOMSZÉDOLÁS

A közhasznúság mérlegén

Ebben az évben is ellentétes hatások metszéspontjában tevékenykedtünk. A 2017 novemberének végén kézhez vett *Értékőrző Magyarország – Világörökségek, várományosok, nemzeti parkok* című album immár negyedik kiadásának fogadtatása, visszhangja és várható bevétele olyan útravalót jelentett számunkra, amelyet ritkán él meg az ember. Ennek nemszeretem párja, a működésünket és a kötelezettségeink teljesítését beárnyékoló pénzügyi bizonytalansága ezúttal is rendkívüli módon próbára tette teherbíró képességünket. Amikor pedig kiderült, hogy 2010 utáni fő támogatónk, a *Nemzeti Kulturális Alap* pályázatán 70 százalékkal kisebb összeg jutott a *TermészetBúvár* 2018. évi hat számának támogatására, mint az ezt megelőző esztendő sorozatában, a szó szoros értelmében az összeomlás szélére kerültünk. Mégis, ki kellett tartanunk.

A magazin kéthavonkénti megjelentetésének kötelezettsége olyan mókuserék a talpunk alatt, amely nem engedélyezi a megtorpanást, és megköveteli, hogy az utolsó utáni pillanatig is tegyük a dolgunkat. Ennek megfelelően még akkor is felkészültünk lapunk tavalyi 4. számának nyomdába adására, amikor egyértelműnek látszott, hogy nincs esély a megjelenésére. És azóta is áldjuk a sorsot, hogy így tettünk.

S.O.S.-üzeneteink egyike megértő és segítő fogadtatásra talált! A *TermészetBúvár* számainak finanszírozásával kapcsolatos gondjainkat két rendkívül megtisztelő megbízás ellensúlyozta. Magazinunkat bevonták a *Miniszterelnöki Kabinetiroda* Magyarország rád vár! és a *Családok éve* kommunikációs programjába. Ennek eredményeként teljessé formálhattuk a *TermészetBúvár* tavalyi évfolyamát, és fellelézve léphettük át az új esztendő küszöbét.

A *TermészetBúvár* 2018. évi hat száma január 1-je és november 30-a között elkészült. Ezek január 31-ei, március 28-ai, május 30-ai, július 31-ei, október 3-ai és november 28-ai szállítással láttak napvilágot. Cikkeik 312 oldalon, 72 700 példányban, 474 színes fotó, 45 akvarell és 45 ábra illusztrálásával

kerültek forgalomba. Az előfizetők megrendeléseit 16 489 példánnyal teljesítettük, míg 5700-at lapunk 52, főként pedagógus és könyvtáros önkéntes terjesztője értékesített a hivatásos árusoknál megvásárolt mennyiség felül.

Lapunk hazánk minden nagyobb településére eljutott, és két terjesztő közreműködésével digitalizált változatban is megvásárolható, illetve előfizethető volt. A tudományos cikkeket, illetve adataikat az MTA Könyvtár és Információs Központ az MTMT-ben rögzítette. A hagyományos folyóirat számai legkésebb a megjelenést követő hat hónapon belül mindenki számára ingyenesen hozzáférhetővé váltak alapítványunk www.termeszetbuvár.hu honlapján. A cikkeinket, illusztrációinkat a sikeres felkészüléshez és szerepléshez nélkülözhetetlen szakmai irodalomként felhasználó Kárpát-medencei természet- és környezetismereti tanulmányi

hazánk megismerése nélkülözhetetlen része általános műveltségünknek

versenyek diák részvevőinek, valamint tanáraiknak lehetővé tettük, hogy az interneten, azonnal a megjelenés után díjtalanul hozzájussanak magazinunk friss számaihoz. Munkánk egyik legfontosabb törekvése volt és maradt, hogy a lehető legtöbb felismerjük: szűkebb hazánk, a szülőföldünk és a történelmi múltunkban rendkívül nagy szerepet játszó tágabb környezetünk, a Kárpát-medence minél teljesebb és sokoldalúbb megismerése nélkülözhetetlen része általános műveltségünknek. Ezért nemzeti ügynek tekintettük a határon innen és túli, a jelenlegi és a régebbi magyar tájak, valamint természeti-környezeti értékeik bemutatását, felfedezésük lehetőségeinek gyarapítását és a megóvásuk iránti felelősség felébredését. Ennek különösen a felnövekvő korosztályok szempontjából rendkívüli a jelentősége. Ökológiai magazinunk ebben az időszakban is fő hivatásként szolgálta a kor követelményeinek megfelelő környezeti kultúra (szemlélet és magatartás) megalapozását. Cikkeink

a tudományos ismeretterjesztés eszközeivel segítették a természet értékeinek és szépségeinek felfedezését, valamint az értük érzett és vállalt egyéni, illetve közösségi felelősség erősítését. A szívhez és az észhez együtt szólva egységes egészként jelenítették meg hazánk természetes és alkotott értékeit.

Egyes elemeiben és összefüggéseiben bemutatták a flórát, a faunát és a Kárpát-medence biológiai sokféleségét. A tőlünk földrajzilag távoli tájak és lakóik megismertetésével erősítették az egyetemesség gondolatát.

Munkánk ahhoz igazodott, hogy tevékenységünk területei minden szempontból összetartoznak és elválaszthatatlanok egymástól. Megkülönböztetett figyelmet fordítottunk arra, hogy eleget tegyünk a kötelezőnél nagyobb feladatok megoldására vállalkozó fiatalok sokaságát nemes versengésre ösztönző természet- és környezetismereti versenyek igényeinek, és összhangban legyünk a megmérettetések menetrendjével. Gondoskodtunk arról, hogy kellő választékot kínáljunk a sikeres felkészüléshez és szerepléshez nélkülözhetetlen szakmai irodalomból és illusztrációkból. Ugyanakkor arra is ügyeltünk, hogy a *TermészetBúvár* számainak elkészítésekor olvasótáborunk minden rétege megtalálja azokat a cikkeket, amelyek miatt előfizetett magazinunkra, vagy megvásárolta példányait.

Ez azért is rendkívül fontos volt, mert a *TermészetBúvár* tíz olvasója közül hat az általános és a középiskolák, valamint a pedagógusképző intézmények diákja és tanára. Az ő közvetítésükkel, ajánlásukkal családok sokaságához és kisközösségekhez is eljuttottak cikkeink. Így nem túlzás az a feltételezésünk, hogy környezetünkben gyakran négyen-ötten is kézbe veszik magazinunk egy-egy példányát. A vásárlók és az előfizetők 50 százaléka a legkülönbözőbb területek művelője, illetve korosztályok képviselője. Így a legszerényebb számítások szerint is legalább harmincöt ezres olvasótábor érnek el, szólítanak meg tudományos ismeretterjesztő lapunk évfolyamai.

A *TermészetBúvár* Alapítvány Kuratóriuma

TARTALOM

- A címlapon: Szürke gémelek küzdelme a jó falatért FOTÓ | MOLNÁR PÉTER
- 2 TermészetBÚVÁR Alapítvány 2018 – A közhasznúság mérlegén
 - 4 **A PILLANAT VARÁZSA** | Molnár Péter felvételei
 - 6 Változó agrárgazdasági és élelmiszerpiaci klíma – Válaszok a kihívásokra
 - 10 Üres háló – üres tányérok – Savasodó óceánok
 - 14 **ÚTRAVALÓ** | Fátyolos fények
 - 18 **ÖKOLÓGIA CÍMSZAVAKBAN** | Biológiai ritmus
 - 22 **HAZAI TÁJAKON** | Szubmediterrán változatosság – A sokszínű Vértes hegység
 - 26 **POSZTER** | Vízirigó (fotó)
 - 28 **POSZTEREN** | A vízirigó (cikk)
 - 30 **VILÁGJÁRÓ** | Bölények a kalderában – A Yellowstone Nemzeti Park
 - 35 **KÖRNYEZETI NEVELÉS** | Kaán Károly-, Herman Ottó-, Teleki Pál-, Hevesy György-verseny – Továbbéllő hagyományok
 - 38 Az Év gombája 2019 – A bronzos vargánya
 - 40 **SZOMSZÉDLÁS** | Flóráválasztó látnivalók – A Kovácspataki-hegyek
 - 43 Idegenhonos faállományok átalakítása – Élőhelyfejlesztő mozaikok
 - 46 Fiókanevelés az erdőben és a nagyvárosban – Az urbanizáció és a széncinegék
 - 49 **VENDÉGVÁRÓ** | Programok
 - 50 **MŰSOR, TÁRLAT** | A címlapon – A szürke gém | Irodalom a felkészüléshez
 - 51 **VIRÁGKALENDÁRIUM** | Hegyvidéki erdők, erdőszegélyek (cikk)
 - 52 **VIRÁGKALENDÁRIUM** | Hegyvidéki erdők, erdőszegélyek (képek)

A TERMÉSZETBÚVÁR ALAPÍTVÁNY ÉS MAGAZIN TÁMOGATÓI

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



IMPRESSZUM

Környezetbarát ökológiai magazin
Alapította: LAMBRECHT KÁLMÁN
1935 BÚVÁR

FELELŐS KIADÓ, FŐSZERKESZTŐ
DOSZTÁNYI IMRE

FŐSZERKESZTŐ–HELYETTES, TUDOMÁNYOS SZERKESZTŐ
GARANCY MIHÁLY

LAPTERV, TÖRDELÉS
SÁNDOR RÓBERT | www.sakaldesign.hu

TECHNIKAI MUNKATÁRS
ZSADON ERIKA

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

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

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

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

Példánymenkenti ára 500 Ft. Előfizetési díj egy évre 2580 Ft (Kizárólag belső kézbesítés esetén!)
Internetes előfizetés egy évre 2160 Ft.

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

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

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

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

ÖRÖKÖS ELNÖK

DR. BALOGH JÁNOS [akadémikus]

TISZTELLETBEN ELNÖK

DR. FESTETICS ANTAL, a Göttingai Egyetem Vadbiológiai Intézetének igazgatója

ELNÖK

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

TAGOK

ANDRÁSSY PÉTER, ny. középiskolai tanár (Sopron)

DR. ILOSVAY GYÖRGY, a CSEMETE elnöke

DR. KALOTÁS ZSOLT, természetvédelmi szakértő, természetfotós

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

DR. LÁNG ISTVÁN [akadémikus, kutatóprofesszor]

DR. MEZŐSZENTGYÖRGYI DÁVID, címzetes egyetemi tanár

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

DR. SZELECSZKY ZOLTÁN, középiskolai tanár, tudományos kutató

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

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

DR. VÁSÁRHELYI JUDIT, a Független Ökológiai Központ programvezetője

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

Molnár Péter

FELVÉTELEI

Édesapámtól kaptam az első Szmerna Symbol fényképezőgépet. Az ehhez kötődő oktatás így hangzott: 1/125-ös zársebességnél felhős időben 5,6-os blende, felhőkön átszűrődő fényenél 8-as, napos időben 11-es, vízparton pedig 16-os. Első képeimet táborozás közben készítettem. Szakkozépiszkolásként a kertészeti gyakorlatok élményeinek megörökítésével folytattam, míg a fotószakkör tagjaként már filmeket is előhívtam.

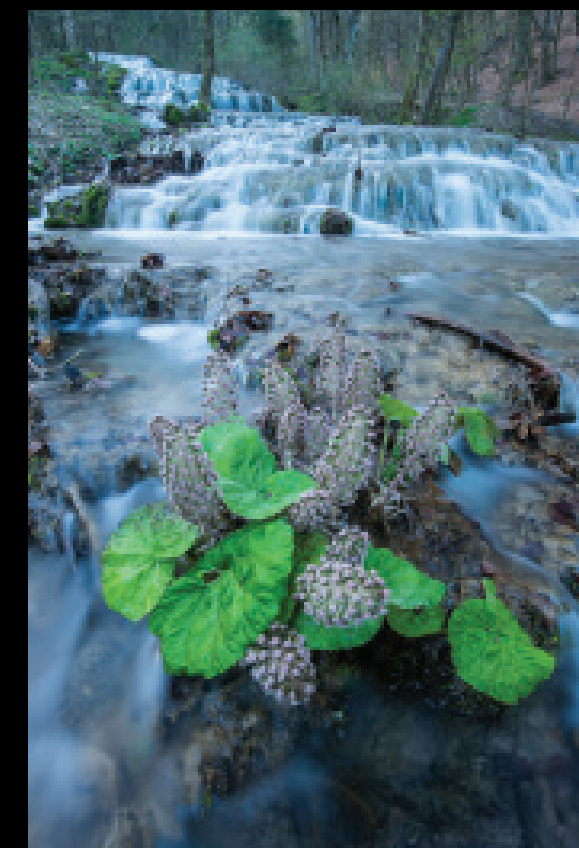
A természetfotózás hosszú folyamat eredményeként vált hobbimmá. A Kertészeti Egyetemre járó társaimmal rengeteget jártunk túrázni, hegyeket másztunk, barlangásztunk és sokat barangoltunk a nagyvilágban. Csapatunknak *dr. Nagy Sándor* volt a vezetője, aki a géptan tanítása mellett a Magyar Hegymászó Szövetség elnöki posztját is betöltötte. Sokat köszönhetünk neki.

szenvedélyes madár- és vadfotóssá váltam

Gyönyörű helyekre jutottam el, ami magával hozta, hogy az itteni látványból és érzésekből képek formájában is „hazavigyek” valamennyit. Elsősorban tájakat fotóztam. Főleg külföldön. Sokat jártam a hazánkat körbeölelő hegyekbe, a Kárpátokba, az Alpokba, azután egyre messzebb. Eljutottam Afrikába, Amerikába és még a Himalájába is. Innen-onnan mind több fortélyt lestem el. 2005-ben felvettek a naturArt-ba, a *Magyar Természetfotósok Szövetségébe*, ahol sokan segítettek, hogy magasabb szintet érjek el a képkészítés technikájában. 2007-ben megszületett kislányunk, *Zsófi*. Ez a csoda magával hozta, hogy a hosszú utak elmaradoztak, így kitaláltam, hogy a tájfotós szemüvegén keresztül végigfotózzom hazánk legszebb természeti értékeit. Később olyan ötletem támadt, hogy állatokkal együtt fotózzok tájat. Az ehhez szükséges teleobjektív azután egy csapásra megváltoztatta a természetfotózáshoz való viszonyomat. Szenvedélyes madár- és vadfotóssá váltam. És hogy a képlet ne legyen egyszerű, vettem egy makroobjektívet. Mostanra több albumra való, óriási képanyagot gyűjtöttem össze a magyar természeti értékekről. Már „csak” a megvalósításukhoz szükséges idő hiányzik.



4. oldal fent: Naplemente (Sajkodi-öböl)
 4. oldal lent: Párban (zöld küllők)
 5. oldal balra fent: A gavallér (seregély)
 középen: Hám nélkül (Przewalski lovak, Hortobágy)
 lent: Csalóka cseppek (pókháló)
 jobbra fent: Mecseki virulás (bánáti bazsarózsák)
 jobbra lent: Fátyolos vizesés (Szilvásvár)



VÁLTOZÓ AGRÁRGAZDASÁGI ÉS ÉLELMISZERPIACI KLÍMA

Válaszok a kihívásokra

DR. NAGY ISTVÁN agrárminiszter előadása a Közgazdász Vándorgyűlésen

Hazánk az éghajlatváltozás valószínűsíthető következményeit tekintve Európa egyik legsérülékenyebb országa. Számos kedvezőtlen hatást, például szélsőséges időjárási jelenségek (aszály, csapadék változó eloszlása, belvíz, felhőszakadás stb.) minőséget befolyásoló gondok, valamint új növény-egészségügyi kockázatok megjelenése formájában (például fuzárium gomba) már közvetlenül is tapasztalunk. Ezek mellett az éghajlatváltozás közvetett hatásaiként az ingadozó világpiaci árak és az ingadozó gazdálkodói jövedelmek is befolyással vannak ránk.

FOTÓ | H. SZABÓ SÁNDOR – MTI/MTVA

Az egész emberiség számára gigantikus kihívást jelent, hogy 2050-re tízmilliárdan leszünk bolygónkon, így a számítások szerint 70 százalékkal több élelmiszere lesz szükség, miközben a globális termőföld mennyisége egyharmaddal csökken, ugyanakkor a termeléshez igényelt víz mennyisége, illetve felhasználása számottevően nőni fog. Tíz éven belül azzal is szembe kell néznünk, hogy 40 százalékkal

több fehérjére lesz szükség, mint jelenleg. Az Agrárminisztérium kiemelten fontosnak tekinti a klímaváltozás mezőgazdasági vonatkozásainak figyelemmel kísérését, és arra törekszik, hogy felkészült válaszokkal reagáljon a klímaváltozás negatív hatásaira. Az első és legfontosabb feladatunk, hogy számba vegyünk minden olyan területet, ahol szükségszerű a beavatkozás, illetve minden olyan lehetőséget, amellyel segíteni tudjuk az alkalmazkodást. Csak úgy adhatunk hatékony válaszokat

az új kihívásokra, ha alaposabban megértjük az éghajlati rendszer működését, és nagyobb mértékben támaszkodunk a globális információkra. A légkör, a szárazföld, az óceánok, a bioszféra és a szilárd víz, azaz a krioszféra alkotta éghajlati rendszer egyike a tudományos eszközökkel vizsgált legbonyolultabb rendszereknek. A klímaváltozás következményeit és a technológiai fejlődést, amelyet a klímaváltozás meg fog gyorsítani, nem kerülhetjük el. A magyar agráriumban 60 százalékos

fejlődési potenciál rejtőzik. Örvedetes, hogy 2010 és 2018 között 153 százalékkal bővült a termékkibocsátás, de arról sem feledkezhetünk meg, hogy hazánkban az EU-átlagnak csak az 53 százalékát érik el a gazdák az egy hektárra jutó, előállított jövedelem terén.

Jó hír, hogy az agrárgazdasági befektetések kilátásai nagyon jók nálunk, tehát érdemes pénzt fektetni az ágazatba. Az elmúlt időszakban meghirdetett uniós pályázatok közül számos esetben négyszeres volt a túljelentkezés, azaz erőteljes agrárpiaci igény nyilvánult meg, de a 2021–2027-es ciklusból legközelebb csak 2023-ban érkezik friss forrás a magyar agráriumba, a gazdák kezébe. A versenyképesség növeléséhez azonban nem engedhetünk meg négyéves, finanszírozási szünetet. Minthogy az agrárgazdaság egyedül nem képes vállalni a feladatok megoldásához nélkülözhetetlen pénzügyi fedezet előteremtését, ezért más területekről is várja a szövetségeseket. Az egyik, legelső feladatunk kiváló termőtalajaink minőségének megóvása. Kitüntetett

a levegőminőség-védelem és a klímavédelem szorosan összefügg

figyelmet kell szánunk a talajvédelemnek, mivel talajaink tápanyagszegények, amelyet az is negatívan befolyásol, hogy a helytelen művelés tovább rontja a minőséget. Ennek következménye egyrészt, hogy kevesebb szén megkötésére lesz képes a talaj, továbbá a leromlott szerkezet miatt kevésbé tud ellenállni az erózióknak, deflációnak és ez vízmegtartási problémákat okoz. Mivel ez a tápanyag-kimosódás mértékét is növeli, ezzel a környezetkárosító hatásokat is erősítjük, túl azon, hogy elpocsékoljuk a tápanyagot és az értékes édesvizet.

A klímaváltozás generálta szélsőséges hatások – a súlyos aszály, vagy az épp extrém csapadékmennyiség – gyakoribbá válása miatt nagy gondot kell fordítani a növénytermesztésben-talajművelésben alkalmazott technológia helyes megválasztására. A másodvetésű takarónövényekkel például sokat lehet tenni azért, hogy a talaj a külső, negatív hatásoknak ellenálljon.

Csak a jó minőségű, tápanyagban gazdag, kímélő talajművelési technológiával kezelt földek tudnak majd igazán ellenállni a klímaváltozás káros hatásainak, amelyek a növénytermesztés versenyképességére is hatással lesznek. Másképpen fogalmazva:



A Nyíregyházi Egyetemen tartott tanácskozáson Kárpát-medencei szakemberekhez is szólt dr. Nagy István

a jó talaj ellenálló és gazdag termést hoz! Olyan követelmény ez, amelyhez alkalmazkodni kell minden növény, de különösen a búza, a kukorica és a burgonya esetében. Ennek során a jól működő öntözéses gazdálkodás nem mellőzhető. Ez azonban csak

olyan talajműveléssel képzelhető el, amelynek egyaránt része a fejlett

talajművelési technológia – többek között a mélyszántás elhagyása, a megfelelő tápanyag-utánpótlás –, például szerves trágya használata műtrágya helyett, illetve a precíziós gazdálkodás.

Végezetül talajaink és természeti erőforrásaink ésszerű alkalmazása céljából egyre nagyobb szerepe lesz a mezőgazdaságban a biomasza-alapú gazdaság fejlesztésének, amellyel hozzájárulunk az ENSZ fenntartható fejlődési céljaihoz. A biológiai erőforrások jobb kihasználása a szén-dioxid-kibocsátás csökkentése érdekében is fontos: így ezen a területen nagyok a lehetőségek az éghajlatváltozás okozta fenyegetés csökkentésére is.

A termelők közötti öntözéses gazdálkodás mind szélesebb körű alkalmazása nagymértékben befolyásolja a magyar mezőgazdaság jövőjét. Emiatt ennek ösztönzésére az elmúlt egy évben fontos döntések születtek. Ezek jóvoltából 2030-ig évente 17 milliárd forintnyi, azaz összesen 170 milliárd forint forrás jut az öntözéshez kapcsolódó fejlesztésekre és az öntözési célt szolgáló infrastruktúra működtetésére.

A Nemzeti Földügyi Központon belül önálló szervezeti egységként öntözési központot

hoztunk létre. Ez feladatai körében elősegíti az öntözéses gazdálkodás elterjedését, elemzi a termelői, öntözési szükségleteket és vízigényeket. Kidolgozza az öntözéses gazdálkodás területspecifikus feltételrendszerét, meghatározza a gazdaságosan ellátható öntözési körzetek és az öntözési közösségek mérethatékony területét, megszervezi az öntözési szaktanácsadást és szakmailag támogatja az öntözési közösségeket.

Koncepciót dolgoztunk ki az öntözéshez szükséges vízjogi engedélyezés további egyszerűsítésére, a termelői öntözési közösségek létrehozására és működtetésére. Ez utóbbira támogatási konstrukciót alakítottunk ki és illesztettünk be a Vidékfejlesztési Programba. Megkezdtük az állami vízügyi infrastruktúra és a termelői, öntözési infrastruktúra között összekötő funkciót betöltő vízi létesítmények, a harmadlagos művek felmérését annak érdekében, hogy megkezdhesük fejlesztésüket a leginkább hiányzó részekben. Kitűzött célunk további 100 ezer hektár öntözhetővé tétele 2024-ig. Ezzel a lépéssel évi 20 milliárd forint többlettermelési értéket tud előállítani a magyar mezőgazdaság.

A környezeti tényezők között a talaj és a víz mellett beszélnünk kell a levegőről is. A levegőminőség-védelem és a klímavédelem szorosan összefügg. Azonosak a kibocsátásért felelős szektorok, és mindkét területen kiemelt szerepe van az energiatermelésnek, illetve –használatnak, a közlekedés, az ipar, a mezőgazdaság és a lakosság energiaigényes tevékenységeit is beleértve. A levegőbe kerülő anyagok egy része közvetlenül káros az élő és az élettelen

környezetre, más részük pedig közvetlen, hosszabb távon, globálisan fejt ki kedvezőtlen hatását az üvegházhatást fokozó vagy ózonréteget károsító tulajdonsága miatt. Mellettük természetesen vannak olyan légszennyező anyagok, amelyek egyben üvegházhatásúak is.

