www.termeszetbuvar.hu

Természet-BÚVÁR

68. évfolyam
2013/3. szám
Ára: 420 Ft
Előfizetőknek: 350 Ft

Útravaló

Mangrove-galériaerdő
Ausztrália partjainál

TRÜKKÖS ALKALMAZKODÁS

Elevenszülő növények

Az elevenszülő növények
lelőhelye a mangrove

Az élet folyamatosságának megőrzésének nélkülözhetetlen feltétele a nemzedékváltás és a sokasodás képességének megőrzése. Az evolúciós útkeresés kihívásaival és megpróbáltatásaival csak azok a fajok tudtak megbirkózni, amelyek biztonsággal hozták a világra utódaikat, esélyesek voltak a szaporodóképes (ivarérett) kor elérésére, a folytatás esélyének tovább örökítésére és az ehhez nélkülözhetetlen feltételek hasznosítására.

Az elevenszülés mindenekelőtt az ember kiváltsága. Ugyanakkor az állatvilágnak is elterjedt szaporodási módja, de csak a legfejlettebb állatcsoportban, az emlősök körében általános, miközben a halak, a farkos kétéltűek és a hüllők körében is előfordul. A növényvilágban viszont teljesen szokatlannak számít, mégis akadnak példák kialakulására.

Az elevenszülő Rhizophora-fajok, mint a R. lamarckii is, Földünk legelterjedtebb mangrovenövényei

A környezethez való alkalmazkodási kényszer különösen erőteljesen érvényesülhetett a víz és a szárazföld határán, különösen az óceánok egy részének peremén. Nem véletlen tehát, hogy az elevenszülésre képes, furcsa növények kizárólag trópusi-szubtrópusi tengerpartokon, sekély lagúnák kevert, sós vizű folyótorkolataiban élnek.

SZÉLSŐSÉGES KÖRÜLMÉNYEK

A szélsőséges ökológiai viszonyok rendkívül ösztönző módon hatottak a szaporodási stratégia és az ezt szolgáló trükkös fortélyok kialakulására. Az itteni fajoknak nem csupán a víztükör naponta többméteres (olykor tízméteres) kilengéseihez, azaz az erős hullámzáshoz kell alkalmazkodniuk, hanem a víz sótartalmához is. E fajok társulása alkotja a lapos tengerpartok fás-cserjés növényi együttesét, a *mangrovét*.

A bozótos megjelenésű mangroveerdő egyszintű, alacsony, rendkívül sűrű állományú növénytársulás, amelynek gazdag az állatvilága. Egyaránt lehet akár 25 méter magasra nőtt fák és ennél jóval alacsonyabb cserjék, vagy egy pálmafaj és páfrányok, néhány kúszónövény, epifitonok, sőt, talajlakó lágyszárúak társulása. A szélsőséges életkörülmények erős szelektáló hatását jelzi, hogy eddig mindössze ötvenhét növényfaj jelenlétét mutatták ki ebben a környezeti rendszerben.

A mangrovés part egyik legfeltűnőbb vonása, hogy a fáknak sok-sok lábuk, azaz ívesen meghajló támasztógyökerük van. Törzsüket hajtás eredetű oldalgyökerekkel pányvázzák ki, hogy a laza iszapban el ne dőljenek az erős hullámverés hatására. Dagály idején eltűnnek, gyakran csak a lombkorona emelkedik ki a víztükörből. A laza, szerkezet nélküli, meleg iszapban a felszíntől néhány centiméterre már nincs levegő, így oxigén sem, ezért a gyökérfulladás megelőzésére a talajfelszín fölé légzőgyökereket eresztenek, amelyek gyertyák módjára ágaskodnak az iszapból.

AMIKOR A NINCS A HAJTÓERŐ

A légzőgyökerek a növények vízzel borított rögzítőgyökereiből a felszín irányába növő, a vízből magasan kiálló, térdszerű törzsek, amelyeknek szivacsos állományú szövetei teszik lehetővé a gyökerek oxigénellátását. Ezek képesek e gáz raktározására, így dagály idején is lehetőség van a gyökérlégzésre.

A mangroveerdő középső zónájában él a virító, nagy levelű narancsmangrove (Bruguiera gymnorrhiza)

Itt jutunk el az *elevenszülés* jelenségéhez, amely éppen a talaj oxigénhiányos állapotára adott egyik, lehetséges evolúciós válasz. Az utódvédelem speciális esete teszi lehetővé, hogy a növények olyan termőhelyeken is megőrizhessék szaporodóképességüket, amely nélkül a fennmaradásuk lehetetlenné válna. Ezáltal a legszélsőségesebb ökológiai körülmények között is megteremthető a folyamatosság.

A növényeknél a mag általában a talajra hullik, ahol csírázik is. Csírázáskor a magban raktározott tápanyag lebontása és hasznosítása nagyon oxigénigényes folyamat, mert erős légzéssel jár. Mivel a mangrovemocsarak talaja oxigénhiányos, és a növényzet java része vízben áll, a vízbe pottyanó termés kicsírázásának semmi esélye sem lenne. Ezért

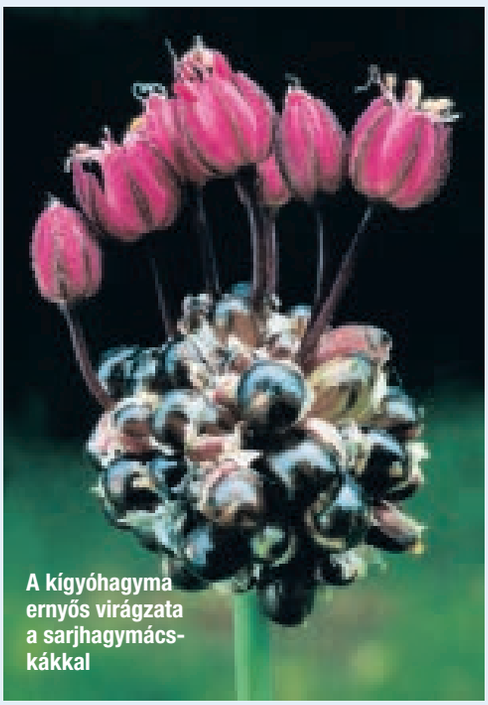
Rhizophoraceae-magoncok, amelyek az anyanövényen fejlődtek ki

A legjobb tűrőképességű mangrovefaj az Avicennia marina kontinentális és sivatagos területek tengerparti zónájában is megtelepedhet. Légzőgyökerei sűrűn egymás mellett elhelyezkedő, ceruzaformájú hajtások
FARKAS SÁNDOR felvételei

a mangrovefajok egy részénél a csírázás, az új egyed kifejlődése már az anyanövényen megkezdődik. Az egyetlen magban fejlődő, hatalmas embrió már az anyanövényen kicsírázik, és jellegzetes, félméteres, sőt, 80 centiméteres, buzogányszerű, csíra alatti, vaskos és erős szárképletet fejleszt. Az érett termés csak ezután hullik le a tenger iszapjába.

„KELJFELJANCSI" MAGONCOK

A magonc vízbe pottyanva „keljfeljancsi" módjára a gömbszerű, súlyos termésrészekkel lefelé süllyed, és gyorsan rögzül a híg iszapban. A hosszú nyúlvány most már



A kígyóhagyma ernyős virágzata a sarjhagymácskákkal

A hagymás fogasír álelevenszülő; leveleinek a hónaljában hozza az utódnövénykéket

függőleges helyzetű, és gyors megnyúlással emelkedik a víz tükre fölé. A magoncon kifejlődő, hosszú nyúlvány tehát nem gyökér, hanem hajtáskezdemény. A csíranövényke pedig addig tutajozik, amíg a dagállyal alkalmas helyre sodródva, gyorsan növekvő gyökerével rögzülve megtelepszik.