A mezőgazdaságból származó, legszámottevőbb környezeti terhelés az ammóniához kapcsolódik. A teljes ammóniakibocsátás 90 százaléka a mezőgazdaság számláját terheli, ezen belül is az állattenyésztés és a trágyakezelés a fő felelős. A légköri szennyező anyagok nemzeti kibocsátásainak csökkentéséről 2016. decemberében elfogadott 2016/2284 számú Irányelvben előírt csökkentési célérték az ammónia tekintetében 2020-ig 10 százalék, 2030-ig pedig 32 százalék. Így a tagállamoknak nemzeti levegőszennyezés-csökkentési programot kell kidolgozniuk, elfogadniuk és végrehajtaniuk. Jelenleg az Országos Levegőterhelés Csökkentési Program véglegesítésén dolgozunk. Ez tartalmazza azokat az intézkedéseket, amelyeknek az ütemezett megvalósításával az Európai Unió által meghatározott mértékben csökken hazánkban a légszennyezés, és várhatóan javul a levegőminőség. A program összhangban van a kapcsolódó szektorstratégiákkal, így többek között a Nemzeti Energia és Klíma Tervvel és az Agrárstratégiával is. Az épületek energiahatékonyságának javítását, a korszerű fűtési módok és a tiszta tüzelőanyagok használatát elősegítő intézkedések a lakosság által okozott légszennyezést csökkentik. A csekély kibocsátású vagy kibocsátásmentes közlekedési módok támogatása,

a tömegközlekedés fejlesztése, a közlekedési igények racionalizálása és az externális költségek beépítése a közlekedési légszennyező anyagok és üvegházhatású gázok emisszióját minimalizálja. Az Elérhető Legjobb Technika alkalmazása, az energiatakarékos és az energiahatékony technológiák támogatása az iparhoz köthető levegőterhelés mérséklését szolgálja.

A korszerű és környezetkímélő mezőgazdasági termelés jövője egyértelműen a digitalizációban rejlik. Ez a versenyképesség záloga, különösen a kelet-európai országok esetében, ahol eddig dedikált forrás és kitüntetett figyelem kevéssé övezte az agrárium és a digitalizáció kapcsolatát. A digitális agrármegoldások napjainkra a kényelmi funkciókon túl nemcsak versenytevézőkké váltak, hanem a környezet védelme szempontjából is nélkülözhetetlenek, a precíziós mezőgazdasági termelés elterjedése miatt is.

Az agrárdigitalizáció elősegíti a stabilitást és a kiszámíthatóságot az élelmiszer-termelésben, mivel több adatra és jobb minőségű információra építve helyesebb gazdálkodási döntéseket lehet hozni. Ezzel csökkenthetjük a termelés kockázatait és a mezőgazdasági termelés környezeti lábnyomát.

A környezetet, a talajt és a vizet egyaránt kímélő helyspecifikus gazdálkodás megvalósítása növeli a hatékonyságot. A hagyományos gazdálkodáshoz képest 10-15 százalékos többletermések is elérhetők, miközben azokban az üzemekben, ahol már most is magas színvonalon és kiváló termésátlagokat érnek el, ott a helyspecifikus gazdálkodásnak a termelési költségek csökkentésében is kiemelkedő szerepe van.

A precíziós technológiák alkalmazásával a gazdálkodóknak kevesebb vetőmagot, műtrágyát és növényvédő szert kell felhasználniuk, mint a hagyományos növénytermesztési gyakorlatban. A korszerű technológiák alkalmazásának tehát egyértelműen megtakarítás az eredménye.

Napjainkban Magyarországon nagyjából 45 ezer hektáron folyik – minden munkaműveletre kiterjedő –, továbbá 150-200 ezer hektáron egy-egy munkaművelet elvégzését segítő precíziós, szántóföldi növénytermesztés. A Digitális Agrárstratégia a megújuláshoz szükséges eszközök és feltételek megteremtését szolgálja. Felöleli a mezőgazdaság összes ágazatát érintő modernizáció várható

hatásait, feltárja, illetve számszerűsíti a digitalizációban rejlő egyértelmű előnyöket. A DAS a Digitális Jólét Program keretében széles körű összefogással készült. Arra épül, hogy az információalapú gazdálkodással, a technológiai műveletek automatizálásával érdemben nőhet a mezőgazdasági termelés és az élelmiszer-gazdaság jövedelmezősége, illetve csökkenhet az ökológiai lábnyoma. Ezért a mezőgazdasági termelés modernizációja érdekében elsősorban a meglévő digitális háttér-infrastruktúra fejlesztésére szeretnénk fókuszálni. Így például egy digitális

a korszerű technológiák alkalmazásának egyértelműen megtakarítás az eredménye

alaptérkép fejlesztésére, az agrometeorológiai mérőhálózat megújítására, illetve az ehhez kapcsolódó, a fenntartható termelés alapját jelentő növényvédelmi előrejelző szolgáltatás fejlesztésére. Emellett természetesen fontos cél az agrár-közigazgatás adatainak digitalizálása, valamint a meglévő adatbázisok összekapcsolása a döntések gyorsabb meghozatala és a gazdálkodók pontos tájékoztatása érdekében.

Az Agrárminisztériumban tisztában vagyunk vele, hogy a jogszabályok csak keretet és irányokat adnak, de tartalommal akkor tudjuk őket feltölteni, ha megfelelő mértékű támogatást rendelünk hozzájuk. Éppen ezért a Vidékfejlesztési Program intézkedéseinek megalkotásában kiemelt szempont volt a környezetterhelés kiküszöbölésére való törekvés, a természeti erőforrások fenntartható használatán alapuló gazdálkodási gyakorlatok erősítése, valamint a kedvezőtlen klímaváltozás elleni küzdelem és alkalmazkodás az éghajlatváltozáshoz megfelelő termelési szerkezet és földhasználatváltás révén.

A mezőgazdaság kiemelt fejlesztési területeinek – az állattenyésztésnek, az öntözésnek, a kertészetnek, valamint a szántóföldi terménytárolásnak- és szárításnak – tekintélyes az energiaigényük. Az épületek és a berendezések technológiai és energetikai elavultsága számottevő szén-dioxid-kibocsátást okoz, amelynek csökkentése nagymértékben hozzájárulhat a kitűzött uniós és nemzeti klímapolitikai célok eléréséhez. Éppen ezért mindkét ágazatban kiemelt cél az épületek és a beépített technológiák energetikai szempontú korszerűsítésének támogatása, valamint a megújuló energiaforrások alkalmazásának elősegítése.



Az aszály a mezőgazdaság egyik legsúlyosabb kártevője. Ezért sokszorosára nő az öntözési lehetőségek minél szélesebb körű hasznosításának jelentősége. FOTÓK | CZEGLÉDI ZSOLT - MTI/MTVA

A Vidékfejlesztési Program e célok elérését támogató pályázati felhívásai összesen több mint 668 milliárd forintos forráskerettel négy csoportba sorolhatók: a környezet- és az ökológiai gazdálkodást, az energiahatékonyságot érintő, a klímavédelem szempontjából fontos, valamint az erdészeti ágazatot érintő pályázatok. Nagyon fontos, hogy az utóbbi területről többet is beszéljünk, mivel a nemzeti erdőstratégiában is kiemelt helyet foglal el az erdőterületek növelése. Célunk, hogy a jelenlegi két millió hektár erdőterületet további 25 ezer

minél többen jobb minőségű, biztonságos hazai élelmiszereket vásároljanak

hektárral növeljük. A megváltozott éghajlatra és ennek kihívásaira adott egyik legjobb válasz ugyanis az, ha erdőt telepítünk, és fokozzuk az erdőtelepítési kedvet. Eddig csak a termelés folyamatával és körülményeivel foglalkoztam, de nagyon fontos arról is szót ejteni, hogy mi lesz az előállított élelmiszerek sorsa. A pazarlás olyan komoly problémát jelent, amelynek számottevő környezetkárosító szerepe is van. Hazánkban évente körülbelül 1,8 millió tonna

élelmiszer-hulladék keletkezik, amely nagyjából 45 ezer kamiont töltene meg. Ennek tekintélyes része – körülbelül egyharmada – a háztartásokban képződik. A Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal kutatási eredménye szerint ez 68 kilogramm évente fejenként, amelynek csaknem a fele elkerülhető lenne. Bár ez a mennyiség elmarad néhány szélsőségesen pazarló országtól, a hazai vásárlók kosarának mégis meghatározó részét teszi ki.

A kidobott élelmiszer nemcsak a háztartásoknak jelent fájdalmas veszteséget, hanem egyúttal nagy környezetterhelést is okoz. Összesítve 300 ezer tonna felesleges biológiai hulladékkal kell számolnunk, amelynek nemcsak a megsemmisítése, hanem az élelmiszer célú megtermelése is nagy hatást gyakorol a környezetünkre. Jelenleg már számos országban vannak olyan programok, amelyek az élelmiszer-pazarlás megelőzésével foglalkoznak. Nálunk a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal *Maradék nélkül* kampánya az élelmiszer-pazarlás megelőzésének fontosságára próbálja felhívni a lakosság figyelmét.

A Nébih az elmúlt években számos kormányzati és civil szervezettel működött együtt annak érdekében, hogy a problémára adható legjobb válaszokat meghatározhassa. Fontos, hogy az élelmiszeripar, a kereskedelem, a vendéglátás, a kutatóintézetek és az egyetemek képviselői is szerepet vállaljanak a munkában. A Nébih 2016 óta működő programjában a felnőtt lakosság mellett kiemelt szerepük van a gyermekeknek, hiszen a nemzetközi tapasztalatok alapján azok a kampányok sikeresek hosszú távon, amelyek a jövő fogyasztóit is megszólítják. A kampány egyik legfontosabb célja, hogy a *Mennyiség helyett minőség!* elvet követve minél többen jobb minőségű, biztonságos hazai élelmiszereket vásároljanak az élelmiszer-pazarlás mérséklésével megtakarított pénzből. Az éghajlatváltozás kiváltó okai rendkívül összetettek, és az is biztos, hogy nekünk is hatalmas felelősségünk van benne. Mindezek ellenére úgy gondolom, nem szabad negatívan hozzáállnunk a problémához, hanem cselekednünk kell! Jó látni, hogy ez már sok embert összehozott, és bízom benne, hogy folyamatosan bővülő körben megtaláljuk a közös válaszokat ebben a globális kérdésben.

ÜRES HÁLÓ – ÜRES TÁNYÉROK

Savasodó óceánok

ÍRTA | DR. PÉCSI TIBOR szerkesztő

A kutatók sokáig úgy vélték, hogy az óceánok hatalmas víztömege a levegőbe kerülő fölösleges szén-dioxid egy részének megkötésével képes a globális klímaváltozás tartós lelassítására. A néhány esztendeje felgyorsult kutatások ezt a feltevést árnyalták, és kiderítették, hogy az óceánok terhelhetőségének határai szűkebbek, ráadásul mindezeknek a következménye, az elsavasodás, súlyos veszélyeket hordoz az élővilágra és a környezeti rendszerekre.

Manapság már vitathatatlan, hogy a szén-dioxid-szint emelkedése és az óceánok elsavasodása között szoros összefüggés van. Az utóbbi esztendőben az ENSZ környezetvédelmi fórumain és nemzetközi szaklapok cikkeinek sorában egyre erőteljesebben hívták fel a figyelmet arra, hogy a légköri szén-dioxid mennyiségének folyamatos növekedése mélyreható változásokat idézhet elő például az óceánok vize minőségének alakulásában a rendkívül érzékeny ökológiai rendszereinek működésében. A probléma rendszerszintű kezelést igényelne, de a kilátások, sajnos, bizonytalanok.

Tudományos szempontból érdekesség, hogy sokmillió évvel ezelőtt a jelenleginél sokkal több szén-dioxid volt a levegőben, de arról nincsenek megbízható adatok, ennek milyen hatása volt az akkori vízi élőlényekre.

Az ipari forradalom óta a világtengerek savassága mintegy 30 százalékkal nőtt, amely a pH-skálán körülbelül 0,1 egységnek felel meg. Az óceánvíz kémhatása (pH-ja) jelenleg 8,1, tehát gyengén lúgos. A kutatók előrejelzése szerint, ha a globális klímaváltozás a jelenlegi ütemben folytatódik, akkor 2100-ra 0,1 vagy 0,2 egységgel csökkenhet, vagyis gyorsuló változással kell számolni. Várhatóan 7,9 lesz a pH, amely még mindig lúgos kémhatás, de a savasodást jelzi.

HÁROM FORMÁBAN

A vízben oldódó szén-dioxid három formában fordul elő az óceánok vizében. Mindössze 1 százalékban fizikailag oldott állapotban, legnagyobb részt (90 százalékban) hidrogén-karbonát-ionként (HCO_3^-), míg a fennmaradó 9 százalék karbonátionként (CO_3^{2-}) van jelen.

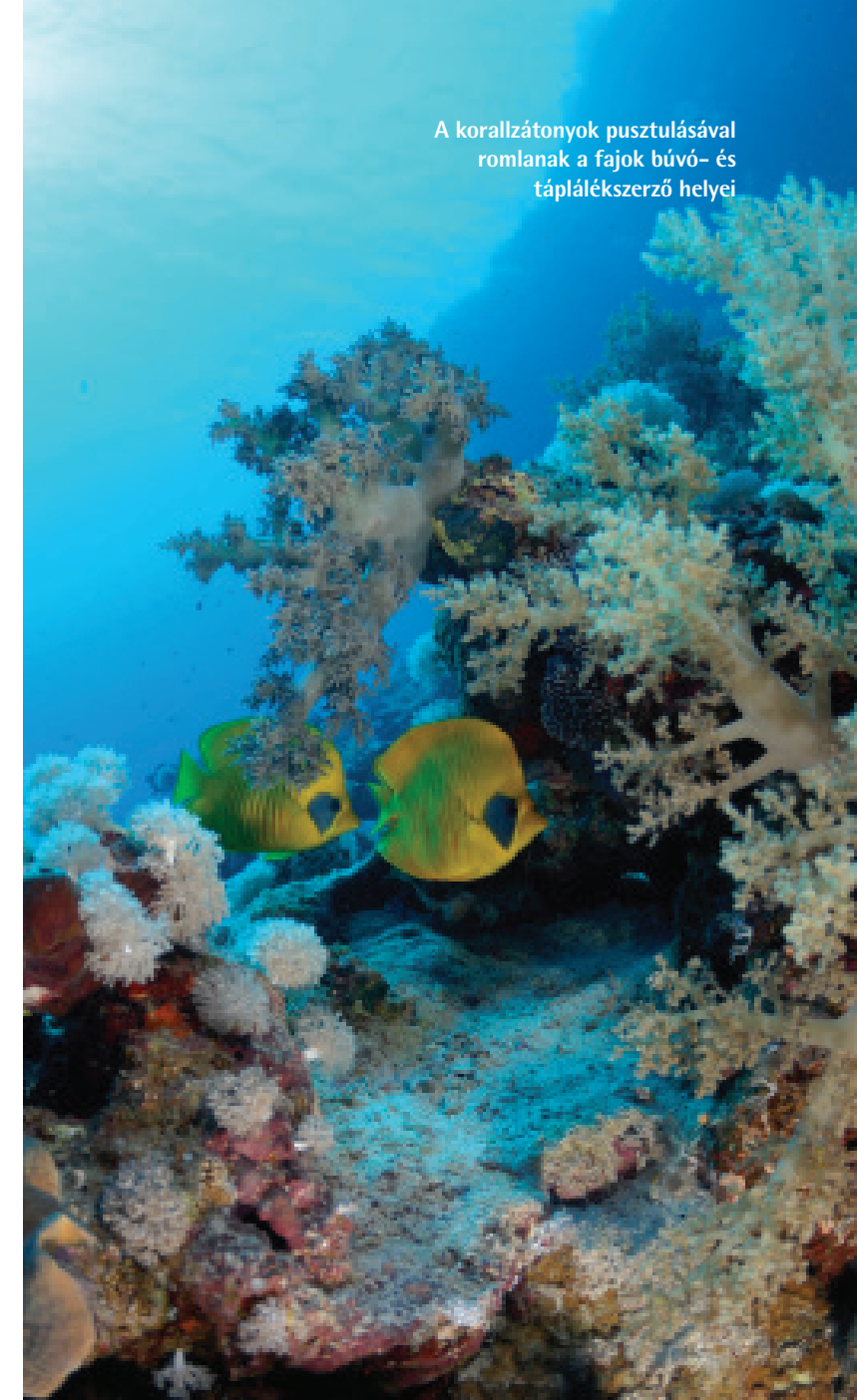
A napsugár által átjárt felszíni vízben a zöld (klorofilltartalmú) növényi plankton révén napi ingadozás tapasztalható a szén-dioxid-tartalomban. Nappal a fotoszintézis során szén-dioxid kötődik meg szerves anyagban, emiatt lúgosabbá válik a pH, míg sötétben a képződött szerves anyag egy része lebomlik, és a felszabaduló szén-dioxid miatt csökken. Minthogy a szerves anyag egy része lesüllyed, és a mélyebb vízben bomlik le, a pH-érték függőlegesen (vertikálisan) is módosul.

A gázok, így a szén-dioxid oldékonyságát a hőmérséklet (évszak) is befolyásolja, így a földrajzi hely is meghatározza az óceánok vízének kémhatását (melegebb vízben rosszabb a gázok oldékonysága). De az is szerepet játszik az óceánvíz kémiaiában, hogy bizonyos élőlények kalcium-karbonát (CaCO_3) formájában kötik meg a szén-dioxidot. Vázanyaguk jobbára kalcit, kisebb hányadban aragonit, míg a vaterit (ritka kalcium-karbonát-forma). Magától értődik, hogy minél több szén-dioxid kerül emberi tevékenység (fosszilis üzemanyagok elégetése, cementgyártás stb.) révén a levegőbe, annál több szén-dioxid oldódik az óceánok vizében.

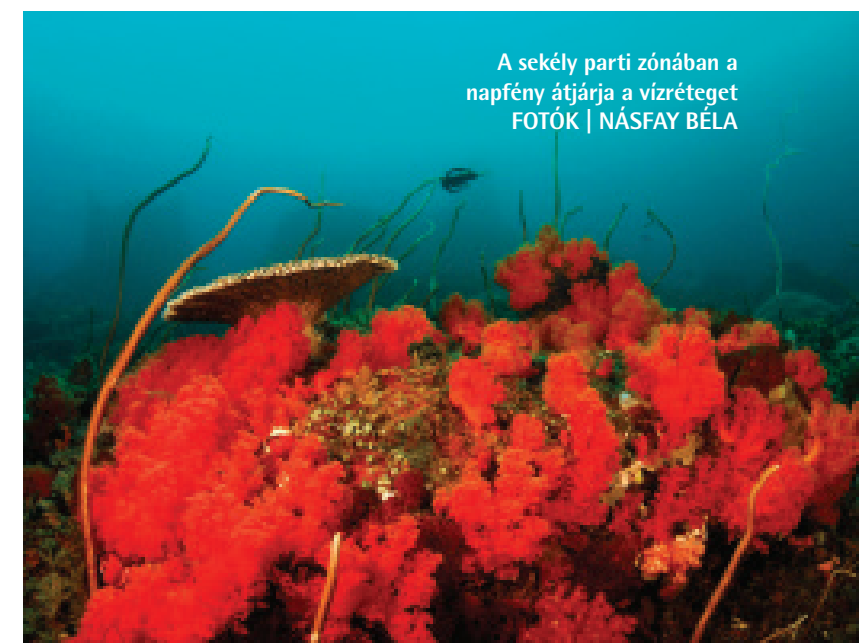
VESZTESEK ÉS NYERTESEK

Az óceánvíz szén-dioxid-tartalmának növekedése előnytelenül hat a mészvázású élőlények vázának képződésére. A kutatások feltárták, hogy a különböző rendszertani csoportokba tartozó élőlények

A korallzátónyok pusztulásával romlanak a fajok búvó- és táplálékszerző helyei



A sekély parti zónában a napfény átjárja a vízréteget
FOTÓK | NÁSFAY BÉLA



(mészvázas moszatok, gyökérlábúak közé tartozó likacsoshéjúak, kókorallok, tüskésbőrűek, csigák, kagylók, rákok stb.) meszesedése vagy lassul, vagy a szükségesnél kevesebb kalcium-karbonát halmozódik fel bennük. Emiatt például a kagylóknak kisebb és vékonyabb, következőképp gyengébb héjuk lesz.

A meszesedés élettani szerepe azonban nem mindig világos. A laboratóriumi körülmé-

ez meggyengíti a szilárdságukat. Bizonyos fajokat az oltalmaz meg ettől a veszélytől, hogy a vázukat kívülről szerves „boríték” védi.

A vízben megjelenő szén-dioxid-többlet azonban nemcsak a meszesedésre hat előnytelenül, hanem a vízi élőlények belső pH-jának és anyagcseréjének szabályozásába is beavatkozik. Míthogy a biológiai membránokon általában könnyen átjut az oldott szén-dioxid, a test folyadékáiban jobbra HCO_3^- formájában jelenik meg, és ez a hidrogénionokkal

együtt savanyítja a folyadékokat. Ennek következtében a legtöbb szervezet belső pH-ja kisebb, mint az óceánvízé, például a baktériumokban pH 7,4 és 7,8 közötti.

A soksejtű lényeknél nemcsak a sejt-közveti járatokban áramló folyadék pH-ja kisebb, hanem még inkább a sejteké. A sejtbelő pH-jának megváltozása azzal a veszéllyel jár, hogy felborul a sav-bázis egyensúly, amelynek hátrányos hatása van az anyagcserére, így például a fehérjeszintézisre és a légzés hatékonyságára, de meszesedési

rendellenességekre is vezethet. Azoknak az állatoknak a léte, amelyek nem képesek megfelelően alkalmazkodni a környezeti változásokhoz, előbb-utóbb veszélybe kerül. Az óceánvízben oldódó többlet-szén-dioxidnak azonban nyertese is van. Éspedig a fotoszintetizáló fitoplankton (vízben lebegő, parányi növények csoportja), amelynek tevékenysége révén gyarapszik a víz szervesanyag-tartalma, és sok oxigén is képződik. Bizonyos fajok tömeges elszaporodása akár vízvirágzást is okozhat. Viszont a nyílt óceánok vízében leggyakoribb két kékbaktérium-nemzetség (Synechococcus és Prochlorococcus) fajainak esetében olykor csökken a fotoszintetizáló képességük.

CÉLKERESZTBEN A KORALLZÁTONYOK

Az óceánok savasodása a vízi ökoszisztémák működésében is súlyos károkat okozhat. A meleg vízi korallzátonyok esetében azt állapították meg a szakemberek, hogy a víz kismérvű savasodása esetén is csökken a meszesedési ütemük (1990 és 2005 között mintegy 14 százalékkal), és ezt a

zátonyépítő korallok meszes vázának kisebb mérvű gyarapodása csak részben ellensúlyozza. A kókorallok meszesedése azonban nemcsak az óceánvíz kémhatásától, hanem a hőmérsékletétől, a tápanyagtartalmától és a fényviszonyaitól is függ. De arra is van példa, hogy a víz savasodása a korallok kifehéredését idézi elő, mint például a Galápagos-szigetek közelében levő korallzátonyoknál is tapasztalták.

A jelenség azzal magyarázható, hogy kilöködhetnek belőlük a színüket adó egysejtű moszatok (zooxantellák), és ha ezek nem épülnek vissza a korallokba, azok hamarosan elpusztulnak, sőt, az oldódásuk is bekövetkezhet. Laboratóriumi kísérlet során a 7,3 pH-jú vízbe helyezett korallok meszes váza teljesen feloldódott. Ha pedig a korallzátony „ellaposodik”, azaz a zezzugossága megszűnik (mint ez a karib-tengeri korallzátonyoknál előfordul), az ökoszisztéma kedvezőtlené válik az ott élő seregnyi állatfaj (halak, rákok, gerinctelenek stb.) számára, és ez előbb-utóbb a pusztulásukra vezethet.

Az óceánparthoz közeli ökoszisztémákban élő kagylófajok (egyebek között az *öbölűskagyló*, a *kemény kagyló*, a *tátongó kagyló*, a *mediterrán kagyló*, valamint a *keleti* és a *csendes-óceáni osztriga*) savasabb vízben csökkent héjmeszesedést mutat, ám meglepetésre a japán *suminoe osztrigát* nem zavarja ez a pH-változás, ráadásul a betegségekkel szemben is ellenálló. Hasonlót figyeltek meg rákokon is. Az *európai homár* és a *csendes-óceáni fűgarnéla* korai pánccélfejlődését zavarja az óceánvíz savasodása, ugyanakkor az *amerikai homár* és a *kék*

a hawaii feketekorall-telepet 4265 évesnek becsülték texasi kutatók

tarisznyarék fiataljainak pánccélja akkor is jól meszesedik, ha az óceánvíznek megnövelik a szén-dioxid-koncentrációját. A mély vízi ökoszisztémák érzékenységeről kevés adat áll rendelkezésre. Míthogy nagy vízmélységben a légköri, kémiai terhelés nem érzékelhető, az ott élő állatok csak olyan helyeken vannak kitéve a savasodó víz hatásának, ahol az óceán vízénél kisebb pH-jú hidrotermális források fakadnak. E források környékéről például a tüskésbőrűek rendszerint hiányoznak is. Ezt azonban nemcsak a víz kémhatásának tulajdonítják a kutatók, hanem annak is,

A kagyló gyengébben savasodó vízben

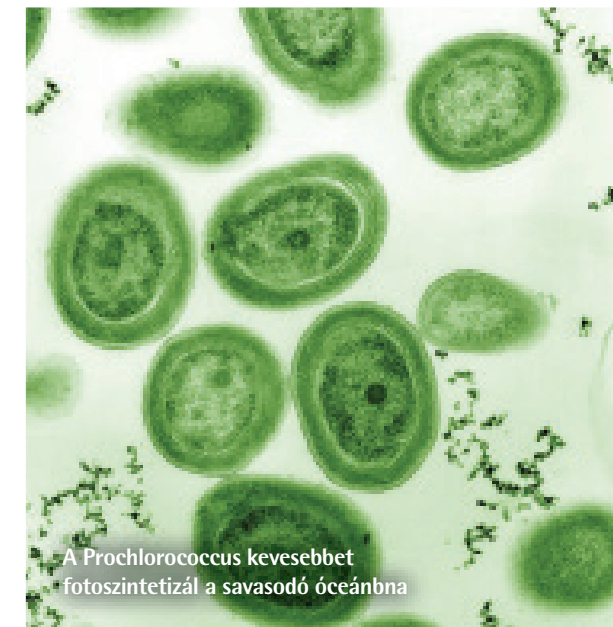


hogy bizonyos források környezetében nagy töménységben fordulnak elő mérgező fémek (kadmium, stroncium, bárium, ezüst stb.). Bizonyos állatok azonban ehhez hosszú idő alatt alkalmazkodtak, és ez azt sejteti, hogy ha a mély víz savasodása csak igen lassan következik be, ehhez is alkalmazkodni tudnak majd.

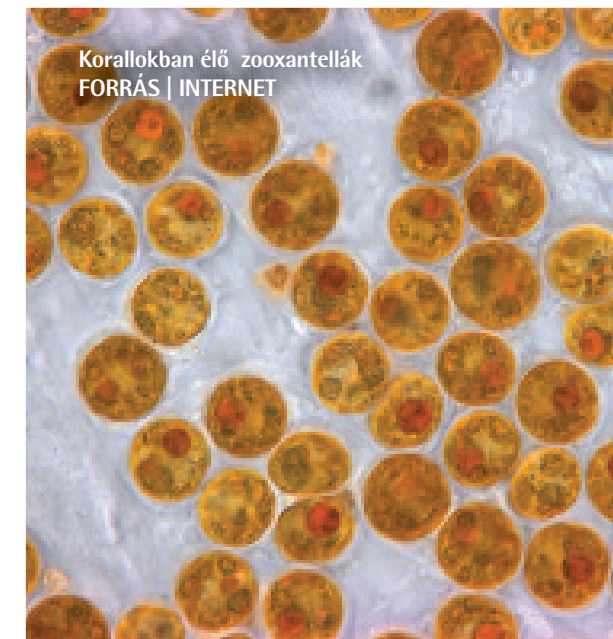
A mély vízi (akár 1000–3000 méter mélységben levő) korallok, amelyeknek a vázanyaga jobbra aragonit, vagy kalcit, a vizsgálatok szerint érzékenyek ugyan a víz savasodására, de egyelőre nincsenek veszélyben. Ennek bizonyítéka a hosszú életük. A Hawaiiánál 500 méter mélységben levő, faágszerű telepet alkotó *aranykorall* (Gerardia-) faj telepét radiokarbonos kor meghatározással 2742 évesnek, míg az ugyanott élő *feketekorall*- (Leiopathes-) fajtét 4265 évesnek becsülték texasi kutatók (a telepeket létrehozó apró polipok természetesen nem élnek ilyen sokáig).

RECEPT: A MEGELŐZÉS

Az óceánok elsavasodásának számos egyéb következménye van. Érzékeny károkat okozhat a táplálékláncban is, ennek következtében szegényedik például a halak étlapja, amely előbb-utóbb lehetetlenné teszi az életfeltételeiket. Így a halállomány sokféle tapasztalható megfogyatkozása akár a fogások elmaradására is vezethet. Manapság ez már néhol valósággá vált: üres háló – üres tányérok. A helyzet megoldása a klímaváltozás megelőzésében van. De erre még – úgy tetszik – várunk kell.



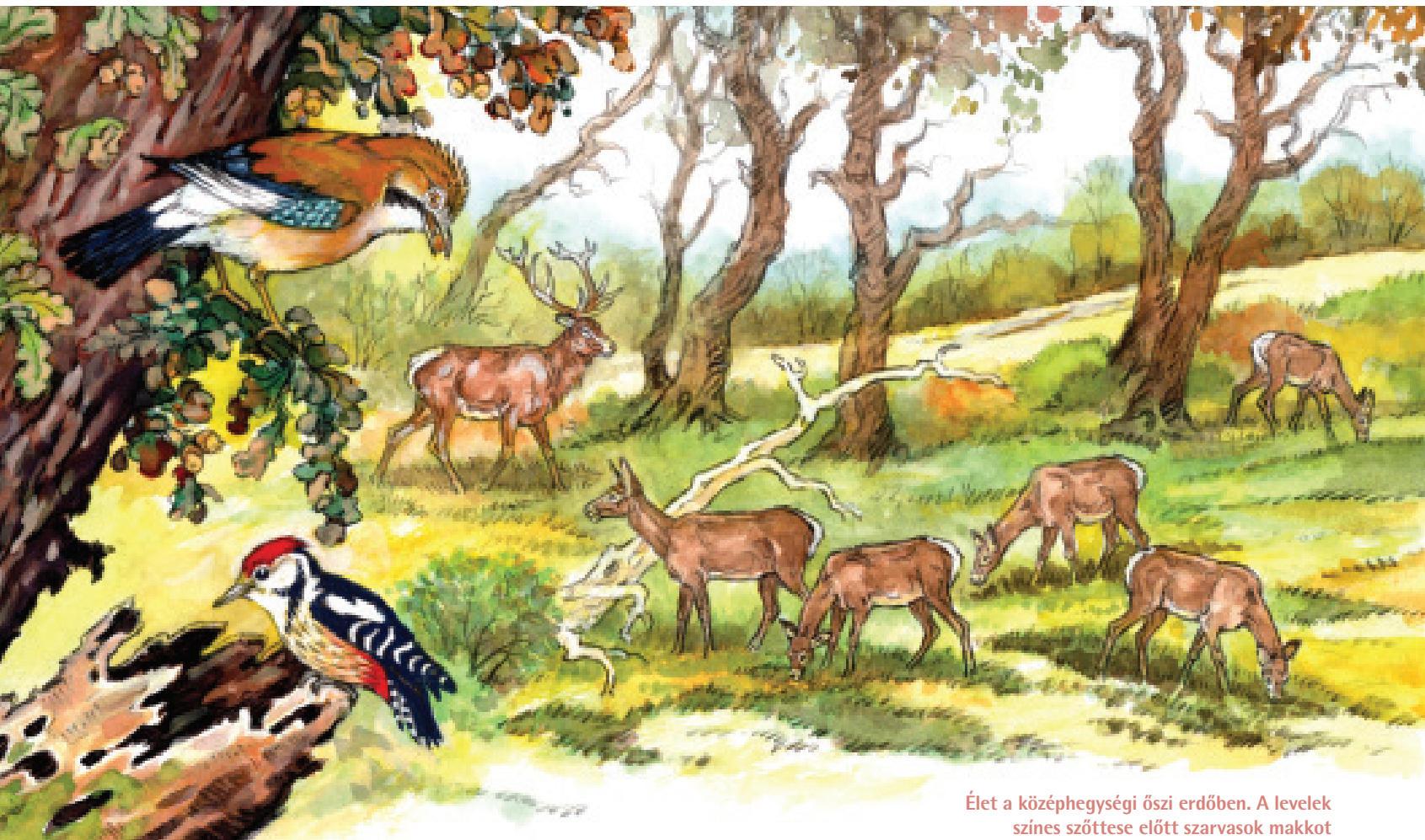
A Prochlorococcus kevesebbet fotoszintetizál a savasodó óceánban



Korallokban élő zooxantellák
FORRÁS | INTERNET

Az európai homár pánccélfejlődése megcsínyli a savasodást





Élet a közephegységi őszi erdőben. A levelek színes szöttese előtt szarvasok makkot keresgélnek, sikeresen gyűjtött a szajkó, és ilyen idős tölgyesekben mutatkozik a közép fakopáncs

Fátyolos fények

SZERZŐ | SCHMIDT EGON
GRAFIKA | BUDAI TIBOR

A két őszi hónap, október és november nagyon különbözik egymástól. Az előbbi még többnyire napos, langyosan meleg, míg az utóbbi már borongós időkkkel terhelt. Ezüstösen csillogó dér lepi be a fűszálakat, néha csak dél felé oszlik fel a köd, és sáros, mezei utak várják a kirándulókat. Októberben még ciripelnek a fű között rejtőző sáskák, csillognak a pókhálók a beljük kapaszkodó harmatcseppektől, és apró pókgyermekök indulnak kalandos légi útra a nép nyelvén ökörnyálnak nevezett, ide-oda sodródó hosszú fonalakon, amelyeken a szél akár nagy magasságba és kilométerekre viheti őket.

Vége felé jár a madárvo-nulás. Október elején még láthatunk megkés-tett, talán észak felől érkező és délre nyilálló *füsti fecskéket*, csendes éjszakákon lehet hallani a magasban repülő *énekes rigók* „cip” hangjait, de

közben érkeznek a téli vendégek, amelyek csak átvonulnak hazánkon vagy egészen tavaszig itt maradnak. Az utóbbiak közé tartozik például a *gatyás ölyv*, a *kis sólyom*, a *hósármány* és számos récefaj, míg a Tiszántúlra érkező nagy *darucsapa*-tok, amint hidegebbre fordul az idő, és a kukoricatárlokon már az utolsó elhullott

szemeket is összeszedték, továbbrepülnek dél felé. A tundrák felől évente megérkező *nagylilik*-csapatok is csak addig maradnak, amíg befagynak azok a vizek, ahol addig az éjszakákat töltötték. Csendes lett az erdő, legfeljebb a harkályok kopognak és a *szajkó* kiált recsegő hangján. Elhallgattak a szeptemberben

még orgonáló *gímszarvas*bikák, felváltják őket a *dámszarvasok* bikái, amelyek furcsa barcogó hangon csábítják magukhoz a teheneiket. Ha néma is az erdő, mégis van valami, ami minden ősze elgyönyörködteti a természet szerelmeseit: a lombszíneződés. Sárga, barna és rozsdavörös színekben, és ezek ezerféle árnyalataiban pompáznak a haldokló levelek, hogy azután novemberben az észak felől érkező, egyre hűvösebb szelek érintésére leváljanak az ágakról, és hintázva, peregre hulljanak a földre.

nagyszerű érzés az eső áztatta, friss avaron járni

A kopasszá vált fák között messzire kalandozhat a kíváncsi tekintet, nagyszerű érzés az eső áztatta, friss avaron járni, de én mégis a tavaszt, az újra felcsendülő madárdalt várom, bár tudom, hogy ez nagyon korai. Az év legszebb időszaka mégiscsak a tavasz, azokkal az áprilisi, májusi hajnalokkal, reggelekkel, amikor madarak énekelnek, lepkék repülnek, friss a levelek zöldje, és a fák alatt, a réteken mindenütt ezernyi virág tárja szét tarka szirmait, fogadja a méhecskéket és a nektárra éhes, más rovarokat.

FOLYÓK ÉS TAVAK PARTJÁN

Évekkel ezelőtt *Andris* fiammal november végén a Balaton északi partját jártuk, hogy a tavon úszó récéket, bukókat és búvárokat számoljuk és megfigyeljük. Szomorú képet nyújt ilyenkor a vízpart, üresek a strandok, alig jár ember az utcákon, ahol csak a szél kergeti a lehullott faleveleket. Mindig a keszthelyi mólónál kezdtünk és minden alkalmas helyen leállva általában Balatonfürednél hagytuk abba a korai sötétedés miatt. Voltak évek, amikor nagyon sok madarat láttunk. Nagy *kercerécsapatok* úsztak mélyen bent a tóban, de voltak egybek mellett *tőkés*, *barát*- és *hegyi récék*, és mindig akadt egy-két *sarki bűvár* is. Az Európa északi tájain honos madár kis számban minden évben megjelenik a hazai vizeken. Főleg ősze és télen lehet megfigyelni, míg a tavaszi, nászruhás példányok ritkán kerülnek szem elé. Az elsők októberben bukkannak fel, novemberben-decemberben látni őket a leggyakrabban, elsősorban a Balatonon és a Dunán, de a nagyobb halastavakon is feltűnnek. Rendszerint

magányos vagy csak néhány példány van együtt. Vízhez kötött, nálunk a szárazra nem jön, viszonylag bizalmas, könnyen megfigyelhető. Gyakran bukik és néha jó messze merül fel újra. A mélyben apró halakra vadászik. Nálunk nem ad hangot, a költőhelyén azonban messzire elhallatszó kiáltása jellemző. A párok a tó területén egy viszonylag nagy területet birtokolnak, és azt keményen védik a szomszédoktól. A párok egymástól elkülönülve költenek, fészket kis szigeten vagy a parton építik, mindig olyan közel a vízhez, hogy a kotló madár oda egyenesen becsúszhasson. Maga a fészek egy csekély, szegényesen kibélelt mélyedés. A pár felváltva kotlik a két tojóson. A fiókák huszonnyolc-harminc nap alatt kelnek ki, néhány napig a fészekben maradnak, majd szüleik a vízre vezetik őket. Önállóodásukig az öreg madarak csőre hegyéről csipik le a fogott vízirovarokat és kishalakat. Körülbelül két hónapos koruktól repülnek, de a család még hosszú ideig együtt marad. Az itt telelők márciusban tűnnek el.

Kis srác voltam, amikor egy gazos árokparton öklömnyi, növényi anyagokból készült fészket találtam. Nagybátyám világosított fel, hogy ezt *törpeegér* készítette. Ez a barna bundájú apró egér a *mogyorós pelével* együtt Európa legkisebb rágcsálója, tömege csupán 5-11 gramm. Az egyetlen hazai egér, amelyik felköltözött az emeletre, és fészket nem földi lyukban, hanem gyomtársulásokban, nádszegélyekben akár fél méter magasan építi. Kitűnően kúszik, hosszú farkát közben majmok módjára kapaszkodásra használja. Helyenként gyakori, voltak évek, amikor a Velencei-tó nádszegélyében húsz lépésenként találtam fészket. Az is előfordul, hogy ez az apró emlős például a *cserregő nádiposzáta* fészket alakítja át a maga számára.

A nőstények évente két-hat alkalommal egyszerre négy-hat kölyköt ellenek. A kicsinyek szemei hét-nyolc naposan nyílnak, tizennégy-tizenhat napig szopnak, és néhány nappal később már önállóak. Öt-heten-hatheten ivarérettek, de legfeljebb három évig élnek. Köpetvizsgálataim során megállapítottam, hogy ez a kis rágcsáló időnként túlszaporodik (gradál) a köpetek tanúsága szerint. A törpeegér magokkal, növényi részekkel, részben rovarokkal táplálkozik. Természetes ellenségei a baglyok, a *menyét* és a *hermelin*.



Ritka téli vendég a sarki bűvár



A darvak több ezer kilométeres vándorútjukon pihenőt tartanak az Alföldön



A kis sárszalonka vonuló, nedves réteken húzza meg magát. Nyílt területek madara a vörös vércse is, a mezei pocok sincs biztonságban tőle

RÉTEK, LEGELŐK, KULTÚRTÁJAK

Az októberi mezőt járva a harmattól csillogó fűszálak között egyes években feltűnően sok pocoklyukat találunk. Ez a kis rágszáló általában négyévenként túlszaporodik, és ilyenkor a legelőkön, lucernatarlókon az egyébként főleg éjszaka mozgó mezei pocok stresszes állapotba kerülve nappal is a felszínen szaladgálnak. Lebújnak a lyukba, hogy azután újra kijöjjenek és fussanak a következőhöz. A gradáció, persze, feltűnik a belőlük élő állatoknak, és éjszaka baglyok, rókák, míg nappal ölyvek, kékes rétihéjék

és áttelelő vörös vércsék vadásznak a könnyű zsákmányra. A vörös vércse gyakori ragadozó Magyarországon. A nyílt területek madara, de megjelent és költ a városokban is. Budapesten Morandini Pál barátom sok helyen talált padlásokon fészkelve és egyéb, számára alkalmas helyeken. Bár vonuló madár, gyakran mégis áttelel, főleg a hímek. Ezek faroktollai szürkék, fekete végszalaggal, míg a tojóéi vörhenyesbarnák. Zsákmányát keresve a vörös vércse gyakran szitál, azaz egy helyben lebegve figyel a talajt maga alatt, hogy ha pocok bukkan elő, lecsaphasson rá. A késő őszi és téli időszakban madarakat is fog.

Mint a többi sólyomféle, nem épít fészket, varjak és szarkák otthonait foglalja el. A tojó április legvégén vagy május elején rakja le öt-hat, sárgásfehér alapon sötétbarnán foltozott tojását. A tojó kotlik, mialatt a hím eteti, és zavarás esetén hangos „ki-ki-ki-ki” kiáltást hallat. A fehér pihékkel borított fiókák huszonnyolc-harminc nap alatt kelnek ki, anyjuk eleinte rajtuk marad, melengeti őket, közben az eleséget a hím hordja, de a tojó eteti meg a kicsinyeket.

rendszerint csak az utolsó pillanatban, szinte az ember lába alól kel fel

Amikor a fiókák már tizenhat-tizenhét naposak, már maguk tépik a hozott pocokkat, egereket, és ekkor már mindkét szülő etet. A fészket egy hónapos korukban hagyják el és oda többé nem térnek vissza. Szüleik három-négy hétig még etetik őket, ám kapcsolatuk a fiatalok önállósodásával fokozatosan fellazul, és az utódok elszélednek. A párok évente csak egyszer költenek. A langyos októberi napsütésben még rendszeresen találkozhatunk sütikérező zöld gyíkokkal. Legnagyobb és legszebb gyíknk smaragdzöld színe ekkorra már megkopott, fakóbb lett a hímek tavasszal gyönyörű égszínkék torka is. Fürgességük azonban megmaradt, ugyanis a mindig egy kerti növény vagy sűrű bokor tövében napozó állat ember közeledtére villámgyorsan elmenekül. Kitűnően kúszik is, nemegyszer bokor ágán végignyújtózva élvezi a ráeső napsugarakat, de a fák törzsére is felmászik. A zöld gyík napsütötte erdőszéleken és bokros domboldalakon tanyázik, azonban felbukkan a kertekben is. Tavasszal áprilisban bújjik elő, és a hímek területet foglalnak, amelynek középpontjában mindig sűrű, védelmet nyújtó bokor van. A területet keményen védelmezik a szomszédok ellen. Különösen jellemző ez május második felében, a párzás idején. A megtermékenyített nőstény júniusban nyolc-tizenöt fehér, puha héjú tojását a laza talajba rejt, és a kisgyíkokat a nap melege költi ki. A fiatalok augusztus végén vagy szeptemberben bújjak ki, nyomban önállóvá vádásznak. Október végén, kedvezőtlen időjárás esetén a hó közepén, megkezdik téli pihenőjüket, földi lyukban, kőrákás alatt vagy faodúban várják a tavaszt.

A mindössze pacsirta nagyságú kis sárszalonka ősszel, augusztus és november között vonul át hazánkon. Elvértve télen is előfordul. Nedves, tocsogós legelőkön vagy réteken kis talajmélyedésben húzza meg magát, és rendszerint csak az utolsó pillanatban, szinte az ember lába alól kel fel, majd denevérekre emlékeztető repüléssel száll tova és csakhamar újra levágódik. Éjszaka jár táplálék után, hosszú csőrével szondázza a nedves talajt, de csipegetve is zsákmányol. Férgekkel, rovarokkal, apró csigákkal táplálkozik. Északi hazájában fűcsomókkal tarkált nedves, tocsogós réteken fűszálakból és egyéb növényi részekből készült, viszonylag mély csészéjű fészkeiben a tojó négy tojásán kotlik. A fiókák huszonkét-huszonnégy nap alatt kelnek ki, anyjuk vezeti őket.

AZ ERDŐBEN

Időszakunkban végigkísérhetjük azt a folyamatot, amely a lombszíneződéssel kezdődik, a lombhullással folytatódik és a már kopasz fákkal zárul. A különböző fafajok eltérően hullatják leveleiket. A nyárfák például viszonylag hamar levetkőznek, míg a tölgyek levelei sokkal szilárdabban ülnek, sőt, a fiatal fák levelei néha akár tavaszig is megmaradnak. A gímszarvasok párzási ideje, a bögés szeptemberben befejeződött, a riválisok kibékültek, és novemberre bikacsapatokba tömörülnek, míg a dámvad éppen most, októberben kezd barcogni. A gímszarvasbikák keresik a teheneiket, és féltékenyen őrizve igyekeznek együtt tartani őket, a dámbika ezzel szemben maga kaparta, sekély teknőben állva adja azt a barcogásnak nevezett hangot, amellyel teheneiket próbál csábítani magához.

A dámszarvas betelepítés révén került Európába, hazánkban széltében elterjedt, különösen híres a gyulaji állomány. A szárazabb talajú, ligetes, gazdag aljnövényzetű, déli kitétségű erdőket kedveli. A tehének több bikával is párosodnak, és májusban vagy június elején egy borjút ellenek. A dáмок pázsitfűfélékkel és levelekkel táplálkoznak, de adott esetben a facsemetéket is károsíthatják. A bikák agancsukat, lapátjukat a gímszarvashoz hasonlóan évente váltják. Az öreg állományú tölgyesekben lehet találkozni a közép fakopáncssal. Csendes, kevésbé feltűnő madár, csak a kora tavaszi, nyávigó, jellegzetes nászkiáltása árulja el. Az erdőben gyakori nagy fakopáncstól

egyebek mellett az egész fejtetőjére kiterjedő, piros sapkája különíti el, míg a nagy fakopáncsnál csak a hímnek van piros tarkófoltja. Állandó madár, ősszel és télen is megszállt erdeiben tartózkodik. A párok márciusban alakulnak ki, és ekkor kezdik a fészkeskodó vésését is. Fészkesanyagot – akár a többi harkály – nem hordanak. A tojó április végén, májusban rakja le öt-hat fehér tojását. A két madár felváltva kotlik, a fiókák tizenkét-tizenhárom nap alatt kelnek ki, és huszonkét-huszonhárom napos korukban hagyják el az odút. A közép fakopáncs sokat tartózkodik a koronában, fiókáit elsősorban lepkehernyókkal eteti. A párok évente egyszer költenek.

PARKOK ÉS ARBORÉTUMOK

Ha parkban sétálunk, a nagyobb tisztáson majd mindig ott látjuk a vakond jellegzetes túsárait. Közismert állat, mégis ritkán kerül szem elé, mert folyamatosan a földfelszín alatt készített alagútjaiban tartózkodik. Folyton bővíti azokat, és amikor akár harminc vagy még több túsárat látunk egymás közelében, az egyetlen állattól származik. Téli álmat nem alszik, de a járatait mélyebbre vezeti.

Egész teste a föld alatti életmódhoz idomult. Fekete bundája bársonyos, teste henger alakú, fülkagylói hiányoznak. Arcorra megnyúlt, szemei aprók, lábai rövidek, de erőteljesebb. Mellő lábai talppal kifelé fordultak, ásószzerűen kiszélesedtek, ezekkel készíti járatait. Az oda hullott vagy oda tévedt állatokkal táplálkozik, sok gilisztát fogyaszt, rovarokat, pajorokat, pókokat eszik, de ha fiatal gyík téved a járataiba, azt is elkapja.

A felszín minden rezdülésére figyel. Több-ször próbáltam a készülő túsár közelébe menni, amikor mozgott a föld, és apró rögöcskék szaladtak le, de mindig észrevettem, hogy jövök, abbahagyta az ásást, és csak később folytatta. Vackát a felszínről behúzott levelekkel, fűszálakkal béleli. A párzási idő márciusban kezdődik, a nőstények körülbelül ötheti vemhesség után három-hét csupasz, zárt szemű kölyköt ellenek. A kicsinyek szemei huszonnégy-huszonöt napos korukban nyílnak ki, öt hétig szopnak, ezt követően rövidesen önállóak. A vakond ritkán jön a felszínre, olyankor éjjel baglyok és rókák, míg nappal gólyák zsákmánya lehet.