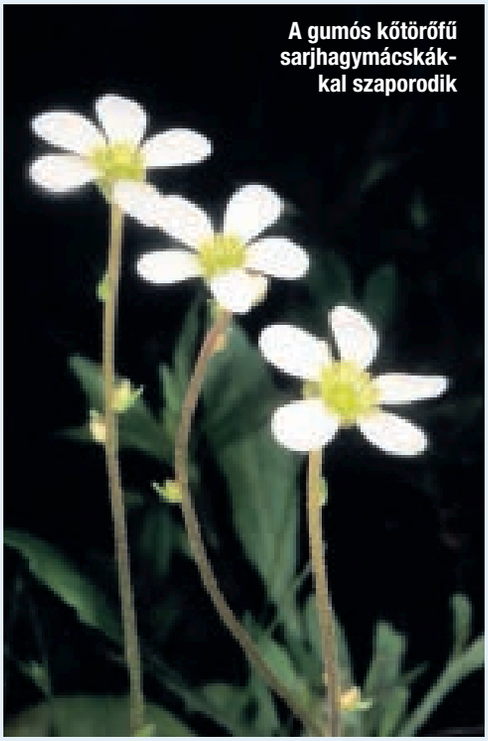
A magoncok vízszintes helyzetben akár egy esztendeig is utazgathatnak, majd a sós tengervízből a partközeli, félsós vízbe jutva megváltoztatják fajsúlyukat, és függőleges helyzetbe kerülnek. A tutajozás irányára pedig az ad magyarázatot, hogy a tenger felé folyamatosan nyomuló mangrovés növénysereg élén az elevenszülő *Rhizophora*-fajok állnak, őket követik a sekélyesedő vízben a *Ceriops*- és az *Avicennia*-fajok. Kezdetlegesebb csírázás itt is megfigyelhető az anyanövényen, ám a vízbe hulló termés azonban nem süllyed el, szárazra kerülve pedig gyorsan kihajt. Az elevenszülés nem gyakori a mangrovefajoknál sem, másoknál nagy termések képződnek, a túlélést segítő védő és gazdag tápszövetállománnyal.

NAGYON HASONLÓ, MÉGIS MÁS

A valódi elevenszülésnél gyakoribbak a hozzá nagyon hasonló, de *vegetatív szaporodásmódok*. Fellelésükhöz nem kell távoli földrészekre utaznunk, hiszen a környezetünkben is előfordulnak.

Megesik, hogy a fiatal csíranövény az anyanövényen sarjad ki ugyan, de nem magból, hanem rendszerint járulékos rügyből. A szaporítószervek tehát nem ivaros folyamat során keletkeznek, hanem ivartalan (vegetatív) szaporodással jönnek létre. Ez a jelenség az *álelevenszülés*. Helytelen tehát elevenszülésnek nevezni a lehulló levélsarjakkal, sarjhagymákkal és sarjgumókkal való szaporodást, hiszen ezek a szaporítószervek vegetatív úton keletkeznek. Viszonylag gyakori ez a jelenség a vadon termő fajoknál éppúgy, mint a szobai, kertészeti dísznövényeknél.

A hagymafajok számottevő részénél például apró sarjhagymák keletkeznek a virágzatban, majd bizonyos idő után leperegnek az anyanövényről, és új növények jönnek létre belőlük. Ez a folyamat jól megfigyelhető a sokféle termőhelyen előforduló, akár 90



A gumós kőtörőfű sarjhagymácskákkal szaporodik

centiméteres magasságot is elérő *kígyóhagyma* esetében. A merev, egyenes szár néhány centiméter átmérőjű, ernyős virágzatban végződik. Ebben számos, ibolyásfekete sarjhagymácska ül, amely „megérve" kipottyan, és a talajon új életet kezd.

Az álelevenszülésnek ez a formája más növénycsaládoknál is megtalálható. A kedvelt kerti *tűzliliom* leveles szárán a levélhónaljakban fejlődnek a sarjhagymácskák, amelyeket megérésük után érdemes leszedni és félárnyékos helyre ültetni.

Hegyi és homoki rétek áprilisban-májusban virító növénye a *gumós kőtörőfű*. A szárlevelek hónaljában fejlődő sarjhagymácskák megérve ugyancsak leválnak az anyanövényről, és ha a körülmények kedvezők, gyorsan gyökeret eresztenek a talajban. Sötét színű, fényes hagymácskákat nevel a levelek hónaljában erdeink tavaszi virágszépsége, a *hagymás fogasír* is. A száraz, nyílt gyepekben gyakori *gumós perje* ellevelesedő füzérkéjű formájának virágzatában ráadásul látványosan jelennek meg a sarjhagymácskák borzas gyerekfejet idézve.

A havasi gyepekben előforduló elevenszülő keserűfű a virágzataiban fejlődő, kis növénykékkel

LEVÉLEN NEVELT „FIÓKÁK"

Vannak olyan növénynemzetségek is, amelyek az álelevenszülés más formáját választották. A levelek szélein kis dudort növesztenek, majd ezek a levélsarjak kifejlődve leválnak az anyanövényről. A kis, növényi újszülöttek persze nem élősködnek az anyanövényen. Mivel nagyon életképesek, a megfelelő fejlettségi állapot elérése után megkezdik új életüket a talajon. Nemritkán még bölcsőhelyükön apró levélkéket vagy gyökérszálkezdeményt fejlesztenek, így könnyítve meg az önállóság felé vezető utat.

Más fajok úgy alkalmazkodtak a szélsőséges ökológiai viszonyokhoz, hogy szinte minden „talpalatnyi helyen" újszülötteket nevelnek. Ilyenek a trópusi nemzetségek közül a *Kalanchoe*-fajok. Jól tűrik a szárazságot, ugyanis sok vizet tárolnak leveleik szöveteiben, és víz nélkül akár életben is maradnak.

A *K. tubiflorum* kis utódai a levelek végein fejlődnek, de vannak olyan fajok is, amelyeknél olyan erős a vegetatív szaporásra való hajlam, hogy a virágkocsányon és a hajtásokon is tömegesen fejlődnek a sarjnövénykék. Önálló életük első napjait azáltal képesek túlélni, hogy a sejtplazmában viszonylag sok vizet kötöttek meg, és élettani folyamataik is a takarékos életmódhoz alkalmazkodtak. E fajok egy része nálunk is kedvelt dísznövény, így az utódnevelés sok bíbelődést nem igényel.

Bizonyos perjefajok virágzataiban sarjnövénykék fejlődnek, amelyek a talajra hullva meggyökeresednek DR. MOLNÁR V. ATTILA felvételei

A nálunk szobanövényként ismert sarjikafajok (Bryophyllum) leveleinek szélén vegetatív úton létrejött, aprócska növénykék sarjadnak

A levélsarjacska megeredését nem bízza a véletlenre egyik szobapáfrányunk, az *Asplenium viviparum*. Ez a szép, szeldelt levelű, virágtalan növény Mauritius szigetén őshonos, és „liftezéssel" siet az utódnövényke segítségére. A kis utódok addig maradnak az anyanövényen, amíg annak a levele elöregedve pusztulni nem kezd. Ekkor az elszáradó levél a földre hajlik, és a talajfelszínre érő levélsarjak gyorsan a talajba süllyesztik gyökereiket, ekképp megkezdődik önálló életük.

További érdekességeket mutat a Madagaszkár szigetén élő, ugyancsak kedvelt szobanövényeket felsorakoztató *Bryophyllum* nemzetség. A biztos túlélésre törekedve e virágos növények egy része megőrizte a magról való szaporodás képességét, de levélsarjakat is fejleszt. A hosszúkás levelű *B. daigremontianum* szinte különös díszt kap a levelek szélein egymás mellett sorjázó, sok kis csíranövénykétől. A vegetatív szaporodásnak ez a rendkívül „leleményes" módja azonban úgy maradt meg, hogy a növény tömegesen megjelenő, pirosas színű virágaiban életképes magokat termel.

Csak ízelítőt adhatunk az érdekes szaporodási stratégiákból, ám mégsem mondhatjuk, hogy a növényvilágban az utódgondozás, az utódnevelés valamilyen formája alakult volna ki. Legfeljebb erre emlékeztető jeleket láthatunk.

GARANCSY MIHÁLY

A pillanat varázsa

KURUCZ ÁDÁM FELVÉTELEI

Szerencsésnek mondhatom magam. Sopronban, ahol élek, mindennapi életünk szinte elválaszthatatlan a várost körülölelő erdőkkel tarkított hegyvidék karéjától. Könnyen elérhető a közeli Fertő tó környéke is, sokféle élményt és felfedeznivalót kínálva az odalátogatóknak.

Jómagam már néhány éves koromban közel kerültem a természethez. Még járni is alig tudtam, amikor nagyszüleim már magukkal vittek kirándulásaikra. Ekkor kezdtem ismerkedni az erdők, mezők növényeivel, állataival, valamint a terepen megélhető, izgalmas kalandokkal. Különösen az állatok keltették fel érdeklődésemet; a különböző nagyvadak és madarak megfigyelését minden játéknál érdekesebbnek tartottam.

A képrögzítés világába természetfotós nagyapám vezetett be. Miután már óvodáskoromban ragaszkodtam ahhoz, hogy közös túráinkon az én nyakamban is fényképezőgép lehessen, és fotósinasként egyre gyakrabban igazi „feladattal" is megbíztak. Az állványcipeléstől idővel eljutottam odáig, hogy a fantáziámat különösen izgató, nagy teleobjektíveken élességet állíthattam, később pedig egy-egy képet is készíthettem nagyapám felszerelésével. Az önállósodás lehetőségére tízéves koromig kellett várnom, amikor születésnapomra saját fotófelszerelést kaptam. Örömömet még az sem kisebbítette, hogy ettől az időponttól főleg saját költségemre kellett gyakorolnom a színes diák pontos expozíciójának tudományát.