Az ostorfa őszi-téli vendégei a fenyőrigók, gyakran szőlőrigók társulnak hozzájuk



Az erdei szürkebegy őszi vonuláskor az egész országban előfordul, nemritkán nálunk telet

Biológiai ritmus

ÍRTA | DR. SZERÉNYI GÁBOR

A trópusi esőerdők az egész évben egyenletesen forró és nedves éghajlati övben élnek
FOTÓ | DR. HORVÁTH RÓBERT

A természetben zajló biológiai folyamatok (köztük az ökológiaiak is) többsége valamilyen ritmus szerint zajlik. Ebből következik, hogy a ritmikus működés a biológiai szerveződés minden szintjére jellemző. Kérdés: vajon miért tekintjük ökológiai fogalomnak, hiszen éppúgy alapvető fontosságú az élettanban, mint a sejtbiológiában vagy éppen az etológiában? A válasz egyszerű: a ritmikus kialakításában az evolúció folyamán a biológia minden területén a környezeti tényezők játszottak szerepet, és közöttük meghatározók voltak az ökológia által vizsgált élettelen (abiotikus) környezeti faktorok.

A biológiai ritmusok olyan változások az élőlények és környezetük komplex rendszerének működésében, amelyekben az idő, mint tényező kiemelten fontos. Az idő szerepe abban nyilvánul meg, hogy a változások, az általa megszabott határok között, meghatározott ütemben (ritmusban) – rendszerint periodikusan – ismétlődnek.

RENDSZERSZINTŰ SZABÁLYOZÁS

Ilyen ritmikus változás a biotikum (a nagy, zonális társulásegységek) szintjén például az évszakok évről évre bekövetkező, egymást követő ismétlődése, fel nem cserélhető módon. A mérsékelt égövi lombhullató erdők biotikumában négy évszak: a tavasz, a nyár, az ősz és a tél váltja egymást mintegy háromhavonta, meghatározva a társulások élővilágának működési ritmusát is. Ennek a ritmusnak a kialakításában meghatározó ökológiai tényező a hőmérséklet és a napsütéses („megvilágított”) órák száma, amelyek részben egymástól függetlenül, de ugyancsak ütemesen változnak.

A forró éghajlati övben a szavannák biotikumára viszont már csupán két évszak jellemző. A száraz és az esős évszak váltogatja egymást nagyjából félévente, amelyhez az ottani állat- és növényvilág működési ritmusa alkalmazkodott. Az évszakokat kialakító fő abiotikus ökológiai tényező ebben az esetben viszont nem a hőmérséklet változása, hanem a lehulló csapadék mennyisége.

A biológiai ritmust egy szerveződési szinttel lejjebb, a biotikumok felépítő társulásokban is megfigyelhetjük. A mi éghajlati körülményeink között ilyen például az aszeptikusok (évszakos változások) egymást követő cseréje. Bükköseinkre és gyertyános-tölgyeseinkre évről évre a virágzó aljnövényzetben igen gazdag, lágyszárú-szint jellemző kora tavasszal.

A döntő fontosságú környezeti tényező ezúttal már a fény, mert ahogy lombosodnak a fák, és ezzel együtt csökken a talajra jutó fény mennyisége, úgy változik az aljnövényzet is. A kora tavaszi aszeptikus fajokban jóval szegényebb árnyéktűrő növényzet váltja, sőt olyan erdőtípusok is létrejöhetnek, amelyek csupasz aljúak, a nyár derekától, a teljes kilombosodást követően már látszólag teljesen hiányzik belőlük a lágyszárú- és a cserjeszint.



A mérsékelt övi lomberdőben jól elkülönülnek a különböző életciklusú – eltérő időben lombosodó – fák foltjai

ÉVSZAKVÁLTÁS ÉS EGYEDFEJLŐDÉS

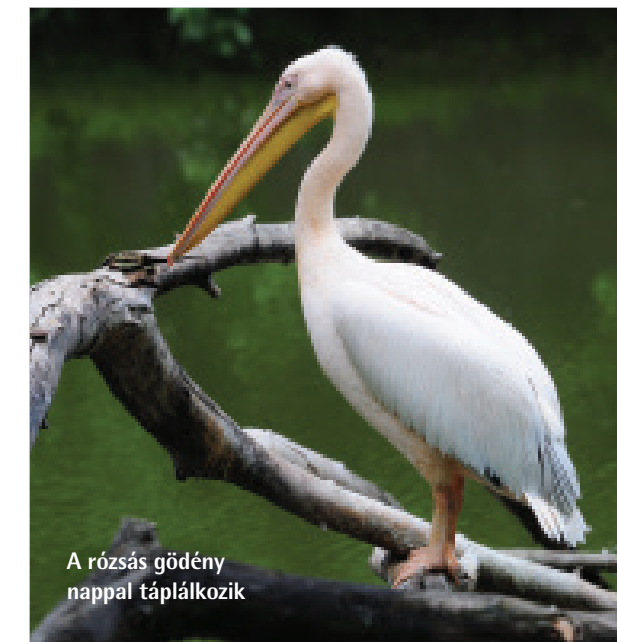
Az elmondottakból egyenesen következik, hogy a társulásokat felépítő növénypopulációk szükségszerűen hasonló ritmikus működést mutatnak. Hiszen – a bükkösök-nél és a gyertyános-tölgyeseknél maradvánnyal – a kora tavaszi aszeptikus lágyszárú növényeinek saját életciklusa alkalmazkodott a ritmikus változó fényviszonyokhoz. A fák teljes kilombosodása előtt már elvirágoztak, sőt termést is érleltek, tehát rövid tenyészésük látszólag véget ért. Életük azonban mégsem fejeződött be, hiszen évelők. Csak visszahúzódnak, és a talajban levő hajtásrendszerükben a rövid, aktív időszak alatt felhalmozott táplálék-készletük felhasználásával húzzák ki a következő tavaszig hagyma, gumó, gyökertörzs vagy éppen mag formájában a föld mélyén. Ezért utalhattunk a fajösszetétel látszólagos megváltozására egy társulásban. Valójában tehát nem a fajok összetétele, hanem csupán az egy aszeptikusba tartozó növények fenológiai fázisa, egyedfejlődésük mértéke változik az évszakhoz kötődően. Az „eltűnő” fajok ott maradnak, legfeljebb a szemrevételezés szintjén hiányoznak a társulásból.

SZEMÉLYRE SZABOTT AKTIVITÁS

A növényekkel élő állatpopulációknak (állatnépesedéseknek) alkalmazkodniuk kell a növénypopulációk változásaihoz, hiszen

azok fogyasztói. Például a *kis apollólepké* rajzási ideje is tavasszal van. Hernyója az említett erdők kora tavaszi aszeptikusának egyik jellemző növényén, az *odvas keltikén* fejlődik. Neki azért kell sietnie, hogy petéit időben lerakhassa tápnövényeinek közvetlen közelébe a talajra vagy az elszáradt, de még meglévő hajtások közé. A peték azután áttelelnek, a hernyók tavasszal kikelnek és táplálkoznak az erejük teljében levő növényeken. Április elején a hernyók bebábozódnak, majd májusban kikelnek a kifejlett lepkék, és a ciklus kezdődik elölről.

Egyedi szinten a biológiai ritmusnak fajoktól függően számtalan megnyilvánulása van, amelyek az állatokon figyelhetők meg könnyebben. Nem véletlenül különböztünk meg nappali és éjjeli lepkéket, míg a



A rózsás gödény nappal táplálkozik



A trópusi száraz erdők, a szavannaerdők koronája nem záródik egységes lombsátorrá, az esős évszak elmúltával leveleiket lehullajtják

FOTÓ | LANTAI-CSONT GERGELY

majd evolúciójának okaira, a sejtek szintjén kell keresgelnünk. Jelenlegi ismereteink szerint az első élő sejtek közvetlen ősei – szükségszerűen – olyan kémiai rendszerek lehettek, amelyeknek legfontosabb jellemzői közé tartozott, hogy autokatalitikus és ciklikus folyamatok. Autokatalitikusak voltak, mert a bennük lezajló kémiai folyamatok terméke(i) gyorsította(ák) önmaguk további termelődését. És ciklikusak is, mert a „végtermékek” egyben ugyanannak a folyamatnak kiindulási anyagainak is alkották. Az első ősi, a sejtes szerkezetekhez igen közel álló prebiológiai rendszerek azáltal voltak képesek fennmaradni, majd tovább fejlődni, hogy a kémiai reakcióhálózatok stabilizálták őket. Így lehetővé vált alkalmazkodásuk az adott ökológiai körülményekhez. Beváltak, sejteké válhattak, és megkezdődhetett

a ritmusosság az evolúció folyamán alakult ki

az élővilág fejlődésének diadalútja, amely ősi, evolúciós hagyaték-ként mindmáig minden elemében őrzi a ritmusosságot. Ha felmerül a kérdés, hogy az első sejtes szerkezetek miért voltak képesek az alkalmazkodásra, a válasz a rendszer és a környezet kölcsönhatásában keresendő. A legfontosabb ökológiai faktorok, a környezet abiotikus tényezői (a fény, a hőmérséklet, a vizes közeg, annak jellemzői, később az ösléggör összetevői) jobbra már akkor is jelen voltak (az oxigén kivételével), mint ma, és serkentő vagy korlátozó tényezőként hatottak.

Mivel ezek a faktorok a földtörténet során változtak, ugyanakkor a nappalok és az éjszakák ritmusa, a hidegebb és a melegebb időszakok – eltérő léptékben ugyan – de többé-kevésbé periodikusan követték egymást, ez a Föld bolygójellege miatt megkövetelte az alkalmazkodás kényszerét. Azok a formák, amelyek specializálódtak, de nem voltak képesek nyomon követni az ingadozásokat kipusztultak, míg azok, amelyek képesek voltak erre, fennmaradtak. Az élő rendszerekre jellemző ritmusosság az evolúció folyamán – minden szerveződési szinten – szükségszerűen alakult ki.

GYORSULÓ VÁLTOZÁSOK

A környezeti tényezők változása jelenleg is tart. A hozzájuk való alkalmazkodás nyomon követése ma sem egyszerű, de néhány évtizedes monitorozással szemléletesen kimutatható. A globális felmelegedéssel, helyesebben a globális klímaváltozással kapcsolatban vitának nincs helye. Tényszerűen rögzített, évszázados meteorológiai adatok jelzik a Kárpát-medencében érzékelhető és bekövetkező klimatikus változásokat (is).

A feljegyzett hőmérsékleti értékeket alátámasztja, egyben az alkalmazkodás tényét is érzékelteti, hogy az utóbbi két-három évtizedben látványosan előbb bontják szirmaikat a kora tavaszi virágok. A *hóvirág* januárban, az *illatos ibolya* már február végén nyílik, és április helyett március végén repül a *tarkaszövélepke*. „Előbbre van a természet jó két héttel”, hallani a gazdától, mert korábban nyílnak a gyümölcsfák virágai, és előbb érik a májusi cseresznye is. A biológiai ritmusok hosszan tartó, kölcsönhatásokon nyugvó folyamatok eredményeképpen alakultak az evolúció folyamán, és a környezet átalakításaira reagálva maguk is szüntelen változásban vannak. A változást a legfontosabb sajátosság, az időfaktor dinamizmusa jelzi, amely az alkalmazkodóképesség egyik fontos pillére.



Bükkös őszi aspektusa



Az éjjel aktív halálfejes lepke nappal a fák törzsén rejtőzködik

madarak és az emlősök között nappali és éjszakai ragadozókat. Példánkban az aktivitásuk időszakában van különbség, ugyanis a nappaliak fényben, míg az éjszakaiak sötétben tevékenykednek. Az aktivitás időszaka az evolúciójuk során alakult ki, és genetikusan rögzült adottságukká vált.

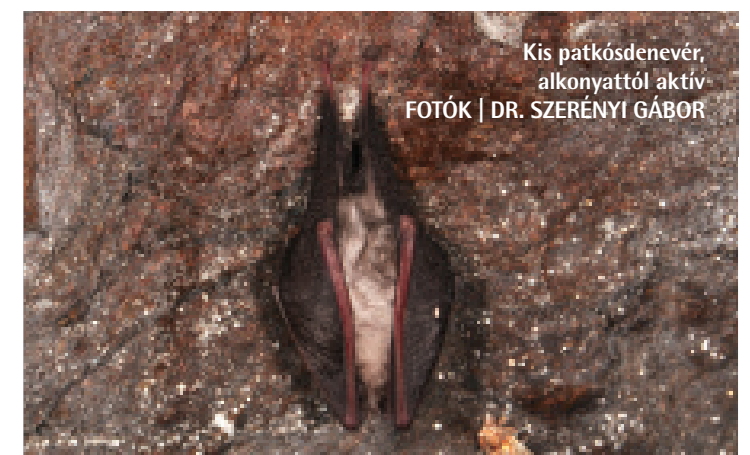
A tevékeny időszakot megszabó környezeti tényező ebben az esetben a fény. Erről meggyőződhattünk a legutóbbi magyarországi, teljes napfogyatkozás alkalmával. Dél körül, amikor az égi jelenség bekövetkezett és alkonyati sötétség ült a tájra, a Velencei-tó partján tömegesen jelentek meg a szürkületben rajzó rovarok, például a szúnyogok. Bár a valós kép némileg árnyaltabb és összetettebb ennél, hiszen például a kis apollólepké repülését a fény mennyiségén kívül az aktuális léghőmérséklet is befolyásolja. Meleg, délelőtti és kora délutáni órákban kel csak szárnyra, míg hűvösebb időben – hiába van világos – valamilyen növényre letelepedve pihen a gyepszintben.

ÖNGERJESZTŐ ÉS CIKLIKUS FOLYAMATOK

Az egyed alatti szintek, azaz szerveink működésének vizsgálata, valamint a szövetek vagy a sejtek tanulmányozása nem tartozik közvetlenül az ökológiai kutatások témaköréi közé. Csupán a teljesség kedvéért említjük meg, hogy többségük szintén meghatározott ritmus szerint működik. Így ver a szívünk, így veszünk lélegzetet, de hormontermelésünkre is napi ciklusosság jellemző. Szöveteink működéseiben is felfedezhetünk periodicitást, például bizonyos mirigysejtek váladéktermelése, majd ürítése lehet erre a példa. Sejtjeink működésében az energiatermelő citrátciklus, vagy a növényi fotoszintézis sötét szakaszának Calvin-ciklusa ugyancsak ritmikus. Ha magyarázatot keresünk a biológiai ritmusok kialakulásának,



A globális klímaváltozás miatt a tarkaszövé rajzási ideje majd három héttel előbbre tolódott



Kis patkósdenevér, alkonyattól aktív
FOTÓK | DR. SZERÉNYI GÁBOR

SZUBMEDITERRÁN VÁLTOZATOSSÁG

A sokszínű Vértes hegység

ÍRTA ÉS FÉNYKÉPEZTE | KLÉBERT ANTAL természetvédelmi örkerület-vezető,
Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság

A Tatabánya, Székesfehérvár és Mór által meghatározott, erősen iparosított környezetben 15 000 hektárnyi területnek nyújt 1976 óta törvénnyel szavatolt természetvédelmi oltalmat a *Vértesi Tájvédelmi Körzet*. Fő célja, hogy a környező települések helyi jelentőségű védett részeinek, valamint a Natura 2000-es területek hálózatának segítségével megőrizze és az utókornak átadható állapotban tartsa az alföldi tájból szubmediterrán szigetként kiemelkedő Vértes hegység és környéke természeti örökségét.

A Budapesttől csupán 40 kilométerre fekvő, tömegközlekedéssel jól megközelíthető Vértes a Dunántúli-középhegység része, amelyet jellemzően felső-triász dolomit és mészkő alkot. Mivel a kőzetek repedései hamar elnyelik a felszíni vizeket, viszonylag kevés felszíni vízfolyással, forrással, patakkal találkozhatunk rajta. A kopár gerincekkel, sziklás tetőkkel és mély szurdokvölgyekkel tarkított táj arculatát a dolomitfelszín lepusztulása alakította ki. A dolomit alapközet ugyanis

kémiaileg alig mállik, de az erőteljes hőingadozás miatt folyamatosan felaprózódik.

EGY CSEPPNYI MINDENBŐL

A Vértes változatossága, sokszínűsége a felszín tagoltságában, mikroklímájában, valamint sokrétű élővilágában ölt testet. A hűvösebb, nedvesebb szurdokvölgyek gertyános-bükköseitől a szárazabb cseres-tölgyeseken, karsztbokorerdőkön át a szubmediterrán klímájú száraz dolomit sziklagyepékig itt mindenből találunk egy keveset. A hegylábi legelőkön túl rácsodálkozhatunk a Zámolyi-medencében fekvő, de még a Vértesi Tájvédelmi Körzet részét alkotó



Csikvarisai-rétre, ahol magyar szürke gulya legelészik, a gémeskút ágasan *vörös vércse* fogyasztja pocokzsákmányát, és a kolomp messzire hangzó dübögése vegyül a béka-koncerttel átszótt madárdallal.

A hegység tömbje éjszaka a magashól sötét foltnak látszik, ami fényszennyezett világunkban megbecsülendő és megtartandó érték. A környező települések kevés kivétellel a hegység peremén terülnek el. A védett területet vasút vagy nagy forgalmú út nem szabdálja.

A valamikori legelők, legelőerdők változása két úton haladt, és mindkettőre találunk példát túrázásaink során. A rendszerváltás utáni években a nagyüzemi állattartás háttérbe szorult. Az addig legeltetett gyepek kezelése elmaradt, ezért elcserjésedtek és maguktól beerdősültek, így teremtve cserjés-fás élőhelyeket rovarnak, madárnak és vadnak. A másik: a cserjéket kivágták, ezáltal a legelő ismét alkalmassá vált állattartásra vagy szénatermesztésre. Természetvédelmi szempontból ez a tájhasználat is kívánatos, hiszen olyan fokozottan védett természeti értékek kötődnek az ilyen élőhelyekhez, mint a *közönséges ürge*, vagy éppen a tápláléklánc csúcsán elhelyezkedő

A parlagi sas a tápláléklánc csúcsán helyezkedik el

parlagi sas. Igazgatóságunk kiemelt feladatának tekinti az ürgés legelők megőrzését, mert ezek az élőhelyek az említett fajokon túl olyan védett növényritkaságoknak és ritka lepkefajoknak élettere is egyben, mint a fokozottan védett *pókbangó* vagy a hangyaboglárkafajok.

HIÁNYOZNAK A FARKASOK

A védett terület nagy része erdővel borított, és döntő hányadán gazdálkodás folyik. Az intenzív erdő- és vadgazdálkodás összehangolása a természetvédelmi érdekekkel folyamatos egyeztetést igényel a szakemberektől. A Vértes hegység vadállománya, ha minőségben nem is, de mennyiségben mindenképpen kiemelkedő a szomszédos középhegységekéhez képest.

Nagy testű ragadozók híján a vadállomány szabályozása kizárólagosan a vadászó ember feladata maradt. A folyamatosan növekvő terítékek ellenére az erdő elérte, sőt, napjainkra akár meg is haladta vadeltartó képessége határát, emiatt vadkizáró kerítések létesítése nélkül elképzelhetetlen a védett erdők természetes, vagy legalább természetközeli felújítása.

A meglévő őshonos vadállomány mellett a Kárpát-medencébe betelepített *muflon* és



a vadasparkokból kivadult *dámvad* tovább nehezíti a sérülékeny élőhelyek természeti értékeinek megőrzését. A muflon természeténél fogva kedveli a sziklakibúvásokat, meredek oldalakat, ahol taposásával erőziós folyamatokat indíthat el, rágásával pedig a természeti értékekben rendkívül gazdag, szélsőségesen száraz dolomit sziklagyeppek, törmeléklejtők érzékeny vegetációjában okoz károkat. Különösen igaz ez a fokozottan védett, csak Magyarországon megtalálható *magyar gurgolya* esetében.

Az egyre növekvő *vaddisznó*állomány a gyepező feltúráásával közvetlenül is veszélyezteti olyan védett növények életterét, mint amilyen a Natura 2000-es jelölőfajként



A Vértes ősszel



A kékes rétihéja téli madárvendég a Vértes legelőin

számon tartott *leánykőköröscin* vagy a fokozottan védett, mára csak néhány termőhelyen fellelhető *fénylő zsoldtina*. A felhasogatott gyepezóna a melegágya a mind súlyosabb népegészségügyi gondokat okozó *parlagfű*nek, amelynek irtására, visszaszorítására törvény kötelezi a gazdálkodókat.

A Vértes hegységben (is) fenyegeti az élőhelyeket a *mirigyes bálványfa*, a *nyugati ostorf*a térnyerése, vagy a lágyszárú növények közül a *selyemkóró* és a *kanadai aranyvessző* terjedése. Ezek a fajok



Dolomítkopárok északi füves lejtőin él a henye boroszlán

erősen veszélyeztetik a tájvédelmi körzet löszgyepeit, pannon lejtősztyeppjeit és sziklafüves lejtőit. Igazgatóságunk szakirányításával jelenleg is zajlanak az értékes gyepek fenntartását segítő beavatkozások, illetve a saját vagyonkezelésű területeinken az említett élőhelytípusok állapotának javítását szolgáló munkálatok.

A Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság élen jár az invazív növények visszaszorításának módszertani kutatásában. A témában megjelentetett kiadványai és szakkönyvei egyaránt nagy segítséget nyújtanak a természetvédelmi, mezőgazdasági és erdész szakembereknek. Ezzel egyidejűleg egyik alapvető feladatának tekinti, hogy a megalakításakor kitűzött célokkal összhangban és azok érdekében napjaink erősödő gazdasági nyomása ellenére az intenzív, vegyszert is használó mezőgazdasági kultúrák által körbevett védett területeken is megőrizze a még fellelhető természeti értéket a jövő nemzedék számára.

ÉRTÉKÖRZŐ VÁLTOZÁSOK

A dinamikus természeti folyamatok, valamint a változó élőhelyek és éghajlati tényezők hatására egyes fajok visszaszorulnak, míg mások terjeszkedni kezdenek. Ez alól a Vértes hegység sem kivétel. Érzékletes példa erre a 1960-as években hazánkból kipusztult *vándorsólyom* visszatelepülése és fészkelése. Örvendetes, hogy 2007 óta ismét költ a tájvédelmi körzet területén.

A *hód* a Duna mentén terjeszkedve az Által-ér, valamint a Váli-víz-folyáson keresztül elérte a Vértest, és jelenleg már kisebb vízfolyások medrében is találkozhatunk a jelenlétére utaló jelekkel. Nemcsak a rágásnyomaival, hanem azzal is, hogy sok esetben, amikor a hódgát építésével kisebb-nagyobb vizes élőhelyeket alakít ki, ennek számos egyéb faj is nyertese lesz. A víz visszatartásával a kétélűek szaporodási helyhez jutnak, de az alkalmi kis tavacskáknak egyaránt örülhet szitakötő, lepke, madár és vad.

A Vértesi Tájvédelmi Körzetnek vannak olyan ritka természeti értékei is, amelyek Magyarországon csak itt figyelhetők meg. Ilyen az erdőalkotó mennyiségben tenyésző *keleti gyertyán*, a jégkorszak előtti meleg idők tanúja, amelynek töveivel a fokozottan védett Haraszt-hegyi tanösvény mentén találkozhat a túrázó. A mediterrán elterjedésű

öves szkolopendra a hegység déli kitérte, nyílt sziklagyepjeinek

ritka százlábúja, amelynek ugyan csak huszonegy pár lába van, de ebből az első pár méreggel is bíró fogószervvé alakult. Éjszakai vadászatai során ezzel ragadja meg legfőbb zsákmányállatát, a *mezei tücsköt*.

A szurdokvölgyek olyan növényritkaságokat is rejtnek, mint a Vértesben és a Keleti-Bakonyban csupán kis foltokban megmaradt jégkorszaki maradványnövény, a cifra vagy népies nevén *medvefűlkankalin*. Erdeink ritka és fokozottan védett ragadozóját, a *vadmacskát* nagy élmény megpillantani, bár ez egyre kevesebbeknek adatik meg. Nemcsak rejtőzködő életmódja miatt, hanem egyedszáma is csökkenőben van, genetikai állományát pedig a kivadult házimacskával való kereszteződése tovább rontja.