A fotózás mellett ma már szoros kapcsolat fűz a horgászathoz és a vadászathoz is. Így ha akad egy kis szabadidőm, azt a természetben igyekszem eltölteni. A rohanó és sok iskolai feladattal betáblázott hétköznapok után számomra a természetbe „menekvés" adja a legjobb kikapcsolódást. A Sopront körülvevő erdők és a Fertő tó környéke kimeríthetetlen fotótémát kínál. Az iskolai szünetekben távolabbi tájakra is eljutok; különösen kedvesek számomra az Alpok gyönyörű hegyei.

Az állatok, főleg a nagyvadak megfigyelése és fotózása nyújtja számomra a legnagyobb izgalmat. Tapasztalataim szerint csak komoly előkészületek árán lehet egy-egy szép pillanatot megörökíteni. Gyakran kell hajnalban kelni, zord időjárásban útnak indulni, hosszú órákat vagy akár egész napot a lesben tölteni. De az előkészületekhez legalább ennyire hozzátartozik a kiválasztott faj életmódjának, viselkedésének biztos tudása is, hiszen így lehet esély a fotótéma felkutatására, a remélt találkozásra. Képeimmel azt a pillanatot igyekszem láttatni, amellyel magam is szembesülök, a lélek rezdüléseit is felidézve. A sikerhez azonban elengedhetetlen a szerencse is.

Jelenleg a soproni Berzsenyi Dániel Evangélikus Gimnázium (Líceum) Kollégium tanulója vagyok. Fényképeimmel már számos pályázaton és kiállításon szerepeltem. Az első, jelentős díjat 2006-ban nyertem, amikor a naturArt Az Év Természetfotósa pályázaton az Ifjúsági kategóriában a második, 2011-ben ugyanebben a kategóriában a harmadik helyet szereztem meg. Immár hat esztendeje évről évre jelen lehetek alkotásaimmal a pályázat képeit bemutató albumban és kiállításain. Eddigi legnagyobb sikeremet 2012-ben értem el, amikor a naturArt pályázatán nem csupán a *TermészetBÚVÁR* magazin különdíját, hanem Az Év Ifjú Természetfotósa címet is elnyertem.

K. Á.

Viruló sziklalakók (kövirózsa)

Felfuvalkodott csábító

Összhangban

Küzdelmes élet (magashegységi kökörcsinfaj)

Csőrcsapda (törpegém zsákmányszerzése)

Torkaszakadtából

Rókásítás

Tavaszi szőnyeg (tőzike)

A lap fő támogatói:
Nemzeti Kulturális Alap Nemzeti Tehetség Program.

További támogatók:
Magyar Tudományos Akadémia, Vidékfejlesztési Minisztérium – Magyar Nemzeti Vidéki Hálózat, EGIS Gyógyszergyár Nyrt., az szja 1 százalékával, adományaikkal segítő olvasók és a TermészetBÚVÁR Alapítvány.

TermészetBÚVÁR

2013/3

TARTALOM

A címlapon: A kardoslepke a virágos rétek egyik legelegánsabb lepkefaja – *Dr. Vojnits András* felvétele

Trükkös alkalmazkodás – Elevenszülő növények 2
A PILLANAT VARÁZSA – *Kurucz Ádám* felvételei 6
Föld napja, környezetvédelmi világnap 2013
– Megemlékezések, kitüntetések 9
Cellulóz alapú kitörési pontok
– A biomassza energiadúsítása 10
KÖNYV-TÁR
– Inváziós növényfajok Magyarországon 12
ÚTRAVALÓ – Kutyameleg 13
VENDÉGVÁRÓ – Tucatnyi állomás a labirintusban
– Örvényi pákász tanösvény 16
VENDÉGVÁRÓ – Programok 18
Látogató – és családbarát ökoturisztika
– Itt az új pályázat 18
Elég egy kattintás a bepillantáshoz
– Élő adás a kócsagfészekből 19
HAZAI TÁJAKON – Kemenesalja vulkáni emléke
– A Ság-hegy 20
POSZTER – Vidra (kép) 24
POSZTER – Vidra (cikk) 26
ÖKOLÓGIA CÍMSZAVAKBAN
– Dendrobionta szervezetek 26
VILÁGJÁRÓ – Canaima Nemzeti Park
– Táblahegyek Venezuelában 28
Növekvő igény a természetközelire
– Tóparti tennivalók és lehetőségek 32
SZOMSZÉDOLÁS – Nagy elődök nyomdokán
– Végig a Felső-Tisza völgyében 34
Rovarlegek – Óriások és parányok 38
Levéltetvek és hangyák szövetsége
– Hatlábú csőszök 40
OLVASÓINK ÍRJÁK – Halászó dolmányos varjak 42
Műsor, tárlat
VIRÁGKALENDÁRIUM 43
– Kertek, szőlők gyomnövényei 43
BIOHOBBI – Akvarisztika – Szobakertészet 44
FILATÉLIA – Évkezdő újdonságok 47
VIRÁGKALENDÁRIUM
– Kertek, szőlők gyomnövényei 48

Környezetbarát ökológiai magazin
Alapította:
LAMBRECHT KÁLMÁN
1935-ben
Megjelenik: kéthavonként

Felelős kiadó, főszerkesztő:
DOSZTÁNYI IMRE

Főszerkesztő-helyettes, tudományos szerkesztő
GARANCSY MIHÁLY

Tervezőszerkesztő:
UJHÁZI PÉTER
(VikArt Grafika)

Technikai munkatárs
ZSADON ERIKA

Kiadja: a TermészetBÚVÁR Alapítvány
Az alapítvány és a szerkesztőség címe:
1051 Budapest, Október 6. utca 7. fsz.
Telefon: (1) 266-3036, (1) 266-3681,
fax: (1) 266-3343
E-mail: tbuvar@t-online.hu
Internet: www.termeszetbuvar.hu
Bankszámlaszámunk:
10300002-20172200-00003285

Nyomás: **Révai Nyomda** Kft.
1037 Budapest, Kunigunda útja 68.
Felelős vezető: Lázár László igazgató
ISSN 0866–1510

Árusításos úton terjeszti: LAPKER Zrt.
Előfizetésben terjeszti Magyarországon és külföldön: Magyar Posta Zrt. (Budapest, 1900, e-mail: daneh@posta.hu, telefon: +36-1/477-6384, fax: +36-1/303-3440).
Előfizethető az ország bármely postáján, a Hírlap Terjesztési Központnál, 1089 Budapest Orczy tér 1., telefon: (1) 477-6384, fax: (1) 303-3440; e-mail: hirlapelofizetes@posta.hu.
További információ: Posta Hírlap Ügyfélszolgálat 06-80/444-444.

A lap előfizethető a kiadónál, ahol a friss és a korábbi számok is megvásárolhatók. TermészetBÚVÁR Alapítvány (1051 Budapest, Október 6. u. 7., telefon: (1) 266-3036; (1) 266-3681, fax: (1) 266-3343, e-mail: tbuvar@t-online.hu).
Példányonkénti ára: 420,- Ft
Előfizetési díj egy évre 2100,- Ft
(Kizárólag belföldi kézbesítés esetén!)

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

TISZTELETBELI ELNÖK:
Dr. Festetics Antal
a Göttingai Egyetem Vadbiológiai Intézetének igazgatója

ELNÖK:
Dr. Simon Tibor
prof. emeritus, a Magyar Tudományos Akadémia doktora

TAGOK:
Andrássy Péter
ny. középiskolai tanár, szaktanácsadó (Sopron)
Dr. Balogh János
akadémikus
Dr. Ilosvay György
a Szegedi Tudományegyetem Juhász Gyula Pedagógusképző Kara adjunktusa, a Csongrád Megyei Természetvédelmi Egyesület (CSEMETE) ügyvezető elnöke
Dr. Kárász Imre
az Eszterházy Károly Főiskola tanszékvezető egyetemi tanára (Eger)
Dr. Láng István
akadémikus, kutatóprofesszor
Dr. Szeleczky Zoltán
középiskolai tanár, tudományos kutató
Dr. Tardy János
címzetes egyetemi tanár, az Európai Természetvédelmi Központ alelnöke
Dr. Tóth Albert
főiskolai tanár, az Alföldkutatásért Alapítvány Kuratóriumának elnöke
Dr. Vásárhelyi Judit
a Független Ökológiai Központ programvezetője
Dr. Victor András
főiskolai tanár, Magyar Környezeti Nevelési Egyesület

IRODALOM A FELKÉSZÜLÉSHEZ

KAÁN KÁROLY-verseny: ÚTRAVALÓ (Kutyameleg) • POSZTER (Vidra; kép és cikk) • VIRÁGKALENDÁRIUM (Kertek, szőlők gyomnövényei; cikk és képösszeállítás).

HERMAN OTTÓ-verseny: ÚTRAVALÓ (Kutyameleg) • HAZAI TÁJAKON (Kemenesalja vulkáni emléke – A Ság-hegy) • POSZTER (Vidra; kép és cikk) • VIRÁGKALENDÁRIUM (Kertek, szőlők gyomnövényei; cikk és képösszeállítás).

TELEKI PÁL-verseny: HAZAI TÁJAKON (Kemenesalja vulkáni emléke – A Ság-hegy) • VILÁGJÁRÓ (Canaima Nemzeti Park – Táblahegyek Venezuelában) • SZOMSZÉDOLÁS (Nagy elődök nyomdokán – Végig a Felső-Tisza völgyében).

SAJÓ KÁROLY-verseny: VILÁGJÁRÓ (Canaima Nemzeti Park – Táblahegyek Venezuelában) • SZOMSZÉDOLÁS (Nagy elődök nyomdokán – Végig a Felső-Tisza völgyében).

TOVÁBBI AJÁNLATAINK: Trükkös alkalmazkodás – Elevenszülő növények • Levéltetvek és hangyák szövetsége – Hatlábú csőszök • Évkezdő újdonságok (Filatélia).

Keresse a digitális TermészetBÚVÁR-t! www.digitalstand.hu/termeszetbuvar www.dimag.hu/magazin/TermeszetBUVAR

FÖLD NAPJA, KÖRNYEZETVÉDELMI VILÁGNAP 2013

Megemlékezések, kitüntetések

Április 22-e a Föld napja és június 5-e a környezetvédelmi világnap idén is sokakat mozgósító, gondolkodásra, cselekvésre ösztönző eseménye volt életünknek. Megannyi helyszínen és formában felidézték azokat az okokat, amelyek miatt világszerte visszhangra találtak ezek az emberiség élő lelkiismeretéhez utat kereső és találó kezdeményezések. Számot vetettek azokkal a kihívásokkal valamint fenyegetésekkel, amelyekkel civilizációnk mind szélesebb körben szembesül. Így nem térhettek ki a térségünk folyóin, köztük a Dunán útjára indult gigászi árhullám hazánkat is súlyosan érintő kilátásai elöl sem.

A Föld napja leghangsúlyosabb idei rendezvényének programja – amelyet ezúttal április 18-án tartottak a mórahalmi Rendezvényházban – némiképp eltért a hasonló fórumokétól. *Dr. Fazekas Sándor* vidékfejlesztési miniszter ugyanis a Körös-éri Tájvédelmi Körzet megalapítását is bejelentette.

Ennek kapcsán a többi között hangsúlyozta: „Régi adósságunkat törlesztjük a döntéssel, hiszen ez a táj olyan kiemelkedő értékeknek, kincseknek nyújt menedéket, amelyek méltán emelik hazánk egyik legkülönlegesebb természeti területévé. Az összesen 2223 hektár nagyságú új tájvédelmi övezet a korábbi Ásotthalmi láprét Természetvédelmi Terület mintegy 90 hektár kiterjedésű egységét is magában foglalja. A különleges növényvilág (az *egyhajúvirág*, a *tartós szegfű*, a *homoki kikerics*, a *tarka sáfrány*, a *pókbangó* és társai, mellett itt találhatók hazánk és Európa egyik legritkább és egyben legveszélyeztetettebb emlősfaja, a fokozottan védett *délvidéki földikutya* élőhelyei is."

A környezetvédelmi világnap alkalmából a Vidékfejlesztési Minisztériumban tartott rendezvényen a szaktárca vezetője köszöntőjében áttekintést adott az ágazat területén elért eredményekről és felvázolta a legfontosabb feladatokat is. A természet- és a környezetvédelem jeles napjai idén is alkalmat adtak arra, hogy a két terület erre érdemesnek ítélt szakembereinek és szervezeteinek rangos kitüntetéseket, köztük Miniszteri okleveleket nyújtsanak át. Valamennyiüknek gratulálunk, további munkásságukhoz sok sikert kívánunk!

KÖRNYEZETÜNKÉRT DÍJ

Boston Consulting Group Szolgáltató Kft. – „A közös többlet kihasználása a hazai nemzeti parkok országos szintű együttműködésére építve" című projekt magas színvonalon elkészített munkájáért, amelynek során a társaság tapasztalatát, szaktudását, és tanácsadói kapacitását anyagi ellenszolgáltatás nélkül, a társadalmi felelősségvállalás és a közösségi célok szolgálatába állításával valósította meg.

Dr. Gondi Ferenc, a BGT Hungaria Környezettechnológiai Kft. irodavezetője – a felszín alatti vizek védelme és a szennyezett területek kockázati alapú kezelése terén végzett előremutató, kimagasló és sokoldalú szakmai, tudományos és oktatói tevékenysége elismeréseként.

Dr. Koós Erzsébet, a Felső-Tisza-vidéki Környezetvédelmi,Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség jogi csoportvezetője – környezetvédelmi hatósági munkájáért, a kiemelt kormányzati és magánbefektetői projektekengedélyezésieljárásaisorán végzett kiemelkedő tevékenységéért.

Maincz Tamás, a Közép-dunántúli Környezetvédelmi,Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség osztályvezetője – a vízimunka és vízilétesítmény engedélyezések során kifejtett tevékenységek elismeréseként.

Dr. Pájer József, a Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar egyetemi docensének – a környezetvédelmi és természetvédelmi oktatás és tudatformálás területén végzett, országosan elismert munkájáért, kutatási eredményeiért.

KÖRNYEZETÜNKÉRT EMLÉKPLAKETT

Felföldi Erika, az Alsó-Tisza-vidéki Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség felügyelője; *Gálné Chrenko Nóra*, a Nemzeti Környezetügyi Intézet Észak-dunántúli Kirendeltsége ügyintézője; *Kopcsákné Lakatos Ildikó* a Tiszántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség Gyulai Kirendeltsége ügyintézője; *Kovács Kálmán*, a REMEDIEN Zrt. ügyvezető igazgatója; *Kovács Zoltánné*, a Nyugat-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség ügyintézője; *dr. Makó András*, a Pannon Egyetem Georgikon Kara Növénytermesztési és Talajtani Tanszék egyetemi docense; *Szabó Andrea*, az Országos Hulladékügynökség Nonprofit Kft. osztályvezetője; *Szalai Antal*, a Közép-Tisza-vidéki Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség osztályvezetője; *Szalontai Tamás*, a Felső-Tisza-vidéki Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség felügyelője; *Temesi György*, az Észak-Magyarországi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség ügyintézője.

A *pedagógusnap* alkalmából az oktatás területén végzett kiemelkedő munkájukért hatan a Nagyváthy János-díjat vehették át, két kollégánk és egy szerkesztőség Zöld Toll-díjban részesült.

PRO NATURA DÍJ

Barcza Gábor, a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság természetvédelmi területfelügyelője – a Tapolcai- és a Káli-medence természeti és táji értékeinek tartós megőrzését és gazdagítását szolgáló szakmai munkája, a Salföldi major és Hegyestű bemutatóhelyek létrehozásában végzett tevékenysége elismeréseként.

Dr. Gaskó Béla, a szegedi Móra Ferenc Múzeum ny. igazgatóhelyettese – a természetvédelmi intézkedések tudományos megalapozását elősegítő kutató- és tervezőmunkájáért, kiállítások rendezéséért, a Körös-éri Tájvédelmi Körzet megvalósításában nyújtott tevékenységéért.

Dr. Molnár Zsolt, az MTA vácrátóti Ökológiai Kutató Központja Ökológiai és Botanikai Intézetének tudományos főmunkatársa – a hazai botanika és vegetációfelmérés (IBOA, MÉTA) terén kifejtett több évtizedes, kiemelkedő tevékenysége, a Hortobágy pásztorainak növényismeretét és ökológiai tudását megörökítő írói munkássága elismeréseként.

Musicz László, az Által-ér Vízgyűjtő Helyreállítási és Fejlesztési Szövetség titkára – a természetvédelem területén végzett három évtizedes, kiemelkedő munkája, a Tatai Vadlúd Sokadalom és a Gerecse Natúrpark megvalósítása és népszerűsítése érdekében kifejtett tevékenységéért.