A tájvédelmi körzet természeti értékekben talán leggazdagabb élőhelyei a mozaikosan váltakozó sziklagyeppek és karsztbokorerdők. A *molyhos tölgyek*, *virágos kőrisek* alkotta ligetes erdők alatt

a vadmacskát megpillantani egyre kevesebbeknek adatik meg



A fehér gólya gyakran vadászik tarlókon

orchideák ezrei virágoznak. Aki májusban ellátogat a Haraszt-hegyi túrára, annak garantált a megpillantásának élménye. Az erdő ilyenkor a költésben levő madarak énekétől hangos, és a *tarka kosboros* tisztásokon a *kis apollólepkék* násza nyújt megkapó látványt.

A jól kiépített turistautak mentén szabadon látogatható táj kikapcsolódást, bizonyosan feltöltődést kínál a turistáknak, természetfotósoknak vagy a csupán pihenni vágyóknak. A Vértesen áthalad

az országos kéktúra nyomvonala is, amely sorra felfűzi a hegység történelmi várait. A Vitényvár

romjai, a Várgesztesi-vár, a folyamatosan megújuló Csókakői-vár, vagy a sokak által nem ismert vértesszentkereszti Bencés Apátság romjai érdekes turisztikai célpontok lehetnek.

Igazgatóságunk a természeti értékek megőrzésén túl, azok bemutatására, a gyermekek természetvédelmi szemléletének erősítésére és ismereteik bővítésére is nagy figyelmet fordít. Tematikus túrákkal, éjszakai, csillagnézó programokkal, vetített képek előadásokkal, jól kiépített tanösvényekkel, igény szerint szakvezetést is szolgáltatva várja a hozzánk látogató kicsiket és nagyokat.

A hírekről és az aktuális programokról a www.dunaipoly.hu oldal nyújt hasznos információkat. Érdemes felkeresni a Vértesi Natúrpark információs központját, a csákvári *Geszner*-házat, ahol állandó kiállítás és információs anyagok várják a látogatókat (www.vertessinaturpark.hu).



Cserjés, meleg helyeken él a kis termetű rézsikló



Az öves szkolopendra a Vértes ritka, védett százlábúja

TermészetBúvár

MAGYARORSZÁG VÉDETT
GERINCES ÁLLATAI

VÍZIRIGÓ

(CINCLUS CINCLUS)

FOTÓ | BÉCSY LÁSZLÓ





BÖLÉNYEK A KALDERÁBAN

A Yellowstone Nemzeti Park

IRTA ÉS FÉNYKÉPEZTE | LENNER ÁDÁM

Az Egyesült Államok nyugati oldalán helyezkedik el Földünk egyik leglátogatottabb védett területe. A *Yellowstone Nemzeti Park* nem csupán évszázmilliók gigászi geológiai küzdelmének, hanem a tűz és a víz harcának színtere is. Az élővilágról és a táj sokféleségéről sokat elárul, hogy 1976 óta bioszféra-rezervátum, 1978-ban pedig az UNESCO a természeti világörökség részévé nyilvánította.

A Yellowstone Grand Canyonként ismert völgyzakasza

Az Egyesült Államok területén a Sziklás-hegység kiszélesedik, magasabb vonulatai között tágas medencék húzódnak.

Az egyikben nyílt meg a világ legrégebbi nemzeti parkja, amely Wyoming, Montana és Idaho szövetségi államok területén helyezkedik el. Jelenlegi kiterjedése 8980 négyzetkilométer, amely hozzávetőleg hazánk területének egytizede. A nevét valójában a most is aktív utóvulkáni működés tette széles körben ismertté.

Mi a nemzeti parkba Montana felől érkeve az északeleti kapun léptünk be. Az ideutazás során minden megállóban csörgőkígyóveszélyre hívták fel a figyelmet. A Sziklás-hegység egyik magaslatán megpihelve barátságos rágcsálókkel találkoztunk. A csíkos mókusok és az aranyvállú ürgék az őket etető lábai előtt száguldoztak, sőt annyira felbátorodtak, hogy egy-egy jobb falat reményében félelem nélkül másztak fel az ember lábán és karján.

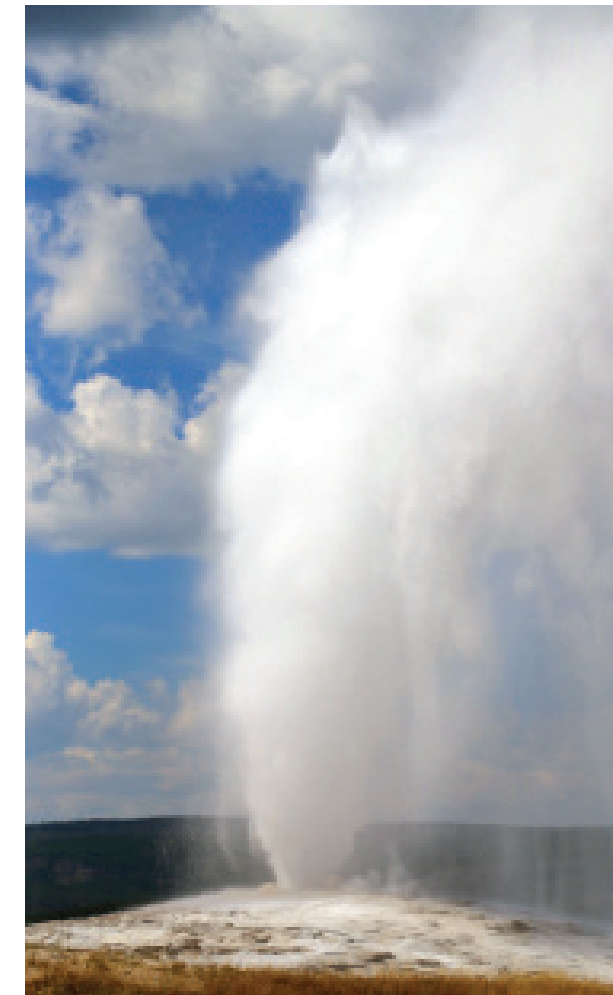
Kissé csendesebb terület felé sétálva mintegy fejmagasságban épp egy sziklán reggelizett az egyik tipikus hegyvidéki faj, az *amerikai pocoknyúl*, vagy más néven *pika*. Állományának alakulását már egy ideje figyelemmel kísérik a kutatók, mert a globális felmelegedés egyik nagy vesztese lehet.

NYUGTALAN FÖLD

Maga a Yellowstone Nemzeti Park egy fennsíkon fekszik, amely átlagosan 2400 méteres magasságba nyúlik. Szinte minden oldalon a Középső-Sziklás-hegység magaslatai szegélyezik, amelyek 2743 és 3352 méter magasra nyújtóznak. Így nem meglepő, hogy már augusztus derekán hóval borított hegycsúcsok fogadják az odaérkezőt. Talán nincs még egy olyan tája a Földnek, ahol akkora számban és változatosságban fordulnának elő az utóvulkáni működés

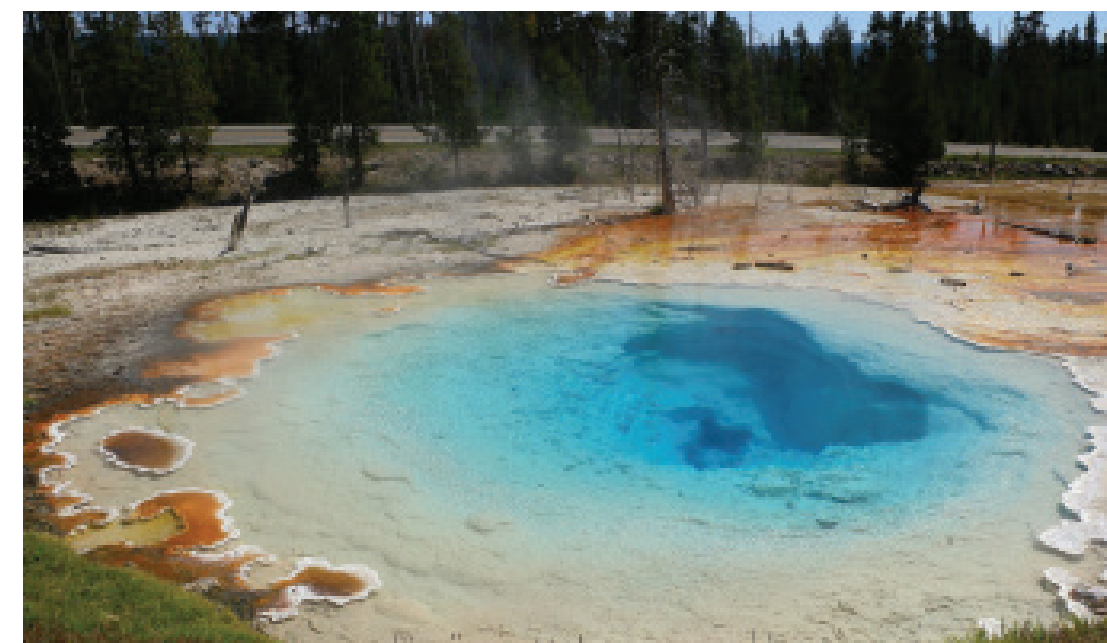


különböző formái és nyomai, mint itt. A vidéket 100 millió éveken át tenger borította, amelynek alján több száz méter vastag, mészkőből felépülő üledékrétegek keletkeztek. A Sziklás-hegység kialakulásával egy időben a terület lassan felemelkedett, és a hatalmas vetődésekkel kialakult fennsíkok világában a magma a felszínre tört. Úgy 60 millió évvel ezelőtt egy óriásvulkán lépett működésbe, de robbanásos kitérése miatt a vulkáni csúcs berogyott, hatalmas vulkáni üstöt (kalderát) hagyva maga után. A későbbi kisebb-nagyobb vulkánkitörések azonban részben feltöltötték a mélyedést, és fennsík jellegűvé alakították a nemzeti park otthonát. Az utolsó félmillió esztendőben viszont a jégkorszak során kialakult hatalmas gleccserek formálták a térség arculatát. Míg a vidék kiváló vízellátása lehetővé tette a folyók, bővízü patakok és hatalmas tavak megjelenését. A Yellowstone valójában két



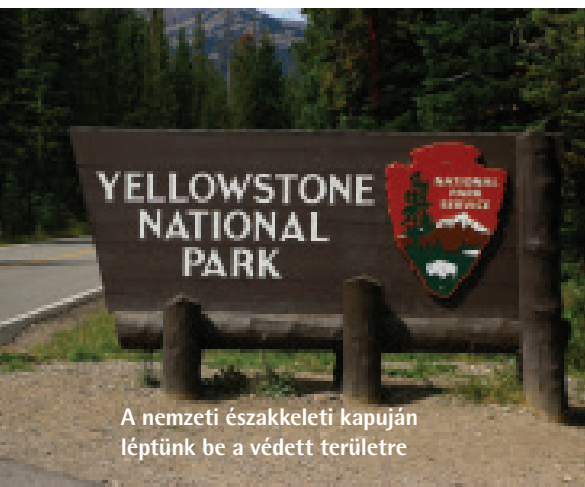
A kaldera több száz gejzírjének egyike

A nemzeti park iszapfortyogóiról, fumaroláiról is nevezetes





A havasi kecske csak ritkán kerül a látogatók szeme elé



A nemzeti északkeleti kapuján léptünk be a védett területre

ellentétes elem, a tűz és a víz harcának köszönheti világhírét.

A modern geológiai elméletek az egész nemzeti parkot egyetlen hatalmas forró pontnak tekintik. A földköpeny mélyebb tartományaiából felfelé áramló hő a felette lassan mozgó vékony, észak-amerikai kéreglemezt átluggatta, a mélyedésekbe beszivárgó víz pedig a mélyben lapangó tűzzel érintkezve gejzírek, kénes gőzökben, gázokban gazdag iszapfortyogók, fumarolák sokaságával jelzi a Föld nyugtalanságát.

A kigőzölgő kénhidrogénből oxidálódva elemi kén válik ki, amely a sziklák felületén növények rajzolatához hasonló bevonatot alkot. Ezek a kénvirágok. A különféle képződményekből és objektumokból mintegy tízezer kínál látnivalót, és közülük háromszáz gejzír időszakos forrógőzkitörésével gondoskodik a látogatók „szórakoztatásáról”. A gejzirkürtők közetének színe a *Cyanidium* algától zöldes, míg a kemotróf baktériumoktól vöröses. Az eleven Föld létezését támasztják alá a földrengések is. 1975 júniusában egy 6,1-es erejű földrengést észleltek, de szerencsére

csak kis károkat okozott. 1985-ben három hónap alatt hármezer, egymással összefüggőnek tekintett földrengést regisztráltak a műszerek, és ezt a kaldera megsüllyedésével hozták kapcsolatba. Mindmáig több ezer földrengést jegyeztek fel, de ezeket a látogatók a kéregmozgás gyengesége miatt nem érzékelhették.

ÓRIÁS SZIKLATORNYOK

A védett terület mintegy 75 százalékát főleg túlelvélű erdők foglalják el, és a fennsík kisb-nyagyobb füves térségek tagolják a rengeteget. Az akár 50 méterre is megnövő *amerikai duglászfenyő* vagy az ugyancsak természetes Sziklás-hegységi *csavarttűs fenyő*, a hófödte csúcsok között élő *amerikai cirbolya* is csodaszamba megy. A tisztásokon prérilakók találnak otthonra, ezek egyike a *prérifarkas*. Bérelt autónkkal alig hagytuk el az északkeleti bejáratot, máris az *amerikai bölények* ezrei tűntek fel a Lamar-völgyben. A nagy kiterjedésű erdőket nemritkán villámcsapás is veszélyezteti. 1988-ban a mindmáig legnagyobb erdőtűz több mint 3000 négyzetkilométeren tombolt, és a faállomány 36 százalékát elhamvasztotta.



A Lamar-völgy „tanúhegye”



Amerikai bölények sokasága fogadott a Lamar-völgyben

Ennek nyomai még most is láthatók. A Yellowstone-folyó nemcsak ezt a völgyet, hanem az egész parkot keresztülszeli. Víze 1114 kilométer megtétele után az északdakotai Bufordnál torkollik a Missouriiba.

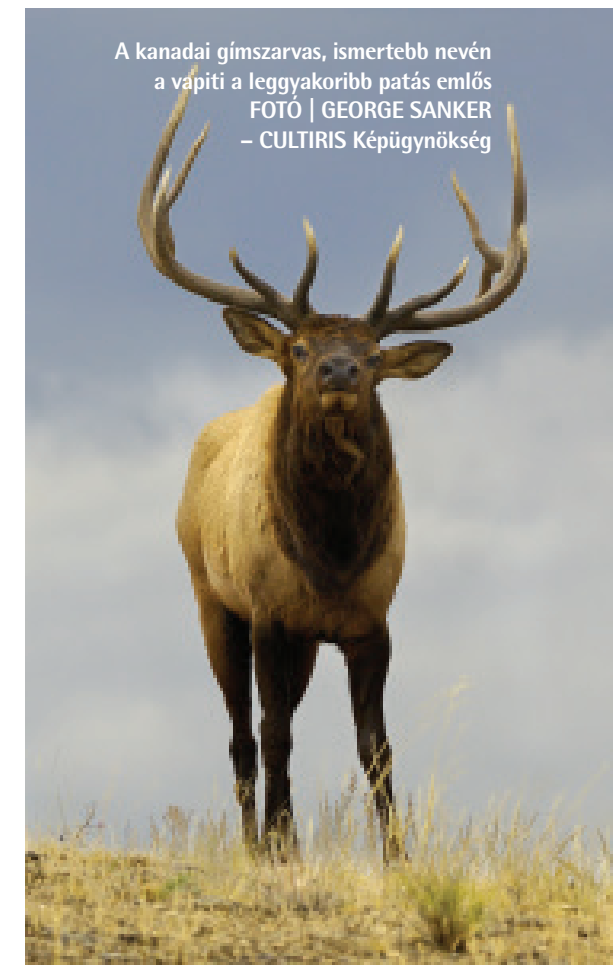
a riolitláva-rétegek vörös, narancs és sárga színekben pompáznak

A fennsík folyói az elmúlt 640 000 esztendő alatt mély kanyonokat vágtak a vulkanikus tufába. A V alakú Yellowstone-i Nagy Kanyon lebilincselően látványos. Hallottunk róla, de nem voltunk felkészülve a 200 méter mély szakadékok gyönyörű színeire, merész sziklaképződményeire. A riolitláva-rétegek vörös, narancs és sárga színekben pompáznak. Az utóbbiból ered a nemzeti park neve: Sárga kő, azaz Yellowstone. A kanyon oldalát vörös sziklaszálak, óriási sziklatornyok szegélyezik. A parkban kétszázkilencven, legalább 4,5 méteres vízesést találunk. A legnagyobbak és a legszebbek között tartják számon a Yellowstone-folyó 94 méter magasból lezúduló Alsó-vízesését, amely félelmetes

robajjal zúdul alá, látványként is felejthetetlen vízfüggönnyel. A Yellowstone-tó a 35 400 hektárjával a park legnagyobb területű állóvíze. A tó legmélyebb pontja 120 méter, a partvonala eléri a 180 kilométert, és 2357 méteres tengerszint feletti magasságával Észak-Amerika legnagyobb magashegyi tava. Víze kéken ragyog, kristálytisza és nagy mélységig átlátszó. Déli irányban továbbhaladva az észak-amerikai Kontinensválasztó hegyei magasodtak előttünk, amelyek ferdén keresztülmetszik a parkot. Itt félúton voltunk az Egyenlítőtől és az északi sarktól.

SZÁZMÉTERES FUTÁS A VÍZTÜKRÖN

A Yellowstone Alaszkán kívül az északi mérsékelt öv legnagyobb érintetlen ökológiai rendszere. Az 1990-es években végrehajtott sikeres *szürkefarkas*-visszatelepítési program után még most is találkozhatunk mindazokkal az állatfajokkal, amelyek az ideérkező első, fehér felfedezőket fogadták. A nemzeti parkban mintegy háromszáz *grizzlymedve* éli világát. Jelenlétük óvatosságra int, jóllehet a parkörök nyomon



A kanadai gímszarvas, ismertebb nevén a vápiti a leggyakoribb patás emlős
FOTÓ | GEORGE SANKER
– CULTIRIS Képgyűjtemény

A feketemedve veszélyes az emberre is, ezért kerülni kell a közelségét



követik a mozgásukat, és ha kell, intézkednek. A nagyszámú feketemedve mellett több patásfaj is felfedezhető itt. A park mélyebb fekvésű, füves területein a bokros ligetekben borz és nyúl találja meg életfeltételeit, gyakori a villásszarvú antilop. Ez a faj kisebb csordákban jár, veszély esetén nagy sebességgel fut.

szarvú juhok képviselője, a kanadai vadjuh, a havasi kecske és a fehérfarkú vagy virginiai szarvas. A veszélyeztetett fajok közé tartozik a fehérféjú rétisas, a vándorsólyom és a park leglátványosabb madara, a hóhérr trombitás hattyú. A nagy testű madár a víztükrön 100 méteres futás után képes a levegőbe emelkedni.

Felemelő érzés akár egy napot is eltölteni ebben az ökológia rendszerben, ahol mi csak vendégek és szemlélők lehettünk. Itt minden az anyatermészeté, amelynek szabályai örökérvényűek. Tisztelet és alázat nélkül be sem szabad lépni a természetvédelemnek ebbe a szentélyébe. Tisztelni kell a szinte érintetlen természet erejét.



A csíkos mókus a parklátogatók egyik kedvence

KISLEXIKON

A nemzeti park térségében az emberi történelem legalább 11 ezer évvel ezelőtt kezdődött. A Clovis-kultúra paleoindianjai obszidiánból készítettek vágóeszközöket és fegyvereket, amelyekből származó mennyiség maradt fenn. Az 1806-os Lewis-Clark-expedíció egyik tagja, John Colter 1807 telén átszelte a későbbi park egy részét. 1809-ben túlta a varjú- és a feketelábú indiánokkal vívott összecsapást, és beszámolt egy „pokolbéli, kénköves” helyről, amelynek a létezéséről mindenki azt hitte, hogy csak a fantázia szüleménye.

Egy 1856-os kutatóutat követően Jim Bridger hegylakó is magasba lövellő gejzírforrásokról, fortyogó, kénköves tavakról, üveghegyekről és sárga sziklákról számolt be. A történet felkeltette F. V. Hayden és W. F. Reynolds geológusok érdeklődését, akik két éves kutatásba kezdtek a Missouri felső folyása mentén. Az első, igazi kutatócsoport azonban a Folsom-expedíció volt 1869-ben, amely a Yellowstone-tóig követte a névadó folyót. A természetkutató Hayden fotográfus és festőművész is vitt magával a látottak megörökítésére, és a hatás nem is maradt el.

Az amerikai Kongresszus 1872. március 1-jén kivonta a régiót az elárverezendő területek közül, majd ugyanebben az évben Ulysses S. Grant amerikai elnök aláírta a Yellowstone Nemzeti Park létezéséről szóló törvényt. Ennek az eseménynek éppen 147 éve.

A park első őrére, Harry Yountra nagy szükség volt, mert orvvadászok sokaságát vonzotta a vadban gazdag terület, akiknek megfékezése egyetlen őr számára megoldhatatlan feladatot jelentett. A vadászás és a természetpusztítás addig folytatódott, amíg 1886-ban az amerikai hadsereg a Mamut-hőforrás közelében megépítette a Sheridan tábornokot. Ezt az épületet még most is használja a nemzeti park őrszolgálat, amely 1916-ban alakult és az idén éri meg 103. évfordulójához. Az 1950-es évekre, a parki infrastruktúra fejlesztésével meredeken felszökött a látogatók száma, olyannyira, hogy évente már több millióan lépnek be a park területére, és gyönyörködnek a természeti kincseiben.



KAÁN KÁROLY-, HERMAN OTTÓ-, TELEKI PÁL- ÉS HEVESY GYÖRGY-VERSENY

Továbbélő hagyományok

Az iskola és a család, a pedagógusok, a szülők és gyermekeik összefogásának, együttműködésének sokat mondó, szép példái azok a természet- és környezetismereti (biológiai, földrajzi, földtani, kémiai) tanulmányi versenyek, amelyeknek az új tanévre szóló felhívásait magazinunkban most rövidített formában, internetes honlapunkon pedig teljes szöveggel közreadjuk. Ezek a helyi kezdeményezésekből időtálló, országos mozgalommá terebélyesedett megmérettetések a jövő Magyarországnak építőit pallérozzák. Azokat a 11-14 éves általános iskolásokat szólítják meg, akik az otthonról hozott alapokkal és útravalóval, valamint eddigi tanulmányaik eredményeivel és tanáraik biztatásával, bátorításával, segítségével a kötelezőnél többet szeretnének tudni határon inneni és túli tájainkról, tágabb környezetünkről és értékeiről. Fáradozni is készek azért, hogy elmélyedjenek egy vagy több tudományterület számukra is felmérhető, befogadható ismeretanyagában. Azt is vállalják, hogy egymással is versengve bemutassák, bizonyítsák a feleleteikben, bizonyítványukban és pályaválasztásuk előkészítésében is kamatozó fejlődésüket, szellemi gyarapodásukat. Ezzel egyidejűleg korosztályuk, korcsoportjuk képviselőiként,

kiválóiként az országos, majd a nemzetközi középiskolai tanulmányi versenyeken is sikerrel szerepeljenek. A versenyzők a korábbi évtizedek tapasztalataira támaszkodva továbbra is számíthatnak a felkészítőtanárok pótolhatatlan segítségére, jó szavára és útmutatására. Ez egyaránt nélkülözhetetlen iránytű a tudomány különböző területeinek felfedezésében, tanulmányozásában, egyebek között a terepen önállóan végzett megfigyelések, kísérletek megtervezésében és a tapasztalatok értékelésében. Büszkek vagyunk arra, hogy tudományos ismeretterjesztő lapunk ott volt területünk legnagyobb múltú és széles körben elismert tanulmányi versenyének indulásánál. Cikkeinket, illusztrációinkat azóta is a sikeres felkészülés és szereplés nélkülözhetetlen segítőtársaként várják, hasznosítják az alapítványunkkal együttműködő Kárpát-medencei, országos és más természet- és környezetismereti versenyek diákrészvevői, valamint tanáraik. Örülünk annak, hogy szervezőiknek és meghirdetőiknek sikerült megteremteni életben maradásuk eddigi feltételeit, és bízunk abban, hogy a Nemzeti Tehetség Program pályázatainak sokoldalú kínálata a folytatásban is megnyugtató támaszuk lesz.

KAÁN KÁROLY-VERSENY

Mezőtúr



A Benkő Gyula Oktatóközpont Egyesület országos természet- és környezetismereti versenyére immár huszonnyolcadik alkalommal olyan jelentkezőket várnak a különböző iskolatípusokban tanuló 5. és 6. osztályos diákok közül, akik a kötelezőn felül is szívesen vállalkoznak környezetük önálló megfigyelésére és kutatására, terepgyakorlatra, valamint tapasztalataik és elemzéseik kiselőadásba tömörített bemutatására.

A verseny ismeretanyaga a 4., 5. és 6. évfolyamon feldolgozott tananyaghoz kapcsolódik. Természeti, környezeti, biológiai és földrajzi alapis-

mereteket, vizsgálatokat tartalmaz, kibővítve a lakóhely és a hazai erdők élővilágának bemutatásával, a verseny keretében szervezett terepgyakorlat tapasztalataival, valamint a Körös-Maros és az Aggteleki Nemzeti Park fő jellemzőivel. (A felkészüléshez segítséget adnak a TermészetBÚVÁR Alapítvány honlapján elérhető és díjtalanul letölthető leprellők.)

A tudáspróba alapirodalmának része Kaán Károly életének és munkásságának ismerete, valamint a TermészetBúvár magazin 2019/3. szá-

mától a 2020/1. számáig a szerkesztőség ajánlásával megjelent, illetve megjelenő cikkek.

A verseny háromfordulós. Az iskolai házi verseny lebonyolításának ideje 2020. március 4-e. Itt a résztvevők a versenybizottság által összeállított, központi feladatlapot oldják meg.

A megyei (fővárosi) döntők időpontja 2020. április 17-e (péntek). A megyei versenyek szervezését az erdőgazdaságok segítik. Itt a versenyzők ugyancsak központi feladatlapot oldanak meg.

Az országos döntőt 2020. május 22-e és 24-e között tartják Mezőtúron, a helyi Református

Kollégium, Gimnázium, Szakgimnázium, Általános Iskola és Óvoda épületeiben. Ennek a fordulónak a részvevői a megyei döntők legjobbjai (a legkiválóbb 5. vagy 6. osztályos tanulók) és Budapestről 6 fő. A tudáspróba végső szakasza írásbeli és szóbeli fordulóból, valamint terepgyakorlatból áll. Az elméleti forduló ismeretanyaga az előző fordulókhöz képest kibővül a TermészetBúvár 2019/2. számában megjelenő, ajánlott cikkekkel.

A szóbeli fordulón a versenyzők ötperces kiselőadás keretében számolnak be lakóhelyük, vagy tágabb környezetük (megyénk, régiójuk) természeti és környezeti értékeiről, azok állapotáról, a károsodások megelőzésének lehetőségeiről. Téma lehet: az élővilág (például erdeink stb.) átalakulása, továbbá környezetvédelmi hagyományok és akciók bemutatása. Ebbe beletartozhatnak a táj és az élővilág értékei, az őshonos fajok, a gazdálkodás változásai, a kör-

nyezetvédelmi hagyományok, akciók és kutatások is. Demonstrációként felhasználható fotó, videófilm és számítógépes prezentáció. Az országos forduló része a poszterverseny is, amelynek témája: *Klimaváltozás-globális felmelegedés*. Az országos döntőn a versenyzők és a felkészítőtanárok részvételi díja a támogatásoktól függ. A tudáspróbával kapcsolatos további információk a www.tbubar.hu és a www.kaankaroly.hu internetes honlapon találhatók.

HERMAN OTTÓ-VERSENY

Kisújszállás



A Magyar Természettudományi Társulat Kárpát-medencei biológiai versenyén a hazai és a határon túli magyar anyanyelvű iskolák 7. és 8. évfolyamos tanulói (13-14 évesei) vehetnek részt. Az alapításától számítva harmincadik tudáspróba magyarországi fordulóján az MTT által összeállított központi feladatlapot oldják meg a versenyzők.

A hazai iskolai, valamint a budapesti kerületi döntőket 2020. február 19-én tartják. Ezek felkészülési anyaga hazánk legjellemzőbb életközösségei: erdők, vizek és rétek, valamint ökológiai alapismeretek és a TermészetBúvár folyóirat 2019/3. és 4. számában levő cikkek (ÚTRAVALÓ, POSZTER kép és cikk, VIRÁGKALENDÁRIUM kép és cikk, elsősorban a képi tartalomhoz kapcsolódó ismeretek).

Tájékozódás céljából a TIT megyei szervezeteivel vagy a versenyfelelősökkel kell felvenni a kapcsolatot. A budapesti kerületek koordinátora a Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnáziumból (1082 Budapest, Horváth Mihály tér 8.) Szeip Gréta középiskolai tanár. Elérhetősége: 06/1-210-1030/220 mellék, e-mail: szeipgreta@fazekas.hu.

A megyei (fővárosi) forduló időpontja 2020. április 25-e (szombat). Ennek ismeretanyaga a házi fordulóhoz képest kibővül a TermészetBúvár

magazin 2019/5., 6. és 2020/1.

számának a szerkesztőség által megjelölt cikkeivel, valamint a HAZAI TÁJAKON rovatban megjelenő írások alapvető ismeretanyagával. A sikeres felkészüléshez nélkülözhetetlen Herman Ottó élete és munkássága legfontosabb vonásainak ismerete (elérhető: www.tbubar.hu).

Az eredményes szerepléshez szükséges a Duna-Ípoly és a Körös-Maros Nemzeti Park alapvető ismerete a TermészetBúvár Alapítvány gondozásában megjelent leporellók alapján, amelyek a TermészetBúvár honlapján díjtalanul hozzáférhetők.

A Kárpát-medencei döntőt 2020. június 5-e és 7-e között Kisújszálláson, a Móríc Zsigmond Gimnáziumban rendezik meg. A döntő háromfordulós: kiselőadásból, elméleti (írásbeli) és terepgyakorlati részből áll.

A versenyzők ötperces kiselőadást tartanak egy választott témáról. A természetben végzett sajtó megfigyelésről, vagy szakköri munka keretében folytatott környezetvédelmi tevékenységről, terepi vizsgálódásról stb., amelyben a tanuló aktív szereplőként részt vett. (Nemzeti park azonban nem lehet.)

Az elméleti forduló ismeretanyaga a megyeihez képest kibővül a TermészetBúvár 2020/2. számában megjelenő cikkekkel, valamint a szer-

tárismerettel. A rendező iskola országos hírű szertárgyűjteményét bemutató szakmai anyag elkészülte lehetővé tette a verseny feladatkörébe tartozó gyűjtemény előzetes és alaposabb tanulmányozását is. A versenyzők bővebb információhoz juthatnak a moricz.arrabonus.hu/jermy link segítségével.

Mivel a terepgyakorlatához a Simon-Seregélyes: *Növényismeret – A hazai növényvilág kis határozója* című könyvre is szükség van, ezt az országos döntőbe jutó minden versenyző vigye magával!

A verseny szervezésével és lebonyolításával kapcsolatos információk a Magyar Természettudományi Társulat (www.mtte.hu), valamint a TermészetBúvár (www.tbubar.hu) honlapján olvashatók. Kapcsolattartó: Kovács Eszter MTT ügyvezető igazgató (általános ügyekben). Elérhetősége: mtt.titkarsag@mtt-t-online.hu, 06/30-296-4556; valamint Dobák Tiborné, Móríc Zsigmond Református Kollégium. Elérhetősége: hermanoverseny@gmail.com, 06/30-618-4894.

A háromnapos Kárpát-medencei döntőn az anyaországi versenyzők és a felkészítőtanárok részleges költségtérítésének összege a támogatásoktól függ. A hozzájárulás mértékéről a későbbiekben adnak tájékoztatást.

lai és a budapesti kerületi fordulókat 2020. február 17-én országosan azonos időben bonyolítják le.

Ennek ismeretanyaga:

A 7. évfolyamos tanulók részére: az éghajlat

elemei, éghajlati övezetesség jellemzői, időjárás, térképészeti alapismeretek, a Naprendszer és a Föld, hegységképződés, a felszín változásai, kőzetek, ásványok és mészkőhegységek formakincse, kontinensek, óceánok, földrajzi fokhálózat, felszíni és felszín alatti vizek, földrajzi információk értelmezése, pénzügyi alapismeretek, a kőzetlemezek mozgása, külső erők, talaj, Földünk története.

A 8. évfolyamos tanulók számára: időjárási ismeretek, éghajlati övezetesség. Tájékozódás a térképen és a valóságban. A Föld és a világegyetem. A Föld, annak felszíne, a felszín változásai, domborzat, Európa általános természetföldrajza, népessége, az Európai Unió jellemzői. A Kárpát-medencei adottságai, idegenforgalma, népessége és településtípusai.

A budapesti kerületek kerületi fordulóját a Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnáziumból (1082 Budapest, Horváth Mihály tér 8. Tel: 06/1-210-1030) Vízny Zsolt középiskolai tanár koordinálja. Elérhetősége: vizsol@fazekas.hu, 06/30-552-8159. Budapest kerületenként és évfolyamonként 2-2 tanuló nevezhető a budapesti döntőbe.

A megyei és a fővárosi döntőt 2020. április 4-én (szombaton) rendezik meg. A megyékben a legmagasabb pontszámot elérő egy 7. évfolyamos és egy 8. évfolyamos tanuló, míg a fővárosból a legtöbb pontszámot gyűjtő három 7. évfolyamos és három 8. évfolyamos tanuló jut be a Kárpát-medencei döntőbe.

A megyei döntő ismeretanyaga az előző fordulóhoz képest bővül. A 7. évfolyamos tanulóknak:

A terepgyakorlat sok új ismeret forrása



a Föld belső felépítése és felszínfejlődése. Afrika, Ausztrália és a világóceánok földrajza. A TermészetBúvár magazin VILÁGJÁRÓ rovatának cikkei a 2019/3. számtól a 2020/1. számig. A 8. évfolyamos tanulók részére: Magyarország gazdasági élete, a TermészetBúvár magazin HAZAI TÁJAKON rovatának cikkei a 2019/3. számtól a 2020/1. számig. Mindkét évfolyamon a sikeres szereplés feltétele Teleki Pál életének és munkásságának ismerete, letölthető: www.mtte.hu.

A Kárpát-medencei döntőt 2020. május 15-e és 17-e között rendezik meg. Helyszíne: Eszterházy Károly Egyetem, Eger.

Ennek ismeretanyaga a 7. osztályos versenyzők esetében az előző fordulóhoz képest kiegészül Amerika és a sarkvidékek ismeretével,

valamint Ázsia természetföldrajzával, míg a 8. évfolyamosok számára az ismeretanyag bővül: a Kárpát-medence természetföldrajza, Európa természeti, társadalmi és gazdasági földrajza ismeretével.

Mindkét évfolyam esetében a döntő írásbeli, terepgyakorlati és szóbeli fordulóból áll.

A hetedikeseknél a TermészetBúvár VILÁGJÁRÓ rovata a 2019/3. számtól a 2020/2. számig, míg a 8. osztályos fiatalok számára a TermészetBúvár HAZAI TÁJAKON rovatának cikkei a 2019/3. számtól a 2020/2. számig bezárólag.

A háromnapos, Kárpát-medencei döntő megrendezéséhez szükséges anyagi hozzájárulás mértékéről a későbbiekben adnak tájékoztatást.

HEVESY GYÖRGY KÉMIAVERSENY

Eger



A Magyar Természettudományi Társulat Kárpát-medencei kémiaversenye a hazai és a határon túli, magyar anyanyelvű iskolák 7. és 8. évfolyamos (13-14 éves) diákjait várja. Az alapításától számított harmincegyedik tudáspróba háromfordulós. Az iskolai (házi) döntőket az intézmény szaktanárai által összeállított feladatlapokkal 2020. február 22-ig bezárólag tartják. A budapesti, kerületi versenyek 2020. február 12-én lesznek, ahol központi feladatlapokat oldanak meg a versenyzők.

A kerületi és a budapesti fordulók kapcsolatos kérdésekre válaszolnak a Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium vezető szaktanárai, Balászné Kerek Mariann: kerek@fazekas.hu, és Albert Attila: albert@fazekas.hu e-mail címen.

A megyei (fővárosi) döntőt 2020. március 27-én rendezik meg, itt a versenyzők évfolyamonként más és más, az MTT által összeállított, központi feladatlapokat kapnak.

A Kárpát-medencei döntőt 2020. május 22-e és 24-e között tartják.

Helyszíne: Eszterházy Károly Egyetem, Eger. A megmérettetés írásbeli és szóbeli fordulóból, valamint laborgyakorlatból áll.

A versenyfelhívások teljes szövege a kiírók, a szervezők, valamint a TermészetBúvár Alapítvány honlapján olvashatók (www.tbubar.hu). Jó versenyzést kívánunk!

A bronzos vargánya

A tölgyerdők és a bükkösök fáit a bronzos vargánya láthatatlan gombafonalai kötik össze
FOTÓ | MOLNÁR PÉTER

A Magyar Mikológiai Társaság illetékes bizottsága úgy döntött, hogy ezúttal a gyökérkapcsolt (mikorrhizás) gombákat állítja reflektorfénybe, és társadalmi egyeztetés után tizenkét fajt ajánlott a gombabarátok figyelmébe, rájuk bízva az Év faja kiválasztását. Két, sokakat vonzó gombasztalálkozó véleménynyilvánítása után végül három fajra szűkítették le a kínálatot, a győztes megnevezését az internetes szavazókra bízta.

A legtöbb voksot a *bronzos vargánya* kapta, így ez a faj lett az Év gombája 2019 cím birtokosa. A győztes faj neve szinte borítékolható volt, mivel kiváló ízű és kellemes illatú csemegegombáról van szó, amelyet sokan keresnek a gyűjtés idején júniustól októberig. A második helyre a színpompás *királytinóru* szorult, amelyet a *vöröses nyálkásgomba* követett. A Magyar Mikológiai Társaság szakembergárdája ezúttal sem volt könnyű helyzetben, amikor a becslések alapján Magyarországon előforduló négyezer-ötszáz nagygombafaj közül javaslatot tett az év gombája lehetséges jelöltjeire. Ezeknek a heterotróf szervezeteknek ugyanis mindegyike a környezeti rendszer pótolhatatlan eleme, és kulcsfontosságú szerepet töltenek be a szerves anyag lebontásában.

Feltehetőleg az új kutatási eredmények, vagy éppen egy igen fiatal tudományág, a hálózatelmélet megjelenése is hozzájárult ahhoz, hogy a voksolásra előterjesztett választék összeállításakor a fászfűrészek életműködése szempontjából különösen fontos gyökérkapcsolt gombákra esett a választás. E rendkívül érzékeny és sérülékeny kapcsolatrendszerek működésének feltárásában éppen magyar szakemberek értek el határainkon túl is elismert eredményeket. Így jó lehetőség kínálkozik arra, hogy szakmai fórumokon, iskolákban és nyilvános rendezvényen minél többen megismerjék a gyökérkapcsolt gombák fontosságát, megővésük lehetőségeit. A gomba-növény mindkét fél számára előnyös együtteséről, persze, hosszú évtizedekre visszanyúló ismereteink vannak, azonban a fa és a gyökérkapcsolt gombarendszer

létezéséről és működéséről újabb keletű a tudásunk. Még a múlt század nyolcvanas éveiben fedezték fel az előnyös együttélésnek (szimbiózisnak) ezt a formáját, de azóta kiderült, hogy kiterjedt és jóval gyakoribb környezeti rendszerről van szó, mint ahogy annak idején sejtették. A földfelszín alatt bonyolult hálózati rendszer alakult ki, amelynek leírásában és működésének értelmezésében a hálózatelméleti kutatások is segítenek. Míg régebben a gombák jelenlétét főleg a csapadékos és hűvös helyekhez kötötték, később bebizonyosodott, hogy félszáraz, sőt, száraz élőhelyeken is jelen vannak, és nélkülözhetetlen a szerepük. A mikorrhizás kapcsolatok feltárása napjaink friss kutatásai közé tartoznak. Az ELTE Növény-szervezettani Tanszékén a dr. Kovács M. Gábor tanszékvezető által

irányított vizsgálatok például a nem patogén (betegségkeltő), gyökérkolonizáló mikorrhizaképző gombák faji azonosítására és működésük feltárására irányulnak. Jelenleg már bizonyos, hogy a gombák és a növények gyökerei közötti mikorrhizás kapcsolatok jóval gyakoribbak, mint ahogy azt korábban vélték. A mai ismereteink szerint a Földön élő hajtásos növények több mint 90 százaléka ilyen kapcsolatrendszerben él. Ebből következik, hogy a gomba-gyökér szimbiózis alapvető fontosságú a növények és a talaj anyagforgalmában. A talaj felszíne alatt szabad szemmel nem látható gombafonalak sűrű szövedéke húzódik. A fák gyökereit burkoló finom gombaszövedék fonalai elválaszthatatlan kapcsolatban vannak a gazdanövényvel, de a szomszédos fa gyökérének gombaköpenyével is. A vékony, elágazó gombafonalak a talajoldatokat felszívják és a növény gyökereibe juttatják.

a gombaköpeny fonalai behatolhatnak a növényi sejtekbe

A szimbiózis a gomba számára is hasznos, mert a növénytől szerves tápanyaghoz jut, sőt, olyan speciális termékeket (vitaminokat és hormonhatású vegyületeket) is kaphat, amelyek a termőtestképzésben fontosak. A szomszédos növények gyökereit borító gombaszövedék fonalai közötti kapcsolat olyan anyagáramlást tesz lehetővé, amely a tápanyagok egyenletes és optimális felhasználását és megosztását teszi lehetővé az életközösség tagjai között. De a hálózat információ továbbítására is alkalmas. A növények gyökereit burkoló gombaköpeny fonalai be is hatolhatnak a növényi sejtekbe (ektomikorrhizák), vagy csak kívülről érintkeznek velük (enktomikorrhizák). Az utóbbiak a mi éghajlati övünkön a fenyves és a lombhullató fafajainkra jellemzők. Tehát ektomikorrhizás fafajaink vannak, és a gombapartner valamelyik ismert bazidiumos nagygomba (például tinórufélek). Az Év gombája és a dobogós helyezettek is az erdei ökoszisztémában jutnak fontos szerephez. A kapcsolat annyira szoros a gazdafa és a gomba között, hogy a kölcsönösen előnyös együttműködés sérülése a fás társulás fennmaradását is veszélyeztetheti. Az Év gombája 2019 cím birtokosa, a vargánya (*Boletus aereus*) melegkedvelő, dombvidéki, a délies hegyoldalokon élő faj, amely

Közép-Európában és a Mediterráneumban, de az USA déli államaiban is honos. A bronzos vargánya a tölgyekkel és a bükkkel alkot mikorrhizás kapcsolatot. A szerte-futó micélium fonalai a hajszálgyökereknél kedvezőbben képesek a talajszemcsék közé behatolva nagy felületen a szén- és nitrogénvegyületek felvételére és átadására. A gazdafa cserébe másodlagos anyagcseretermékekkel, például cukrokkal látja el partnerét, amely létfontosságú a számára. A bronzos vargánya nyáron és kora ősszel terem, a talajfelszín felett megjelenő termőtestjeiről viszonylag könnyen felismerhető. A termőtestek változatos méretűek, 5-30 centiméteres kalapátmérő között minden méret előfordulhat. A kalap félgömb alakú, teljesen nem terül ki, húsos széle sokáig aláhajló. A faj a nevét onnan kapta, hogy a sötétbarnás kalapján bronzszínű foltok láthatók.

A fiatal gomba felszíne molyhos, később sima, még nyirkos időben sem tapadós. Széles, lefelé vastagodó barna tönkje 5-15 centiméter hosszú, 5-10 centiméter vastag, felső harmadában barna hálózat látható, amely lefelé finom pontocskára vált. Fehér, tömör húsa a színét nem változtatja, azonban gyakran fergesedik, ez pedig gyors minőségromlásra vezet. Egészségesen ehető, ízletes csemegegomba, amelyből sokféle étel készíthető. Könnyű szárítani és az egyik legjobb minőségű szárított gomba állítható elő belőle. A folyamat során illata felerősödik, és kellemesen fűszeressé válik. A közeli rokonságába tartozó királytinóru (*Butyriboletus regius*) júniustól októberig terem savanyú talajú erdőben, és ugyancsak tölgyvel és bükkkel alkot mikorrhizás kapcsolatot. Rózsás, bíborvörös, 5-20 centiméter átmérőt is elérő kalapjáról, valamint 5-12 centiméter hosszú, többnyire hasas, bunkó alakú, élénksárga tönkjéről ismerhető fel. Szintén fogyasztható, de ritkasága miatt már kímélendő. Az internetes szavazáson harmadik helyezést elért vöröses nyálkásgomba (*Chroogomphus rutilus*) fenyőerdőkben nyár végén, kora ősszel gyakran seregesen terem. A *nyálkásgombafélék* e képviselőjének rézvörös vagy narancsvörös, púpos-domború a kalapja, a tönkje többnyire megnyúlt és görbe, amely felül vöröses, míg lejjebb a kalap színéhez hasonló. Erről, valamint legálul sárga tönkjéről ismerhető fel. A tönkön lefutó lemezek sötétbarnák, csaknem feketeek. Szintén fogyasztható.



Az idei Év gombája a bronzos vargánya (*Boletus aereus*), amely elsősorban melegkedvelő tölgyesekben él

Erdeink mikorrhizás gombafajainak veszélyeztetettségi helyzete eltérő. A talajfelszín alatti életfontosságú gombafonal-hálózat megőrzéséért egyénig is sokat tehetünk. Ha például megőriztük a talaj tisztaságát, nem tekintjük erdeinket hulladéklerakónak, vagy igyekszünk elkerülni a talaj fizikai és kémiai megváltozását, elősegíthetjük fajgazdag erdeink hosszú távú megőrzését. G. M. IIIII



A királytinóru (*Butyriboletus regius*) ugyancsak gyökérkapcsolt gomba, és októberig terem
FOTÓK | SZÜCS BÉLA



Nemritkán seregesen nő a fenyőerdőkben élő vöröses nyálkásgomba
FOTÓ | HENDRIK PÉTER

A túlparton Esztergom a bazilikával

FLÓRAVÁLASZTÓ LÁTNIVALÓK

A Kovácspataki-hegység

ÍRTA ÉS FÉNYKÉPEZTE | DR. VOJNITS ANDRÁS

Északi szomszédunk egyik legdélebbi és legalacsonyabb fekvésű hegyvidékének sajátos, szubmediterrán jellegű mikroklímája van; ez az ország legszárazabb és legmelegebb vidéke is. Élővilága mégis sokszínű, számos ritka faj lelőhelye. A tájképi és a faji változatosság hosszú távú megőrzése végett a Kovácspataki-hegység egy része törvényi oltalomban részesül.

A különböző korokból és országokból származó térképeket böngészve zavarba jöhetünk: Kovácspataki-hegység, Kovácovské kopce, Helembai-hegység és Burda, ez nagyjából mind ugyanarra a területre vonatkozik. A Börzsöny egy kis, nyugati darabkája – amely tájilag „hivatalosan” a Garam-menti hátság része – az Ipolyon és a trianoni országhatáron túl amúgy is különleges hely. „Maga Kovácspatak völgye számos szép, sőt, regényes részletben bővelkedik, amelyekhez jól karbantartott sétautak vezetnek. Ezek közül is a legszebb az Ámor-forrás, egy vadregényes sziklatorok, amelyből a

víz a sziklafalon leszivárog – itt a Katinka pihenője, és a Medve-barlang. Innen a sziklalépcsőn keskeny sziklahasadékba jutunk fel, amelyben sok helyütt fakad a víz” – írja hívogatón dr. Thirring Gusztáv 1900-ban kiadott, *Gyakorlati kalauz kirándulók, turisták számára* című könyvében. Invitálása nyitott fülekre talált, az első világháború előtt mind az úri közönség, mind pedig a bakancsos turisták sűrűn látogatták a vidéket. Sokan a Dunán át hajóval érkeztek a közeli partokra.

Jelenleg a magyar túrázók előtt viszonylag ismeretlen a táj, és majdnem olyan nehézkes a megközelítése, amilyen közel van. A lerombolt Ipoly hidak újjáépítését még csak tervezik, a nagy forgalmú párkányi vasúti



hídon pedig csak gyalogosok számára alakították ki átkelési lehetőséget. Gépkocsival legegyszerűbb Esztergom vagy a letkési híd felől Kovácspatakig hajtani.

Az autót a község főterén, árnyas fák alatt biztonságban leparkolhatjuk, és a piros jelzésen már fel is kapaszkodhatunk a hegyre. Ez a turistaút – egyben háromnyelvű tájékoztatótáblákkal ellátott kiváló tanösvény – a sziklaperemen, vagy ahhoz közel halad szárazságtűrő tölgyek és sziklagyepek között. Van egy másik, kék turistajelzés is, amelyik a hegy belsejébe vezet és Helemba községnél ér véget.