Dr. Penksza Károly, a Szent István Egyetem Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet Természetvédelmi és Tájökológiai Tanszékének egyetemi docense – a hazai természetvédelmi oktatás és kutatás területén végzett két és fél évtizedes munkásságáért, tankönyvírói és rajzolói, valamint a tájökológiai és botanikai lapok szerkesztésében kifejtett tevékenységéért.

PRO NATURA EMLÉKPLAKETT

Bojtos Ferenc, a CSEMETE Természet- és Környezetvédelmi Egyesület irodavezetője; *Borbáth Péter*, a Bükki Nemzeti Park Igazgatóság területfelügyelője; *Csörgits Gábor*, a Vidékfejlesztési Minisztérium Természetmegőrzési Főosztályának főtanácsosa; *dr. Gabler Júlia*, a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság osztályvezetője; *Molnár Zsolt*, Budapest Főváros Főpolgármesteri Hivatal Városüzemeltetési Főosztályának környezetügyi csoportvezetője; *Néráth Melinda*, a Vidékfejlesztési Minisztérium Nemzeti Parki és Tájvédelmi Főosztályának közigazgatási főtanácsadója; *Pál Szabó Ferenc*, a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság természetvédelmi tájegységvezetője; a *PRONAS Pro Natura St. Gotthard Civil Összefogás Egyesület*; *Sárközi Hajnalka*, a Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatal ellenőrzési szakreferense; *Varjú Frigyes*, az ECHO Televízió főszerkesztője.

A biomassza energiadúsítással

A környezetkímélő energiaforrások sorában kiemelkedően fontosak az energiában gazdag, zöld növények. A biomassza energiaforrásként való hasznosítása ma még költségigényes folyamat. A felmerülő kiadások csökkentésének egyik lehetséges módja az alapanyagok energiakészletének növelése. A biotechnológiai módszerek alkalmazásaival eddig szinte nem is sejtett lehetőségek kínálkoznak. Az MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont Növénybiológiai Intézetében fontos kutatásokat folytatnak az új lehetőségek kidolgozására. A *TermészetBÚVÁR* magazin idei 2. lapszámában a biomassza energetikai célú hasznosításáról adtunk sokoldalú áttekintést. Cikkünk ezúttal azokba a tudományos újdonságokba kínál betekintést, amelyek a zöld növények „kondicionálását”, energiadúsabbá válását segítik, rámutatva egy fontos etikai dilemma kezelésének egyedül helyes lehetőségére is.

Emberi és természeti világunk létét és működőképességét nehéz az energiatermelés és energiafogyasztás kiegyensúlyozottsága nélkül hosszú távon fenntartani. A létszámában növekvő emberiség létérdeke, hogy a megújuló forrásokból származó zöldenergia-termelés biológiai (és technológiai) feltételeit megteremtse. Ezt a követelményt veszi figyelembe az Európai Unió energiastratégiája is. Az uniós adatok szerint a megújuló források közül a biomasszából nyert energia mennyisége a legnagyobb, amelynek arányát 2020-ig még tovább kívánják növelni.

A növényi szervek, amelyek az energiát hordozó szerves anyagok elsődleges előállítói és raktározói, a bioenergia-ipar nagy fontosságú nyersanyagai. A mezőgazdaság és az erdészet növényi melléktermékei mellett az energetikai célú növénytermesztés szolgálhatja az alternatív motorhajtóanyag-termelést vagy a tüzelőanyagok előállítását. A bioetanol-gyártás alapanyagai a nagy keményítőhozamú kukorica és a cukorban gazdag növények lehetnek, például a cukorcirok vagy a cukorrépa. Az olajos növények közül elsősorban a repcét termesztik biodízel előállítása céljából. Ugyanakkor nagyon fontos annak szem előtt tartása, hogy indokolatlan az élelmiszerként hasznosítható növényekből energiát termelni akkor, amikor jelenleg több mint egymilliárd ember alultáplált, a világ élelmiszer-szükséglete folyamatosan nő, 2050-ig megkétszereződik. A bioenergiai kutatások és fejlesztések elsődleges célja, hogy megoldást találjon az „élelmiszer vagy energia” ellentmondásának kezelésére. Erre ad lehetőséget a cellulóz alapú bioenergia-termelés előtérbe kerülése vagy az algákból való olaj előállításának gazdaságossá tétele. Egyúttal a biodiverzitás megőrzését is célozza az energiaerdők telepítése a mezőgazdasági nem hasznosítható vagy termelésből kivont területeken. Az energiaerdők leggyakoribb fái az *akác*, a nyár és a fűz.

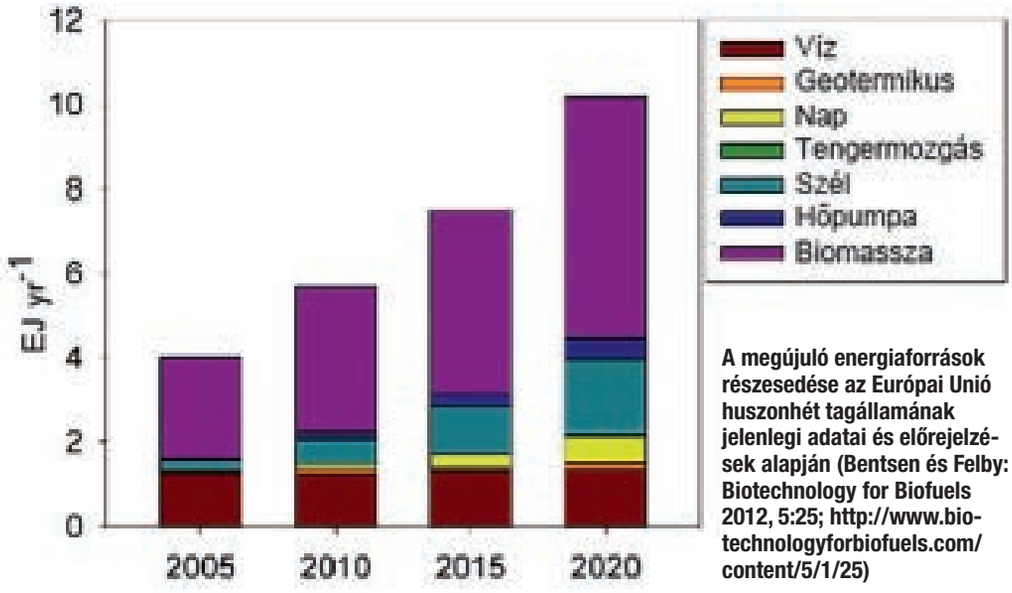
KULCSSZEREPBEN A GÉNEK

Mint minden gazdasági növényünk, az energianövények biológiai teljesítőképessége és ezzel biomasszahozama is a genetikailag kódolt fejlődési program megvalósulásától függ. Ennek mikéntjét a környezeti tényezők módosíthatják. A genomprogramok, továbbá a géntechnológiai módszerek alkalmazása a fafajok nemesítésének lehetőségeit is alapjaiban kiszélesítik. A modellfajnak számító nyár teljes genetikai információtartalmát, azaz DNS-állományának nukleotidbázis-sorrendjét, szekvenciáját már meghatározták. A géneket azonosító informatikai programok a nyárfa genomjában 45 ezer gént jeleznek. A molekuláris markerekre, vagyis a növény egyes tulajdonságaihoz köthető DNS-szekvencia motívumok azonosítására alapozott részletes géntérképek készültek, és meghatározták azokat a kromoszómarégiókat, amelyek a fahozamot számottevően befolyásoló géneket hordozzák. A cellulóztartalmú kukoricaszár és búzaszalma szintén energiaforrásként hasznosítható. Ilyen céllal hozhatók létre az olasznád, az energiafűként hasznosított *magas tarackbúza* és *elefántfű* ( ) ültetvényei is.

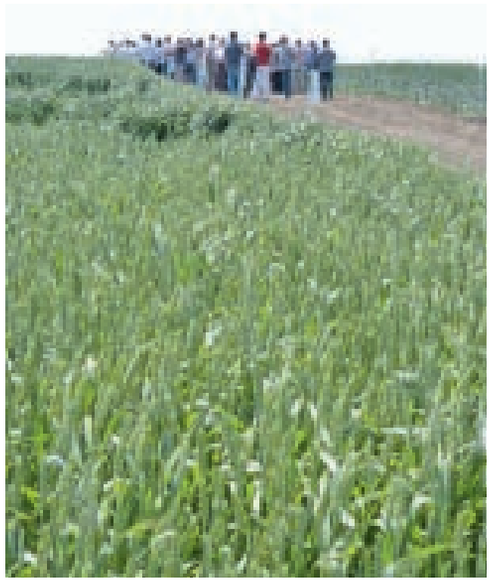
Fiatal energiafűz-hajtások egy ültetvényben
KÓSA FERENC felvétele

FÉNYHASZNOSÍTÁS ÉS BIOMASSZAHOZAM

A kloroplasztiszokban lejátszódó fotoszintézis a földi élethez nélkülözhetetlen, természetes energiaátalakító folyamat. A napfény által előidézett vízbontás oxigén- és hidrogénmolekulákat szabadít fel. Az oxigén a légkörbe kerül, és a Föld élővilágát élteti. A hidrogén a levegő szén-dioxid-molekuláit cukrokká és sokféle szerves vegyületté redukálja. Ezekből épül fel a növényi test.



A megújuló energiaforrások részesedése az Európai Unió huszonhét tagállamának jelenlegi adatai és előrejelzések alapján (Bentsen és Felby: Biotechnology for Biofuels 2012, 5:25; http://www.biotechnologyforbiofuels.com/content/5/1/25)



A búza szalmája szintén energiaforrásként hasznosítható OLÁH TIBOR felvétele – MTI-Fotó

A biomasszát alkotó vegyületekben tárolt energiát élelmiszerként és fűtőanyagként egyaránt hasznosítjuk. A fotoszintézis során évente átlagosan megkötött energia 100 milliárd kilowatt, ez azonban csak 0,1 százaléka a Földre érkező napenergiának. Ennek a kis hatékonyságnak több oka is van. Mivel a fotoszintézisben a napsugárzásnak csak szűk hullámhossztartománya (400–700 nanométer) hasznosul, ebből 50 százalékos energiaveszteség származik.

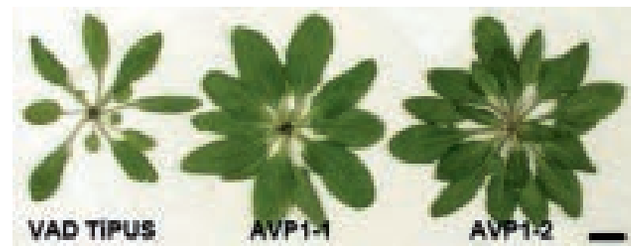
A szén-dioxid megkötését a növényekben két, lényegesen eltérő enzimrendszer végezheti. Az úgynevezett C3-növényekben a Rubisco (ribuloz-1,5-bifoszfát-karboxiláz/oxigenáz) enzim alacsonyabb hatásfokú, és ezzel a reakcióval verseng az oxigénnel való kölcsönhatása (fotorespiráció); ami további 25 százalékos veszteséget okozhat. A C4-es növényekben a foszfoenol-piruvát- (PEP-) karboxiláz enzim aktív, amely viszont kisebb veszteséggel működik. Elméletileg a C3-as növényekben 9,4, míg a C4-es növényekben 12,3 százalék a maximális energiahasznosítás. Betakarításkor a C4 típusú növények (kukorica, köles, cukornád) szárazanyaghozamai majd kétszeresek a C3-as növényekkel (búza, burgonya, rizs) összehasonlítva. Az említett energiafüvek közül az elefántfüvet C4 típusú fotoszintézis jellemzi. A telepítést követő harmadik évtől hektáronként 10–25 tonna (20 százalék nedvességtartalmú) biomasszahozam mellett 150–320 gigajoule energia nyerhető belőle. A C3-as és C4-es növények energiahozambeli különbsége indokolja azokat a törekvéseket, amelyeknek a célja, hogy a C3-as növényeket alkalmassá tegyék a C4- es funkciók elvégzésére. A fotoszintézis hatékonyságának növelésére többféle génsebészeti megoldás is használható. Egyetlen gén beépítésével már számottevő növekedés érhető el a szén-dioxid megkötésében és a biomassza mennyiségében. Ilyen megoldás a Rubisco enzim olyan átalakítása, ami csökkenti a fotorespiráció okozta veszteséget. A szedoheptulóz-1,7-biszfoszfatáz (SBP) enzim aktivitásának növelése a géntechnológiával módosított (GM) dohánynövényekben megnövekedett szén-dioxid asszimilációhoz és biomassza képződéshez vezetett.

HOZAMFOKOZÓ MÓDSZEREK

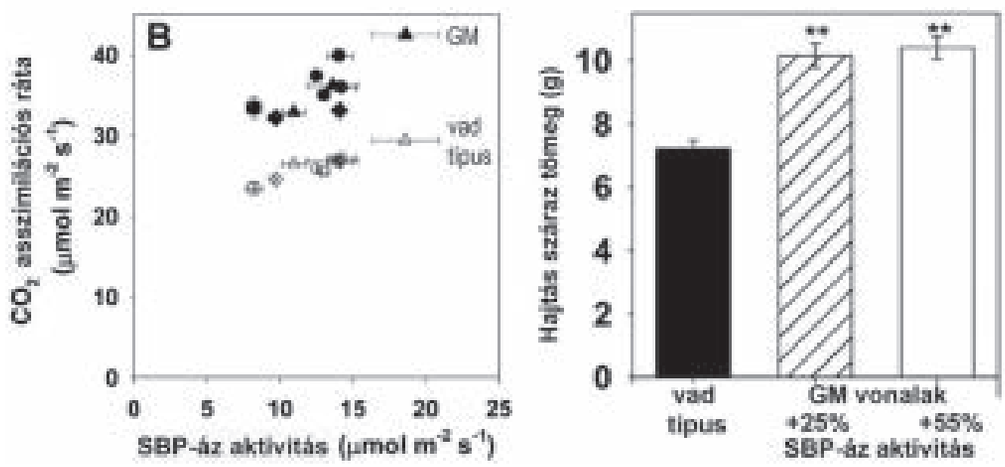
A növénynemesítés gyakorlatában számos példát találhatunk arra, hogy a növények kromoszómakészletének megtöbbszörözése, az ún. poliploidizáció gyorsabban növekedő, nagyobb szervesanyaghozamú genotípusok (szervezetek) előállítását teszi lehetővé. Ez a módszer sikeresen alkalmazható a fafajok esetében is. A hatás jól megfigyelhető azon az ábrán, amely egy poliploid nyárfa törzsének metszetét mutatja be összehasonlítva a normál (kétszeres) kromoszómaszámú fa metszetével.

Ha növelni akarjuk az energianövények hozamát, ismernünk kell a növényi növekedést és fejlődést irányító géneket, a szabályozásban kulcsszerepet betöltő vegyületeket, hormonokat vagy a sejtek számát és méretét meghatározó fehérjéket. A növényvilág különlegessége, hogy a testépítés szinte az egész életcikluson

A génkezelt lúdfű zöldtömeg-hozamát a pirofoszfatáz gén beépítésével és fokozott működtetésével számottevően növelni lehetett (Li és munkatársai; 2005)

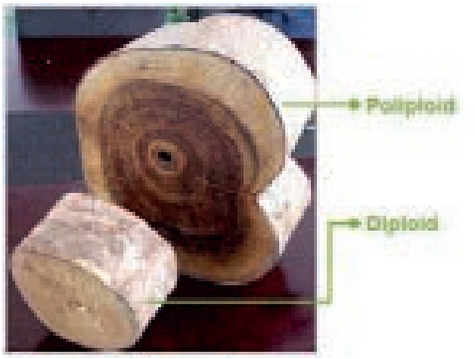


Génkezelt növényekben a szedoheptulóz-1,7-biszfoszfatáz (SBP) enzim túltermeltetése javította a szén-dioxid asszimilációját (A), és nagyobb zöldtömeget eredményezett (B) (Lefebvre és munkatársai; Plant Physiology, 2005)



keresztül folytatódhat. Az osztódó sejtekben gazdag merisztémák ugyanis gondoskodnak a szervek kialakulásához és növekedéséhez szükséges folyamatos sejtutánpótlásról. A szerves anyag termelését befolyásoló gének azonosításában az egyik legcélravezetőbb módszer, ha génbeépítéssel megváltoztatjuk a célgén kifejeződésének és így hatásának mértékét. A géntechnológia segítségével lehetőség van a gének „elhallgattatására" vagy működésük fokozására. Ilyen génbeépítéssel lehetett igazolni, hogy például a géntechnológiával módosított *lúdfű*ben a sejtüregben (vakuólumban) található pirofoszfatáz 1 enzim túltermeltetése tetemes zöldtömeg-növekedésre vezet.