HÁROM FOLYÓ ÖLELÉSÉBEN

A Visegrádi-hegységtől északra, a Duna bal partján magasodó hegyeket délről a Duna, keletről az Ipoly, északról Leléd és Bajta községek, nyugatról Garamkövesd, illetve a Garam és a Bajtai-patak határolja. Garamkövesd és Helemba közt van Kovácspatak üdülőhely, innét a név.

A hegy legnagyobb szélessége 3,5 kilométer, hossza 7,5 kilométer. Legmagasabb csúcsa a Keserős- vagy Kopasz-hegy (395 méter), mégis inkább az ettől 500 méterre északkeletre emelkedő, valamivel alacsonyabb Burda (388 méter) szerepel „hegytetőként” a leírásokban. Háromszázhetvennégy méteres csúcsával nem sokkal marad el a Király-hegy sem, míg a Garamkövesd feletti Fekete-hegy vagy a Ballag-hegy jóval alacsonyabb. A Kovácspataki-sziklák nem annyira magasságuk, mint inkább formakincsük, növényzetük – már ahol van növényzet –, és a pazar kilátási lehetőség miatt nevezetesek. A térség földtanilag a Börzsönynyel rokon, vulkanikus eredetű, miocénkori andezitből áll, amelyre helyenként üledékes kőzetek, leginkább lösz települt.

A hegység és a Duna között nem sok hely maradt, éppen hogy elfér a műút és a forgalmas vasúti pálya. A folyóra néző sziklafal helyenként függőleges, pereméről a látvány lenyűgöző. A kilátópontokról látjuk Esztergomot, a Visegrádi-hegység északi hegyeit, és ha nem páras az idő, a távolban felbukkan a Gerecse is, míg a Nána melletti Kék-hegyről a Börzsöny teljes panorámája bontakozik ki előttünk. Alattunk pedig az S kanyart leíró Dunának a Tati-szigetektől a Zebegényi-szigetig húzódó szakasza, a Primás-sziget, a Garam-torkolat szigetei – köztük a Szent Mária-, a Helembai- és a Törpe-sziget –, valamint alacsony vízálláskor az Ipoly-torkolat zátonyai is előbukkannak.



Peremhelyzetű molyhos-tölgyes

MELEGKEDVELŐ ÉLŐVILÁG

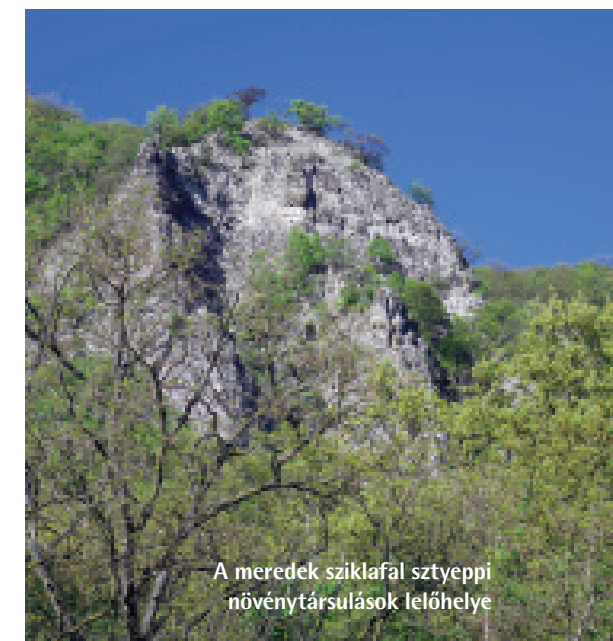
A hegység zártabb, belső részén tölgyesek és gyertyános-tölgyesek díszlenek. Az utóbbiak értelemszerűen a nedvesebb és hűvösebb völgyeket foglalják el, de van cseres-tölgyes is. Legérdekesebbek és legértékesebbek a melegkedvelő tölgyesek, a peremhelyzetű molyhos tölgyesek és bokorerdők. Ezek javarészt ligetes megjelenésűek, ahol a gírbegurba fák kisebb csoportokban nőnek, és „kimerészkednek” egészen a szirtletörések széléig. A fás területek és a közjük ékelődő sziklagyepek és sztyepprétek – amelyek számos mediterrán-szubmediterrán jellegű élőlény közös élőhelyei – sajátos, mikromozaikos társulást alkotnak. A facsoportokat a gyepek felé gyakran kettős gyűrű zárja le, amely egyrészt cserjékből, másrészt magas kórós, sarjtelepes kétszikűekből áll. A cserjeszintben az *egybibés galagonya*, a *bibircses kecskerágó*, az *ostorménfa* és a *kökény* éppúgy megtalálható, mint a *cserszömörce*.

A „védőgyűrű” ellenére a sziklagyepek és a sztyepprétek fajai, ha csekély mértékben is, de behatolnak a fák alá, és elvegyülnek a dús cserjeszintben. A szárazságtűrő és melegkedvelő, sztyeppi növénytársulások jellemző növényei között megtaláljuk az árvalányhajakat, de olyan fajok is élnek itt, mint a *magyar zergevirág*, a *dunai szegfű*, a *fekete kökőrcsin*, a *leánykőkőrcsin*, a *pusztai meténg*, sőt, a *törpemandula* is. Itt tenyészik a *kisvirágú pimpó*, a közép-dunai flóraválasztó nevezetes fajainak egyike.

A belső kicsiny, de kevésbé zavart területen ritka és emberkerülő állatok is élnek, mint amilyen a *vadmacska* és az *uhu*, de természetesen nem hiányoznak a „szokásos” fajok



Tavaszhírnök a fekete kökőrcsin



A meredek sziklafal sztyeppi növénytársulások lelőhelye



A lékek összterülete elérheti a 70 hektárt

átalakítás. Reményeink szerint ezzel a sokkal természetközelibb módszerrel nagymértékben javítható a szerkezetátalakítás sikeressége. Ez pedig nyilvánvalóan hatással lesz a beavatkozás költségeire is.

A projektben azt is vizsgáljuk, hogy a tarvágásos szerkezetátalakításhoz képest nagyon felaprózott, széttagolt területen zajló munkákat milyen módon tudjuk hatékonyan szervezni és elvégezni. Emellett tanulmányozzuk, hogy mennyivel növeli, vagy egyáltalán megnöveli-e ez a módszer a szerkezetátalakítás költségigényét.

A kijelölt lékekben akác esetében a bőséges sarjképződés megakadályozására kitermelés előtt injektálásos vegyszerezéssel szárítjuk el a kivágandó faegyedeket. Ez a módszer a célzott kijuttatás miatt minimálisra csökkenti a vegyszer által okozott környezeti terhelést. A többi faállománytípus esetében hagyományos módon termeljük ki a fákat. A lékekből kitermelendő faegyedek egy része (elszáritott akác, illetve meggyűrűzött egyéb fajok) a lékben, illetve a lék környezetében álló, illetve fekvő holtfaként visszamarad az élőhely változatosságának növelésére.

A lékekbe a termőhelyre jellemző őshonos erdőtársulás karakterfajainak csemétéit ültetjük, vagy azok magját vetjük el. A projekt célja az is, hogy minden erdőrészletben legalább nyolcféle, az őshonos erdőtársulásra jellemző fajfaj megtalálható legyen. Azokban a lékekben pedig, ahol az őshonos fajfajok csemétéi már jelen vannak, ott a meglévő újulatot egészítjük ki. Működési területünkön – más országrészekhez hasonlóan – súlyos károkat okoz az erdőfelújításokban az erősen túlszaporodott növényevő nagyvadállomány. Ennek megelőzésére a lékeket célszerű lenne mindenhol teljes területtel bekeríteni. Erre a pályázat keretében nincs lehetőségünk. A tervezett körülbelül 50 kilométer hosszúságú kerítés nem elegendő az összes helyszín megvédésére. Természetesen hosszú távon azt sem tartjuk fenntartható állapotnak, hogy csak olyan területet lehessen sikeresen felújítani, amelyet az erdőgazdálkodó előzőleg bekerített. Így a lékeknek csak egy részét védi majd kerítés, részben anyagi okokból, részben kutatási célból.

Mivel az eddigi tapasztalataink szerint a kerítetlen területen nagymértékű vadkárra számíthatunk, ezt egyéb védekezési módszerekkel (egyedi védelemmel, hanggal, szag- és ízhatású riasztószerrel) kívánjuk mérsékelni. A túlszaporodott vadállomány problémájára az érintett szakterületeknek minél előbb valamilyen megoldást kell találni. A vadon élő növényevők korlátozása, kizárása nélkül ugyanis a természetes erdődinamikai folyamatokra alapozott erdőfelújítások többsége nem hoz értékelhető eredményeket.

A természetesen jelen levő, valamint az általunk ültetett újulatot rendszeres mechanikai ápolásokkal segítjük a konkurens növényekkel szembeni küzdelemben. Ahol szükséges, ott a megjelenő invazív fajfajok sarjait kontrollált, pontszerű, vegyszeres permetezéssel szorítjuk vissza. A munkákat a saját dolgozóinkból összeállított erdőművelő, fakitermelő brigáddal tervezzük elvégezni.

A projekt környezetre gyakorolt hatásait a beavatkozás előtti és utáni állapot változásait dokumentáló botanikai és zoológiai felmérésekkel vizsgáljuk. Ezek reprezentatív mintavételes módszerrel gyűjtnek információkat, és arra keresnek választ, hogy

a természetvédő és az erdészszakma széles köre profitáljon eredményeinkből

a lékes beavatkozások hatására hogyan változik meg az érintett területek növény- és állatvilága. Ez utóbbinál elsősorban a gerinctelen lombfogyasztók jelenlétét vizsgáljuk.

A projekt segítségével erdeink állapotának javítása mellett új típusú természetvédelmi erdőkezelési elképzeléseket is kipróbálunk a mindennapi gyakorlatban. Az így szerzett tapasztalatainkat és ismereteinket a további erdőkezelői tevékenységünk eredményességének javítására használjuk fel, egyúttal az érdeklődő szakközönség rendelkezésére bocsátjuk, hogy a természetvédő és az erdészszakma minél szélesebb köre profitáljon eredményeinkből.



A lékeket a lombkoronaszintben alakítják ki

lékek összterülete nagyjából 70 hektár lesz. A lékek szükséges méretét az állomány szerkezetétől és állapotától függően választjuk meg a beavatkozások során. A természetes erdődinamikai folyamatok megfigyelése során szerzett tapasztalatok

területnél jóval kiegyenlítettebb állományklíma sokkal kedvezőbb feltételeket hozzon létre a lékben természetesen jelen levő, illetve oda ültetett őshonos cseméték megmaradásához, növekedéséhez.

Az erdészeti gyakorlatban mindig nagy gondot jelent az idegenhonos, különösen az invazív fajfajok tarvágásos szerkezetátalakításának költségessége. Ezért az erdőgazdálkodók általában ódzkodnak az ehhez hasonló beavatkozásoktól – bár védett vagy Natura 2000-területen természetvédelmi érdekeket szolgálna az

az őshonos erdőfoltok és facsoportok megteremtik a védett erdők közötti összeköttetéseket

ból átvett lékes felújítási módszer az őshonos állományokban már régóta része az erdőgazdálkodói gyakorlatnak. Az idegenhonos állományokban történő alkalmazásával azt szeretnénk elérni, hogy a tarvágott



Élőhelyfejlesztésre váró terület

KISLEXIKON

Közösségi jelentőségű élőhely: azok az Európai Unió 92/43/EGK irányelvében felsorolt természetes, illetve természetközeli élőhelytípusok, amelyek uniós szinten veszélyeztetettek, vagy az adott régió belül egyediek.

Lék: az erdő lombkoronájában természetesen vagy emberi hatásra keletkezett „folytonossági hiány”, ahonnan az uralkodó szint fának koronája hiányzik. Környezetében több fény jut a talajra, megváltoznak a mikroklímatis viszonyok, így eltérő életfeltételeket teremt a környezetében levő zárt erdőkhöz képest. Mérete általában a szobányitól a néhány ezer négyzetméterig terjed. Alakja jellemzően oválishoz hasonló, de más formák is előfordulnak.

Invazív fajfaj: olyan idegenhonos fajok, amelyek új helyre, földrészre kerülve gyorsan terjednek, nagy területeket hódítanak meg, kiszorítják az őshonos fajokat és közösségeket, ezáltal gazdasági, természetvédelmi vagy egészségügyi veszélyt jelenthetnek.

Holtfa: az idős fák előbb-utóbb elhalnak, ágaik letöredeznek, egy részük kidől. A fáknak ezeket az elhalt és az erdőben maradó részeit nevezzük holt fának. A holtfa a nevével ellentétben „tovább él”, mert számos élőlény kizárólagos lakhelye és táplálékforrása, de fontos szerepe van – a lebontó szervezetek (például a gombák) közreműködésével – a rendszer anyag- és energiaforgalmában is.



A program megkezdésével így gyűlik majd a kitermelt fa

A fokozódó vadkár mérséklésének egyik módja a munkálatok helyszínének bekerítése
FOTÓ | CSIKOS VALÉRIA



FIÓKANEVELÉS AZ ERDŐBEN
ÉS A NAGYVÁROSBAN

Az urbanizáció és a széncinegék

ÍRTÁK | CZIKKELYNÉ ÁGH NÓRA – DR. SERESS GÁBOR
MTA–Pannon Egyetem Evolúciós Ökológia Kutatócsoport (Veszprém)

Számos kutatás foglalkozik azzal, hogy milyen előnyökkel és hátrányokkal jár a gyermekek számára, ha egy csendes kistelepülésen, vagy egy nyüzsgő nagyvárosban látják meg a napvilágot. Az a hely azonban, ahol felnövünk, nem csak az emberre gyakorol hatást. A bennünket folyamatosan formáló nagyvárosi léttér, amelyet tulajdonképpen mi hoztunk létre, a népes településeinket szintén lakóhelyként használó madarakat is befolyásolja. Kutatócsoportunk először verebeken vizsgálta, majd 2012 óta *széncinegéken* tanulmányozza, hogy milyen módon alkalmazkodtak a városi környezethez.

De milyen is egy város, mint élőhely? A mindennapi élet éjjel-nappal sokkal zajosabb, mint egy erdőben, az utcai lámpák fénye éjjel is világosságot ad, és a levegőben magas a szennyező anyagok aránya. A potenciális élőhelyek, zöldterületek erősen fragmentáltak: az élőhelyfoltokat nagy forgalmú utak és épületek választják el egymástól, és az efféle mesterséges határok sok faj számára jelentenek nehezen leküzdhető, vagy épp áthatolhatatlan akadályt.

A legzavaróbb tényező, amelyhez a madaraknak alkalmazkodniuk

kell, az emberi jelenlét. Vannak olyan fajok, amelyek településeinken élnek ugyan, mégis sokkal érzékenyebben reagálhatnak az emberi jelenletre, mint társaik, míg mások lehetséges erőforrásként (ételadóként) tekintenek ránk. A széncinegék emberi környezethez való alkalmazkodásának minél alaposabb megismerésére két városban – Balatonfüreden és Veszprémben – és két erdei élőhelyen mintegy négyszáz B-típusú madárodút telepítettünk. Ezeket március és július között hetente két alkalommal ellenőrizzük, és minden egyes fészkelésről részletes naplót vezetünk. Mivel az alaposabb vizsgálatokhoz és a családok

feltérképezéséhez fontos az egyedek „személyazonosságának” ismerete is, ezért a szülőmadarakat alumínium- és színes gyűrűk egyedi kombinációival jelöljük meg, hasonlóképpen a fiókákat is a kirepülést megelőzően néhány nappal, azaz körülbelül tizenöt napos korukban.

EGY ODÚ – EGY ÉLETTÖRTÉNET

Kutatásaink során az erdei és a városi széncinege-populációk közötti legmarkánsabb különbségeket a költési siker és utódgon-dozás területén találtuk. Ennek legfőbb oka vélhetően az, hogy településeinken nagymértékben megváltozik az elérhető táplálék mennyisége, minősége és évenkénti eloszlása is. Jól ismert például, hogy városainkban az úgynevezett „hőszigetethatásnak” tulajdoníthatóan jóval melegebb van, mint a környező területeken. Mindez megváltoztatja a növények és a rovarok életciklusát is. Számos fafaj és lágy szárú növény városi egyedei tavasszal hamarabb bontanak lombot és hoznak virágot, ez utóbbi pedig magával hozza a növényevő rovarok korábbi megjelenését is.

Mindemellett a városban megélni képes rovarfajok száma és mennyisége lényegesen kisebb, mint a természetesebb területeké. Ugyanakkor a parkok és az épületek környéke bővebben kínál más, nagy mennyiségben és könnyen elérhető egyéb táplálékforrást, például eldobált ételmaradékot vagy madáretetőkre kihelyezett eleséget. Az ilyen potya élelemforrásokat pedig több madárfaj is megtanulta kiaknázni.

Ez komoly problémát is jelenthet, mivel a legtöbb énekesmadár (még azok is, amelyek felnőtt életük során már magvakkal táplálkoznak) ideális esetben rovardús táplálékon neveli fiókáit. A lepkék lárvái a hernyók az egyik legértékesebb forrásnak számítanak, mivel bőségesen tartalmaznak fehérjét és számos olyan vitamint és más tápanyagot, amelyekre a gyorsan növekvő fiókáknak szükségük van. Így bár a madáretetés nagyban segíti a felnőtt madarak téli túlélését, a fiókanevelés időszakában már korántsem ilyen előnyös hatású. Ezt jól példázza, hogy a városban költő madarak jellemzően kisebb fészkaljakat nevelnek, és a kirepülő fiókák testtömege és mérete is kisebb.

Házi verebeken végzett vizsgálataink rámutattak arra, hogy a fiókakori, fejlődésbeli lemaradás felnőttkorra is megmarad, a kisebb testtömeg pedig arányosan kisebb testmérettel párosul. További érdekesség, hogy ha kültéri röpdékben tartott városi és vidéki szülőmadarak számára azonos körülményeket (például bőséges rovar- és fehérjedús táplálékot) teremtünk a fiókaneveléshez, eltűnnek a szaporodási sikerben fennálló különbségek, és a városi szülők felzárkóznak vidéki eredetű fajtársaikhoz.

A széncinegecsaládoknál is számottevő élőhelyi különbségek figyelhetők meg a költési időszakban. Városi pároknál például minden évben legalább egy héttel hamarabb kezdődik a költés, viszont a fészkaljak mérete átlagosan egy-négy tojással kisebb, mint az erdőben élő madaraké. A fiókanevelés időszakában tovább nő ez az élőhelyi különbség. Városban húsz-huszonkét napos korban már fészkaljanként átlagosan négy-öt fiókéval kevesebb hagyja el az odút, mint erdőben. Másik szembetűnő különbség, hogy a városi fiókák kirepülésüket megelőzően átlagosan akár 3 grammal is könnyebbek lehetnek, és ez egy 16 grammos fióka esetén körülbelül 18 százalékos különbséget jelent. Ekkora eltérés viszont már lényegesen rosszabb túlélési esélyeket ígér számukra a kirepülést követő, de még a függetlenedést megelőző első hetekben.



Egy erdei széncinegecsalád fiókái teljesen megtöltik az odút
FOTÓ | SINKOVICS CSENGE

ÉHES FIÓKA HERNYÓVAL ÁLMODIK

A fellelhető táplálék és a szaporodási siker összefüggésének vizsgálatához az odúkhoz elhelyezett, rejtett videokamerák segítségével közeli felvételeket készítettünk az utódgondozó cinkeszülőkről. Így nemcsak azt tudjuk, hogy egy óra alatt milyen gyakran etetnek a szülők, hanem az utódoknak hordott táplálék típusa is kategorizálható, egy képelemző szoftver segítségével pedig a táplálék térfogata is pontosan meghatározható.

Míg erdőben a fiókatáplálék körülbelül 85 százalékát hernyók teszik ki, addig ez az arány a városi helyszíneken csupán 60-65 százalék körüli. Városban a többi táplálék nagyrészt egyéb izeltlábú (25%, például pók, kifejlett lepke, bogár stb.), de nem ritka az sem, hogy a szülők magvakat, hulladékot vagy éppen gyümölcsöt hordanak fiókáiknak (15%), míg az erdőben élő társaiknál ilyen összetételű étrendet szinte alig figyelhetünk meg. Noha a videofelvételekről az derül ki, hogy a városi szülők próbálnak kompenzálni, azaz valamelyest gyakrabban etetik utódaikat, ám a behordott táplálék térfogata egy fiókára lebontva már nem jelent lényeges különbséget. Így a táplálék kedvezőtlenebb összetétele végső soron az utódok gyengébb



Odúra rögzített rejtett kamerával vizsgáltuk a cinegék költését
FOTÓ | PREISZNER BÁLINT



Egy városi cinegcsaládban csak kevés fióka nő fel (fent)
FOTÓ | CZIKELYÉ NYÁRA

Ha lisztvakcattal megneveljük az elfogyasztható eleség mennyiségét, városban is sikeresebb lett a fiókanevelés
FOTÓ | SÁNDOR KRISZTINA



Szencinegék a városi vadonban is megállják a helyüket
FOTÓ | SINKOVICS CSENGE

fejlődéséhez vezet. A városi szülők azonban vélhetően nem kényelmességéből hordanak rosszabb összetételű eleséget a fiókaiknak, hanem az optimális táplálékforrás lényegesen nehezebb elérhetősége miatt.

A „hernyókinálat” bőségét a lombkoronába akasztott gyűjtőedények kihelyezésével lehet becsülni. Ezek az eszközök a lombban táplálkozó hernyók ürülékét összegyűjtik, és ennek mennyiségéből kiszámolható az adott időszakban táplálkozó hernyók biomaszája. Több évet felölelő vizsgálatunk jól mutatja, hogy az erdőkhöz képest városban egyszerűen minden évben hamarabb jelennek meg a hernyók, másrészt becsült tömegük az erdei fák (évtől függően) mintegy 8,5–24-szerese a városi fák elérhető mennyiségnek. Adódik a kérdés: mi ellensúlyozhatja mégis a kedvezőtlen hatásokat, miért lehet mindezek ellenére a szencinegék az egyik leggyakoribb városi madarunk? A választ talán két helyen is érdemes keresni: a másodköltések arányában és a felnőttkori túlélésben. A szencinegék tavasszal már márciusban megkezdik költésüket, és egy költési szezonban gyakran két fészekaljat is sikeresen kiröptetnek. Mivel a városban tavasszal hamarabb kezdődik a költési idény, elképzelhető, hogy az itt élő párok gyakrabban és nagyobb valószínűséggel tudnak második költésbe kezdeni, így egyenlítő ki az egy fészkelésre jutó alacsonyabb szaporodási sikert. Ugyanakkor ezzel a feltételezéssel ellentétben többéves adatsorunk alapján úgy látszik, hogy mindkét élőhelyen, tehát a városban és az erdőben is nagyon hasonló

arányú az újrafészkelések gyakorisága. Ráadásul a vizsgált éveket összegezve egy-egy erdei tojó átlagosan mintegy kétszer annyi fiókat repít ki, mint városi fajtársa.

MEGLEPŐ TAPASZTALATOK

A városi élettér másik előnye a kedvezőbb felnőttkori túlélés lehet. A téli etetés és az enyhébb telek elősegíthetik, hogy a kirepült fiatalok nagyobb valószínűséggel legyenek képesek maguk is költésbe kezdeni, mint erdei társaik.

Ennek vizsgálatához összegyűjtöttük a 2013 és 2017 között egyedi, színes gyűrűkkel és videófelvételekkel azonosított szülők adatait. Megnéztük, hogy a városi és az erdei vizsgálati területeken milyen valószínűséggel találjuk meg őket költő madárként egyik évről a másikra. A kapott eredmények egyszerre igazolták és cáfolták is a feltételezésünket. Míg Veszprémben jobbnak bizonyult az éves túlélési arány, addig Balatonfüreden a legrosszabbnak. Ugyanakkor a két erdei helyszín, túlélés szempontjából egymástól nem különbözve, „középen” helyezkedett el. Úgy látszik, hogy bár a szencinegék költési sikere településeinken kisebb, de a városokban a kedvezőbb felnőttkori túlélés némileg kompenzálhatja ezt, és segíthet fenntartani a városi költőpopulációkat.

Összegzésként elmondhatjuk, hogy a városi élet egyaránt más életstílust kíván a madaraktól, mint az embertől. A városi élettér rendkívül összetett és számos, egymással kölcsönhatásban levő változást idéz elő a madarak számára is fontos környezeti tényezőkben. Mindezek azután kisebb-nagyobb nyomot hagynak költési és túlélési sikerükben.

Az urbanizációnak (városiasodásnak) a madarak teljes életmenetére gyakorolt hatásának vizsgálata még csak most kezd kibontakozni. Várható eredményei remélhetőleg sokat elárulnak majd arról, hogy hosszabb távon milyen szelekciós nyomást idéz elő az emberrel való együttélés, és ennek milyen következményei vannak a városi madárpopulációk önfenntartó képességére. Akit érdekelnek kutatócsoportunk további munkái, keresse fel az ornology.limnologia.hu weboldalt.

A kutatásokat a Nemzet Fiatal Tehetségeiért Program NTP-NFTÖ-18-B-0376 számú és a NKFIH PD 120998 pályázata támogatta.

PROGRAMOK



AGGTELEKI NP

November 21. – Rajzpályázat díjkiosztó és kiállítás megnyitó ünnepsége. Az ÉV ÁLLATAI címmel egyéni rajzpályázatot hirdetett az ANPI a Borsod-Abaúj-Zemplén megyében élő általános- és középiskolások diákjai számára. Az alkotók pályamunkájukat bemutatják az Év kétültjét, a foltos szalamandrákat, az Év rovarát, a havasi cincért, vagy az Év emlősét a hiúz, élőhelyeiken.
A pályázat beküldési határideje: 2019. október 10.
További információ és a rendezvény helyszíne: Kúria Oktatóközpont – ANPI (3758 Jósvald, Tánács u. 1.)
Tel.: +36 48/350-056, +36 48/350-006
E-mail: anp.oktatas@index.hu
Honlap: www.anp.hu.

November 27. és december 6. között, hét-köznapokon. Mikulás-túra a Baradla-barlangban. Csoportok számára meghirdetett rendezvény. Előzetes bejelentkezésre van szükség, 2019. november 20-áig a jósvaldi jegypénztárban. (A túra minimum 10 fő jelentkezése esetén indul.)
Telefon: 06/48-506-009.
Túraidőpontok: 9 – 11 – 13 és 15 óra.
Részvevők maximális létszáma 40 fő gyermek + 10 fő felnőtt. A várakozó csoportnak játékos foglalkozást biztosítunk.
Jegyár: 2000 Ft. Gyermeknek csomaggal, felnőtteknek csomag nélkül. Pedagógus 300 Ft/fő (pedagógus igazolvánnyal, 5 óvodás, illetve 10 iskolás után 1 fő).
További információ: ANPI.
Honlap: www.anp.hu.

BALATON-FELVIDÉKI NP

November 2. – Izei – Illatok – Színek a Levendula Házban. Mézes sütőkóstolás: 11-12 és 14-15 óra között, kézműves-foglalkozás egész nap. Belépőjegy váltásával a program térítésmentes.
További információ: Levendula Ház Látogatóközpont (Tihany, Major u. 67.).
Telefon: 06/87-538-033.
E-mail: levendulahaz@gmail.com.
Honlap: www.levendulahaz.eu; facebook.com/LevendulaHaz.

December 6. – Mikulás-kedvezmény a Csodabogós-barlang alaptúráján, kizárólag gyermekkel érkezőknek. Minimumkorhatár 10 év.
Jegyárak: 4000 Ft/gyerek, 6000 Ft/felnőtt.
Találkozó: Balatonederics, Csodabogós-barlang bázisépülete, előzetes időpontegyeztetés alapján.
GPS: 46°47'32.2"N 17°22'12.2"E.
További információ: BfNPI., John Szilárd.
Telefon: +36/30-306-6050.
E-mail: tura@csodabogosyos.hu.
Honlap: www.csodabogosyos.hu; facebook.com/Csodabogosyos.

BÜKKI NP

November 2. – Kaptárkötúra. A szakvezetéses program az Eger határában található kaptárkő előfordulásait mutatja be. A kaptárkövek mellett a Hungarikum címmel büszkélkedő bükkfaljai kőművelés és a Bükk-vidék Geopark más érdekességeivel is megismerkedhetnek a résztvevők.
Találkozó: Eger, Tinódi Sebestyén tér.
Részvételi díj: 1000 Ft/fő, gyermek 500 Ft/fő.
További információ, programvezető: Baráz Csaba.
Honlap: www.bnpi.hu.

November 16. – Téli madárvendégeink a Bél-kő természetvédelmi területen. A fokozottan védett sziklafalak közelében cinegékkel, pintyekkel, rigókkal, harkályokkal és más, kevésbé ismert énekesmadarakkal (hajnalmadárral, havasi szürkebéggel, bajszos sármánnyal), valamint ragadozó madarakkal és hollókkal is találkozhatnak az érdeklődők.
Találkozó: Belpátfalva, ciszterci apátsági templom parkolója.
Részvételi díj: 1000 Ft/fő.
További információ, programvezető: Fitala Csaba.
Honlap: www.bnpi.hu.

DUNA-DRÁVA NP

Október 26. – Őszi lombok túra BÉLÁVÁRON. A 7 kilométeres, 3-4 órás barangolás a BÉLÁVÁR határában található, bükkkel elegyes erdő őszi lombszínével gyönyörködött a Duna-Dráva Nemzeti Park területén.
Helyszín: BÉLÁVÁR, templom.
GPS: N46.122027 E17.2170535.
További információ, jelentkezés: DDNPI.
Telefon: 06/30-377-3393; 06/82-461-285.
Honlap: www.ddnp.hu.

November 9. – Két hét ébrenlét – madárparadicsom halászat után. Jelvénygyűjtő túra. Az őszi lehalászt követően madarak száza látogatják meg a Hónig-pusztai halastavakat, hogy a visszamaradó halakból zsákmányoljanak. A 3 kilométeres, 2-3 órás túrán a sok-sok madár megfigyelésére és fotózására is lehetőség lesz.
Helyszín: Ladományi út, a 6. számú főútról a bonyhászerdahelyi keresztződésnél Ladomány felé kanyarodva.
GPS: N46.313252 E18.580714.
Részvételi díj: 700 Ft/fő.
További információ: DDNPI.
Horváth Éva, Komlós Attila.
Telefon: 06/30-326-9459, 06/30-377-3388.
E-mail: evahorvath@ddnp.hu, komlos@ddnp.hu.
Honlap: www.ddnp.hu.

DUNA-IPOLY NP

November 16. – Tollasok testközelből. Novemberben még tart a madárfajok vonulása, így az erdő gyakori madaraival és különleges, átmeneti vendégeivel egyaránt találkozhatnak a résztvevők. A madárgyűrűzési bemutatón a Jági-tónál arra is válasz hangzik el, hogy miért kezdték el régen gyűrűzni a madarakat, és miért folytatják ezt napjainkban is. Az 1 kilométeres, 3 órára előzetes bejelentkezésre van szükség.
További információ: HNPI.
Részvételi díj: 1000 Ft/fő, kedvezményes: 600 Ft/fő.
Találkozó: 9 órakor Pilisszentiván, Sportpálya, a Villa Negra előtt.

GPS: 47.6120000, 18.8844100.
További információ: DINPI., Tóthné Becsei Katalin.
Telefon: +36/30-511-1802 (munkaidőben).
E-mail: pilisilen@dinpi.hu.
Honlap: www.dunaiopoly.hu.

Október 12. – GEOTÓP-nap a Sas-hegyen. A Sas-hegy geológiai kincseit nemcsak megismerhetik, hanem kézbe is vehetik az érdeklődők. A másfél órás, 800 méteres túrára előzetes bejelentkezésre van szükség.
Részvételi díj: 1200 Ft/fő, kedvezményes: 900 Ft/fő.
Találkozó: 11 órakor a Sas-hegyi Látogatóközpontban (Budapest XI., Tájék u. 26.).
GPS: 47.48237, 19.01791.
További információ: DINPI.
Telefon: +36/30-408-4370 (munkaidőben).
E-mail: sashegy@dinpi.hu.
Honlap: www.dunaiopoly.hu.

FERTŐ-HANSÁG NP

Október 12., 10-18 óra között – XIII. Dunántúli Magyar Szürke Szarvasmarha Tenyészbika Szemle és Kézműves Kirakodó Vásár. Az idei ősz sem múlhat el a hagyományos rendezvényünk, a Bikavásár nélkül, amelyet már 13. alkalommal rendezünk meg. Az egész napos esemény a tenyészbikák felvezetésével kezdődik 10 órakor a Hídi-majornban, a Hansági főcsatorna mellett. A nemzeti park bemutató majorságában, Lászlómajornban szintén 10 órától kézműves és kirakodóvásár, színes vásári programokkal, műsorral várja a résztvevőket. További délutáni programok: lovaskocsikázás, E-hajózás, madármegfigyelés. Az idei év a közös osztrák-magyar nemzeti park fennállásának 25 éves évfordulója is.
További információ: Fertő-Hanság NPI.
Telefon: +36/30-166-0950.
E-mail: info@fhnp.hu.
Honlap: www.ferto-hansag.hu.

HORTOBÁGYI NP

Október 26. – Szent Dömötör-napi Behajtási Ünnep és Darufesztivál. Hortobágyon a régi népszokás hagyományait követve a hideg beálltával az állatokat behajtják a pusztai legelőkről a téli szálláshelyükre. A program a behajtás népszokását eleveníti fel, és az ősz leglátványosabb természeti eseményével, a daruvonulással várja vendégeit. Mindemellett színpadi műsorok, kézműves vásár, játszótér és szakszervezetes terek gazdagítják a kínálatot.
További információ: HNPI.
Telefon: 06/52-589-000, 06/52-589-321.
E-mail: info@hnp.hu, turizmus@hnp.hu.
Honlap: http://hnp.hu, turizmus.hnp.hu.

December 7-8. – Zöld Mikulás. A Hortobágy-halastavi Kisvasút rövid időre Mikulás-vonattá alakul át, amely a Zöld Mikulás házához viszi utasait. Az ide érkezők együtt megnézhetik a Mikulás-ház mesejátékát, találkozhatnak a Zöld Mikulással, átvehetik a Zöld Csomagot, és készíthetnek valamit az otthoni karácsonyfára. Előzetes bejelentkezésre van szükség.
További információ: HNPI.
Telefon: 06/30-565-7960.
E-mail: bikkidora@hnp.hu.
Honlap: www.hnp.hu/kornyezeti-neveles.

KISKUNSAGI NP

November 9. – VIII. Fehér-tavi Darvadozás. A daruvonulás alkalmából rendezett egész napos eseményen színes programokkal, játékokkal és állatbemutatóval várják a családokat. A látóvalókat a szegedi Fehér-tóra behúzó darvak megtekintése zárja. A program térítésmentes.
További információ: KNPI., Albert András.
Telefon: 06/30-481-2887.
E-mail: darvadozas.knpi@gmail.com.
Honlap: www.knpi.hu.

December 8. – Mikulás-túra a Fülöpházi buckavidéken.
Részvételi díj: felnőtt 900 Ft/fő, nyugdíjas 600 Ft/fő, gyermekeknek és Mikulás-sapkát viselőknak térítésmentes.
Találkozó: 9 órakor a Naprőzsa Erdei Iskola parkolójában (52-es út, 20. km).
További információ: KNPI., Szabóné Ronkó Erzsébet.
Telefon: 06/30-4884-578.
Honlap: www.knpi.hu.

KÖRÖS-MAROS NP

November 2., 9., 16., 23., 30. – Darules a kardoskúti Fehér-tónál. Őszi madárvonulás és darules a kardoskúti Fehér-tavon. Az éjszakaióhelyre behúzó darvak és nagy lilikek megfigyelése a Dél-Tiszántúli egyik legsebb természeti környezetében. A program térítésmentes.
Találkozó: Kardoskút, Sóstói-telep bejárójánál, a Lőfogó-ér melletti kilátónál.
GPS: É 46°28'43,41" K 20°37'25,62".
További információ, bejelentkezés: Verseckyi Nikolett.
Telefon: +36/30-475-1770.
Honlap: www.kmnp.hu.

Október 19. – A Táj Nemzetközi Napja. A Cserébökény déli részét bejáró látogatók megismerkedhetnek az itteni szikések mikrokozmoszával, élővilágával, jelenlegi állapotával és a táj kialakulásának történetével.
Találkozó: Kájánújfalui buszmegálló.
GPS: É: 46°43'44.62"; K: 20°21'23.29".
Programdíj: 500 Ft/fő.
További információ: Tóth Tamás József.
Telefon: +36/30-475-1780.
Honlap: www.kmnp.hu.

ŐRSÉGI NP

November 9. – Márton-napi túra. A tíz kilométeres gyalogtúra útvonala Bajánsénye szőlőhegyein át vezet, majd a résztvevők egy Márton-napi ebédet is elfogyaszthatnak. **Kiinduló- és végpont:** Bajánsénye, Református templom.
További információ: ŐNPI.
Telefon: 06/94-548-034.
E-mail: turisztika.orseg@gmail.com.
Honlap: www.orseginemzetipark.hu.

December 7. – Adventi túra. Négy kilométeres gyalogtúra a Belső-Őrség egy szegletében, amelynek kiemelt látóvalója a Szentháromság-templom.
Kiinduló- és végpont: Velemér, Szentháromság-templom.
További információ: ŐNPI.
Telefon: 06/94-548-034.
E-mail: turisztika.orseg@gmail.com.
Honlap: www.orseginemzetipark.hu.

MAGYAR RÁDIÓ

MRI KOSSUTH RÁDIÓ: Oxigén (vasárnap, 14.35).

MAGYAR TELEVÍZIÓ

• M1: Kék bolygó (hétfő, 10:15),

MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI MÚZEUM

- **ÁLLANDÓ KIÁLLÍTÁSOK:** Sokszínű élet – Felfedezőúton Magyarország tájain | Titkok a földfelszín alatt | Eltűnt világok – A dinoszauruszok kora Magyarországon | A korallzónák változatos élővilága.
- **Természetbúvár-terem:** foglalkoztatóterem kicsiknek és nagyoknak.
- **Szabadtéri állandó bemutató:** Idő-ösvény – kőpark a múzeum előtt.
- **Múzeumpedagógiai foglalkozások:** A korallzónák világa | A vizek világa | Rovarleszen | Erdőke-rülő | Mamutok és társaik | A mi dinoszauruszaink | A világ rovarszemmel | Az ember evolúciója | Miről árulkodnak a csontok | Városi vadon.
- **IDŐSZAKI KIÁLLÍTÁSOK:** Fénnyel festett pillanatok – vadak a tájban (*Orosz György* fotókiállítás szeptember 29–éig).
- Porondon a kiválasztottak – Az Év fajai 2019.
- **PROGRAMOK:** Élmények – barangolások a Magyar Természetudományi Múzeum valódi és virtuális kiállításain.

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:** Mi alakítjuk (Agrár • Környezet • Védelem)
- 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.

AGRÁRMINISZTERIUM ÜGYFÉL-SZOLGÁLTATÁNAK ELÉRHETŐSÉGE

Cím: 1052 Budapest, Apáczai Csere János utca 9. Levélcím: 1860 Budapest. Telefon: 795-2000; 795-2531; 795-2532. Ügyfélfogadás: kedd–péntek 9–14 óra. E-mail: info@fm.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

A www.greenfo.hu 18 éve a legteljesebb tematikus környezet- és természetvédelmi hírcentrum. Naponta folyamatosan bővülő oldalak: hírek tematikus bontásban, sajtószemle, programajánló, sajtószoba. Ingyenesen küldhet be cikkajánlókat, irásokat, sajtómeghívókat, állást kereső/kínáló hirdetéseket. Hetente adjuk ki greenfo.info hírlevelünket. Érdeklődés: info@greenfo.hu; facebook.com/greenfo.hu.

MTM BAKONYI TERMÉSZETTUDOMÁNYI MÚZEUMA

- **ÁLLANDÓ KIÁLLÍTÁSOK:** A Bakony természeti képe | A természet ékszerai | Jégkorszaki óriások a Bakonyban.

Nyitva: hétfő kivételével naponta 9–16 óráig. Cím: Zirc, Rákóczi tér 3–5. 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.foldrajzimuzeum.hu.

FŐVÁROSI ÁLLAT- ÉS NÖVÉNYKERT

- **ÁLLANDÓ PROGRAMOK:** állatbemutatók | az állatok életének hétköznapi | 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.

Minden nap nyitva.

Cím: Sopron, Károly-magaslat.

Tel.: 06/99-313-080.

DUNA MÚZEUM, KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS VÍZÜGYI MÚZEUM

- **ÁLLANDÓ KIÁLLÍTÁSOK:** Aquamobil | A magyar vízgazdálkodás története | Neves magyar vízépítő 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.

E-mail: info@dunamuzeum.hu.

Honlap: www.dunamuzeum.hu.

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM INTERAKTÍV TERMÉSZETISMERETI TUDÁSTÁR

- **ÁLLANDÓ KIÁLLÍTÁSOK:** Növény- és állattani gyűjtemény | Informatikatörténeti kiállítás | Ásvány-közzetani gyűjtemény | Az „Év élőlényei” kiállítás.
- **PROGRAMOK:** A dia- és faliképek, oktatási tablók, makettek gyűjteménye. | Interaktív múzeumpedagógiai foglalkozások. | Próbáld ki laboratórium a kémia boszorkánykonyhájában. | Látványos kísérletek a Fizika-tárban. | Interaktív játékok kicsiknek és nagyoknak.

Nyitva: keddtől szombatig, 10–16 óráig. Cím: 6725 Szeged, Boldogasszony sgt. 6. Tel.: 06/62-544-753. E-mail: tudastar@jgypk.szte.hu. Honlap: tudaskapu.hu.

A CÍMLAPON

A SZÜRKE GÉM

Egyik legismertebb hazai gémfélének, a gólya nagyságú gázlómadarat távolról akár *darunak* vélhetnénk szürke színével. Sokfelé találkozhatunk vele a Duna és főleg a Tisza még meglevő ligeterdeiben, vagy a Velencei-tó nádasában, ahol *bakcsóval, kis kócsaggal* telepesen fészkel. A gémfélék közül a legkevésbé igényli a víz közelségét, ezért attól néha több száz, vagy akár ezer méterre üti fel a tanyáját.

Párválasztás idején a him a kiszemelt fészkelőhely legmagasabb pontján várakozik rekedtes kiállításokat hallatva, majd a reménybeli tojó előtt tollát felborzolva bókol. Ha egymásra talál, közösen fognak hozzá a gallyfészek elkészítéséhez, amelybe elhelyezi négy-öt tojását a tojó. Ha a korábbi fészkek csak tatarozásra szorul, nem építenek új otthon. A fiókákat a szülők előemésztett táplálékkal etetik. Az étlapon vízivarok, békalárvák és apró halak szerepelnek, de főleg halakat zsákmányol.

A nyár végén és ősszel a legelőknél és a tarlókon láthatjuk, ahol apró rácsálókra és sáskákra vadászik. Az erőforrások néha szűkösek, ilyenkor – amint bravúros címlapfotónkon is látható – képesek egymással is megküzdeni egy-egy jobb falatért. Költöző madár, de az enyhe telek miatt többen itt maradnak. Élőhelyeinek megfoghatósága veszélyezteteti. Az állományesőkkenés megelőzése végett az ország egész területén törvényes oltalomban részesül, pénzben kifejezett természetvédelmi értéke 50 ezer forint.



Hegyvidéki erdők, erdőszegélyek

ÍRTA ÉS FÉNYKÉPEZTE | DR. SZERÉNYI GÁBOR

A nyáron viritó vadvirágok között nem egy olyan akad, amelynek nyár elejétől késő őszig találkozhatunk nyíló példányaival. Vagy azért, mert virágzási ideje eleve hosszan tartó, vagy azért, mert a tavasz végén vagy a nyár elején már szirmot bontott ugyan, ám kisebb-nagyobb szünet után újabb virágok fejlődnek, majd nyílnak ki rajta, ha a körülmények olyanok.

Ilyen vadvirágunk például a *fodros gólyaorr*. Virágzási ideje májustól júliusig tart, néha azonban augusztus közepén-végén, sőt, szeptemberben is megfigyelhetjük középhegységeinkben gyertyán- vagy büккеgyes erdők, más üdőbb erdőtüpusok szegélyén. Élő növény, földfelszín alatti, áttelelő, vízszintes gyöktörzséből évről évre új föld feletti hajtásokat fejleszt. Szára felgyenesedő, a fél métert is meghaladja. Lomblevelei nagyok, és a szárral együtt dúsan szőrözöttek. Tenyeresen tagoltak, a száron feljebb elhelyezkedők lemezei hármassal, az alsóbb állásúak öthasábúak. Virágai ötagúak, szirmleveleik

színe mélybarnás-ibolyás-vörös, kissé fodrosak, enyhén hátrahajlók. Nem védett. A *sárga gyűszűvirág*ot ezzel szemben a rendszeresen elnyúló virágzási ideje teszi a nyár végi és kora őszi erdőszegélyek, irtások díszévé. Szintén élő, szára magas, akár méteres is lehet. Az egész növény mirigyesen szőrös. Lomblevelei hosszúkásak,

lándzsásak, fonákjuk pelyhes, nyélben keskenydedő. Szélük egészen finoman fogazott, a száron alulról felfelé haladva a méretük egyre kisebb lesz. Virágai igen jellegzetesek, magasra emelkedve hosszabb-rövidebb füzérben ülnek. Színük sárga, a szirmlevelek harang alakú, ferdén levágott szájú pártává nőnek össze. Szemben a rokonsági kör számos fajával – ilyen a *piros gyűszűvirág* és a *gyapjas gyűszűvirág* – szivgyógyászati célokra felhasználható alkaloidokat nem tartalmaz. Nem védett. Hasonlóan hosszú ideig virágzik a *csomós harangvirág* is. Az első már május végén vagy

Még a hegyi erdőkben is találunk késő ősszel viritó vadvirágokat

június elején kinyílnak, virit egész júliusban-augusztusban, enyhe őszykőn pedig akár még november közepén is találkozhatunk virágzó egyedeivel tölgyesek tisztásain, erdőszegélyeken, cserjésekben. Vékony földfelszín alatti hajtásrendszerű, 30–60 centiméter magasra megnövő, évelő vadvirágunk. Tőlevelei szíves vállúak, hosszúkásak vagy oválisak, a nyelük hosszú. Ezzel szemben felső szárlevelei ülők, szinte ölelik a szarát, finoman csipkés szélűek. Virágai sötétkékek, több-kevesebb virágból álló csomókban ülnek a száron a lomblevelek töve felett, és egy – a legtöbb virágból álló csomó – pedig a szár csúcsán. A virágok felfelé állnak, a szirmlevelek harang alakú, ötcimpájú pártává forrtak. Nem védett.

Testvérfaja, a *kányaharangvirág* virágzási ideje is hosszan tartó. Május végétől egész nyáron át október végéig-november közepéig nyílik. Sőt, az utóbbi évek enyhe telein még decemberben is lehetett látni a hosszú, elnyílt és megbarnult füzér végén még – igaz kisebb – virágokat. Ugyancsak évelő, szára 40–60 centiméter magasra nő meg. A párta színe kékesibolya, a virágok 25–30 milliméteresek, hosszú füzérben állnak, virágzaskor már bókolók. A tő- és szárlevelei a csomós harangvirághoz hasonlóan eltérők. Igaz, mindkét esetben a levéllemez fogas szélű, ám a tőlevelek hosszú nyelűek és szíves vállúak, a szárlevelektől eltérően, amelyek ülők és lándzsásak. A nem túl száraz, dombvidéki és

a karcsú sisakvirág takarólevelei a rómaiak harci sisakjához hasonló formájúak

hegyvidéki erdők szegélyein és tisztásain bontja szirmait. A nyári erdő elmaradhatatlan harangvirága. A sisakvirágok viszont csak a nyár második felétől viritanak. Hegyvidéki erdőszegélyeink és tisztásaink ritka ékessége a védett *karcsú sisakvirág*. Magas, törékeny (*gracilis*), mutatós növény. Élő. Lomblevelei tenyeresek, háromhasábúak. A virág kétoldalúan részarányos, ötagú. Színe kék, a takarólevelek a rómaiak harci sisakjához hasonló formájúak, igen látványosak. Védett faj. Hazánkban ritka, csak az Északi-középhegységben és a Dunántúl nyugati részén fordul elő.

Hegyvidéki erdők, erdőszegélyek

FOTÓK | DR. SZERÉNYI GÁBOR

Fodros gólyaorr

Karcsú sisakvirág



Csomós harangvirág



Sárga gyűszűvirág