Természetesen sokféle génbeépítési stratégiát vizsgálnak a fafajok energiahozamának növelése érdekében is. A nyárfa esetében hatékony módszerek állnak rendelkezésre a saját vagy idegen gének beépítésével végzett nemesítéshez. Így lehetett sikeresen csök-



A hatéves, poliploid nyárfa törzsének keresztmetszete lényegesen nagyobb fahozamot mutat, mint a négyéves, diploid fa törzsmérete (http://www.clenergen.com/plant-science)

kenteni a bioalkohol előállításhoz használt fa lignintartalmát, ami viszont javította az alkohol kinyerhetőségét.

CELLULÓZ ALAPÚ ENERGIATERMELÉS

A biomassza eredetű tüzelőanyagok, a fahulladék, a faapríték és a tűzifa legegyszerűbb, ősidők óta alkalmazott felhasználási módja az elégetés. A biomassza energiaátalakításának másik lehetséges technológiája a pirolízissel való elgázosítás. Ennek során a szerves anyagokat a levegőtől elzártan, 450–600 Celsius-fokra hevítik, mialatt szerves gőzök, gázok és faszén keletkeznek. A szerves gőzök hűtésével a termék cseppfolyósodik (kondenzálódik), majd ebből nagy energiatartalmú olajok nyerhetők. A gázok is jól hasznosíthatók, például villamos energia termelésére.

A növényi sejtfal poliszacharidokból (44 százalék cellulózból, 30 százalék hemicellulózból, továbbá pektinből és ligninből (26 százalék) felépülő szerkezet, amelyből etanollá (etil-alkohollá) fermentálható cukrok szabadíthatók fel. A kénsavas előkezelést követően a celluláz enzimmel végzett emésztéssel szőlőcukor (glükóz) állítható elő. A hemicellulóz és a pektin savas előkezelésével többféle cukor, például xilóz, arabinóz, glükóz és galaktóz nyerhető. A cukrosítás során termelődött, fermentálható cukrokból az élesztősejtek alkoholt készítenek. Az így megtermelt bioetanolt mind szélesebb körben hasznosítják.

Ezúttal csak a cellulóz alapú energiatermelés néhány kutatási és fejlesztési kérdését érintettük. Láthatjuk, hogy a tudomány milyen sokféle segítséget nyújthat az energiaigények kielégítéséhez. Bármennyire hiszünk is a tudományban, biztosak lehetünk abban, hogy csak takarékos és ésszerű energiahasználattal lehet esélyünk a nagy energiaválságok elkerülésére. De arról sem feledkezhetünk meg, hogy a környezet megóvása is kiemelten fontos szempont az energiagazdálkodásban. Érdemes felidézni Sir *Paul Nurse* Nobel-díjas tudós 2012 februárjában elhangzott előadásának egyik gondolatát: „A tudomány nemcsak az elménket gazdagítja, hanem megbízhatóan irányít olyan globális problémák megoldása felé, amelyekkel már napjainkban szembesülünk: a világ élelmezése, energiaszükségleteink kielégítése és a korosodó népesség egészségének megőrzése”.

DUDITS DÉNES
az MTA rendes tagja
MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont
Növénybiológiai Intézet

KÖNYV-TÁR

AMIT AZ ÖZÖNNÖVÉNYEKRŐL TUDNUNK KELL(ENE)

Csiszár Ágnes szerkesztésében:

Inváziós növényfajok Magyarországon

A kötet megjelenése a hazai flórakutatás fellendülésének, ezen belül a mező- és az erdőgazdaságot elevenen érintő ágának örvendetesen szélesedő folyamatát jelzi. Az újabb és újabb növényhatározók a kutatók és a szerzők népes – több mint százfős – táboráról tanúskodnak. Részvevői ontják a modern taxonómia módszereivel készült tanulmányokat, a hazai flóra részleteire vonatkozó újabb és újabb ökológiai, társulástani, valamint a gyakorlat számára is fontos eredményeket. Mindezeket a Botanikai Közlemények, a Kitaibelia, a Kanitzia és a Flóra Pannonica számos tanulmánya is alátámasztja.

A flóragyarapodás kedvezőtlen eseményeire, a gyomosodásra, a természetes és a természetközeli vegetáció változásaira *Kovács Margit* és *Priszter Szaniszló* már 1975-ben felhívta a figyelmet a Botanikai Közleményekben. Míg a flóra és a növénytársulások faji összetételében észlelhető „degradálódásra” a denaturalizálódást jelző fajok, illetve csoportok besorolásával („természetes zavarástűrők”, „adventív” és „gyomfajok”), magam jeleztem a káros folyamatot az Abstracta Botanica folyóiratban (1984-ben).

A témában az első, jól szervezett vészkiáltásnak a *Mihály Botond* és *Botta-Dukát Zoltán* által szerkesztett, kétkötetes „Özönnövények” című munka tekinthető, amely a TermészetBÚVÁR Alapítvány, valamint a Természetvédelmi Hivatal gondozásában jelent meg. Az első kötetben a mezőgazdaság területeiről, elsősorban a növénytermesztésről és az állattenyésztésről, de az egészségügyi ellátásban is problémákat okozó növényi inváziókról, annak természetéről, okairól és okozóiról, valamint a védekezés alapjairól esik szó további huszonkét szakértő szerző írásában. Alapvető, a kérdést részleteiben felvázoló, „általánost inváziós növénytannak” tekinthető anyagot olvashatunk. A második kötet tizennégy kismonográfiát tartalmaz, amely a természetvédelmi szempontból legveszélyesebb fajkomplexeikről ad alapos, áttekintő képet ugyancsak gazdag szakirodalom-jegyzékkel kiegészítve.

A *Csiszár Ágnes* által szerkesztett és további harminckét szerzővel írt Inváziós növényfajok Magyarországon című kötet gazdagon illusztrált, szépséges munka, „rendszeres és részletes inváziós növénytan”. Ilyen minőségében az említett kötetek folytatásának is tekinthető; ezt a három munkában szereplő több, közös szerző is jelzi. Igazi, jól szervezett, nagyarányú csapatmunka.

A bevezető részben a könyv felépítésével, az alapfogalmak magyarázatával, valamint a növényi invázióval kapcsolatos hazai és nemzetközi kutatásokkal ismerkedhet az olvasó. Ezután 364 oldalon ötvenkilenc inváziós növényfaj rendszeres bemutatása következik. A taxonómiai helyzet, a részletes morfológia, az életciklus, az elterjedési terület, a hazai előfordulás (ponttérképpel), az ökológiai igény, a természetvédelem és a gazdasági jelentőség kerül terítékre, és a vonatkozó szakirodalom után több növényt és termőhelyét ábrázoló, remekbe szabott, színes fotó következik.

Van már jó néhány ilyen, hasonló feldolgozású, színes képekkel gazdagon illusztrált kötetünk, amelyek védett fajainkról, ritka fáinkról és cserjéinkről vagy éppen orchideáinkról szólnak. Remélhető-e, hogy egyszer a teljes edényes flóránkról is megszületik a minden fajt részletesen bemutató flóramű? Ilyenek ugyanis Európában és a szomszéd országokban már vannak. Ezen túlmenően olyan „fajmonográfiákat” is el tudok képzelni, amelyek a népességek (populációk) sokoldalú vizsgálatával is foglalkoznak.

A nemrég megjelent könyvújdonság tudományosan megalapozza az invázió elleni fellépést. A szerzők felhívják a figyelmet számos lehetséges okra, amelyek a jövevényfajok térhódítását segítik, vagy gátolták. Az éghajlatváltozás (például a felmelegedés, a szárazodás, a szélsőséges hőmérsékleti és csapadékviszonyok), amelyet nem befolyásolhatunk, elősegíti a mediterrán és a közel-keleti gyomok bevándorlását, terjedését. Megfelelő mezőgazdasági technológiák kidolgozásával viszont csökkenthetjük az inváziós fajok térnyerését. Ha például nincsenek parlagok, ugarok, erdőirtások és kopár, megműveletlen földek, amelyek tálcán kínálják a meghódítandó területeket.

A kötetben foglaltak az inváziós fajok természetének alapos megismerését teszik lehetővé. A védekezés megfelelő helyi módszereit ennek alapján helyben, a táji termőhelyi sajátságok ismeretében lehet kidolgozni. Az inváziós fajok tulajdonságainak és viselkedésének ismerete nélkülözhetetlen az eredményes védekezés kimunkálásához.

Mindent összegezve a kötet kiváló szakemberek, kutatók jól koordinált együttműködésével létrehozott színvonalas, új elgondolásokat is magában foglaló, tudományos munka, amely hathatósan segíti a témával kapcsolatos elméleti és gyakorlati tevékenységet. De emellett a közép- és felsőfokú oktatás, egyebek között a mezőgazdasági szakképzések időszerű, hiánypótló tankönyve lehet. Köszönet illeti a szerkesztőt, a szerzőket, a lektorokat, a kötetet gondozó Nyugat-magyarországi Egyetemi Kiadót és a nyomdát az értékes tartalomért és a szép kiállításért.

DR. SIMON TIBOR

Kutyameleg

A kellemes júniusi meleg júliusra kánikulává erősödik, majd augusztus második felére ismét langyos meleggé szelídül. Ez a megszokott időjárás, de ettől, mint a közelmúltban is láttuk, markáns eltérések is vannak. Előfordul, hogy már júniusban ízelítőt kapunk az igazi hőségből, de néha az augusztus is másként alakul, mint általában, amikor is a napsugarak talán még forróbban tűznek, mint júliusban. Időszakunk, különösen a július, a nagy zivatarok ideje. Sétálunk az erdőben, és egyszer csak azt vesszük észre, sötétedni kezd, majd távoli moraj kél, viharossá erősödik a szél, fekete felhők tornyosulnak, vakító villám cikázik, majd nyomban utána megdördül az ég. A fekete felhők szürkére simulnak, és eleinte nagy, nehéz cseppekben, majd mintha dézsából öntenék, úgy esik az égi áldás, nyakunkon a nyári zivatar.

Többnyire nem tart sokáig, egy óra sem telik el, eláll az eső, oszladozni kezdenek a felhők, előbukkan a nap, és ragyogni, szikrázni kezd a világ. Kövér vízcseppek kapaszkodnak a leveleken és a fűszálakon, és a bennük megtörő napsugarak még azt is elfeledtetik velünk, ha esőkabát híján bőrig áztunk.

Ha visszagondolok az elmúlt évtizedekre, jó néhány ilyen zivatarral kísért kirándulás is eszembe jut. A Hortobágyon, Apajpusztán vagy a Tisza felső szakaszán ért utol és áztatott el teljesen egy-egy hirtelen jött, nyári zápor. Szerencsére a hátizsákomban vagy az oldalzsákomban mindig volt néhány műanyag zacskó, amelyekbe az irattárcát, a jegyzetfüzetet és a távcsövet elpakolhattam. A többnyire kánikulai hőség után a zivatar alaposan lehűtötte a levegőt, átázott ruhámban néha ugyancsak vacogtam, de az újra felbukkanó nap segített, és egy óra alatt már úgy-ahogy meg is száradtam. Ugyanígy azok a nyulak és *fácánok* is, amelyek az árokparton ülve szárítgatták bundájukat, illetve tollaikat.

A nyári kirándulások, különösen a hajnali és az alkonyi órákban, rengeteg élményt kínálnak. Mindenütt tarka virágok nyílnak, a legkülönfélébb rovarok keresik a nektárt, az erdőszéli magaslesről szerencsés esetben megleshetjük a fák közül két gidájával előmerészkedő *őzsutát* vagy a levegőben szitáló, egy helyben lebegő, zsákmányt kereső vércsét és *egerészölyvet*. Használjuk ki a vakáció adta lehetőségeket, hagyjuk pihenni a számítógépet, és menjünk minél többet a szabadba!

FOLYÓK ÉS TAVAK PARTJÁN

A tavak, csatornák mentén járva a madarak mellett mindig gyönyörködve nézem a víz felett cikázó vagy a nádszálon sütkérező szitakötőket. Jó néhány fajukat ismerem. A *négyfoltos acsával* például rendszeresen találkozom halastavak mentén, megcsodálom a *laposhasú acsa* hímjének gyönyörű, hamvaskék potrohát, de szeretem az elülső szárnyainak hegyén fekete foltot viselő, júniustól szeptemberig látható *vízipásztort* is.

A szitakötők, ragadozó életmódúak lévén, repülő rovarokat kergetnek és kapnak el ügyesen a levegőben. Ragadozók a vízben fejlődő lárváik is, viselkedésüket azonban csak akváriumban lehet tanulmányozni. Gyermekkoromban gyakran tartottam néhányat a nagyobb fajok közül és megfigyelhettem, milyen mohón lesik, majd villámgyorsan el is kapják a közelben felbukkanó zsákmányt. Emlékszem, puha sáskalárvákat nyújtottam feléjük csipesszel, amelyeket jó étvággyal be is kebeleztek. Hazánkban sok szitakötőfaj él, és ha számomra ismeretlen kerül elém (ezek vannak túlnyomó többségben), néha vázlatot készítek róla, és otthon próbálom meghatározni több-kevesebb sikerrel.

Amikor a *nagy fülemülék* miatt évente jártam a Tisza felső szakaszának akkoriban még

A szálláshelyére igényes, fokozottan védett tavi denevér nagyobb kiterjedésű vízfelületek közelében repül

meglevő, gyönyörű fűz-nyár ligeterdeit, és esténként a szőke folyó homokpadjain ülve hallgattam a hímek messzire hangzó énekét, rendszeresen láttam denevéreket repülni a víz felett. Alacsonyan szálldostak, időnként gyors fordulatokat tettek, szúnyogokra vadásztak. Csak feltételezem, hogy *tavi denevérek* kerültek a szemem elé. Ez a faj, nevéből is adódóan, tavak és folyók környékén él, különösen ott, ahol nappali pihenőhelyül szolgáló, odvas, öreg fák állnak.

Az ötvenes és a hatvanas években, Tiszatelek határában, de feljebb és lejjebb is a folyó mentén még öreg fűz- és nyárfákból álló ligeterdők zöldelltek, amelyekben gyakori volt a *nagy fakopáncs*, de láttam *fekete harkályt* is; ők gondoskodtak odúkról egyebek között a denevérek számára is. Amikor ezeket a gyönyörű erdőket kiirtották, eltűntek a nagy fülemülék, és valószínűleg máshová költöztek a tavi denevérek is. E faj párzási ideje a nyár végén kezdődik, de a nőstények csak a rákövetkező júniusban hozzák világra egyetlen kölyküket. Hazánkban a denevérek valamennyi faja védett. Gyakran telelnek vagy pihennek a nappali órákban épületek padlásain, ahol teljes nyugalomra van szükségük.

Vizeink halóriása a *harcsa*. A legnagyobb Európában élő halfaj, testtömege elérheti az 50–60 kilogrammot, míg hosszúsága a két métert is, de *Lovassy Sándor* 1927-ben megjelent könyvében említést tesz háromméteres, 250 kilós példányokról is. Ezek nem biztos, hogy hazánkból származtak.

Útszéli gyomtársulásokban gyakori a féreg- és molyűző gilisztaűző varádics

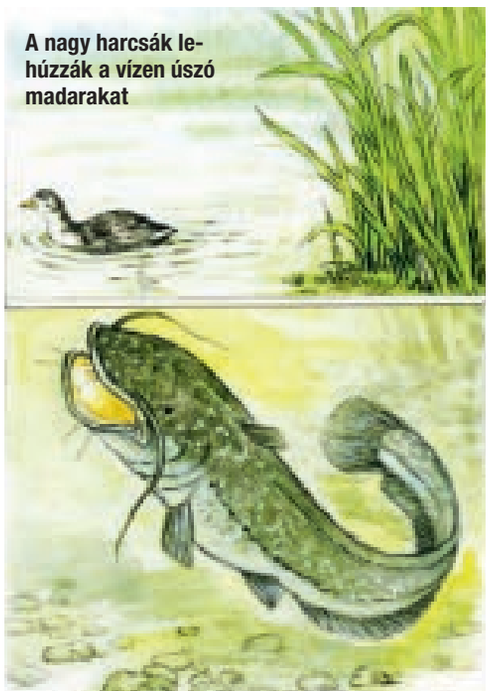
A harcsa teste nyújtott, feje széles, lapos, szájnyílása nagy, felső állkapcsán két, hosszú bajuszszál van. Testén nincsenek pikkelyek. Éjszaka vadászik, míg a nappali órákat vízparti fák gyökerei között, alámosott part üregében, vagy az iszapos feneken fekve tölti. A hazai folyókban és tavakban mindenütt megtaláljuk. Főként halakkal táplálkozik, de lerántja a vízen úszó madarakat és kisebb emlősöket, felszedi a rákot, sőt, alkalmilag dögöt is eszik. Májusban-júniusban párosan ívik, a nőstény testkilogrammonként harmincezer ikrát rak le, ezeket a hím kikelésükig őrzi.

Néhai *Sterbetz István* barátommal többször táboroztunk a Tisza alsó folyásánál, a Sas-érben, és esténként gyakran hallottuk azt a nagy csobogást, amely valószínűleg az egymással versengő és verekedő harcsáktól származott. Amikor pedig a folyó kiöntött, és a Barci-réten magasan állt a víz, egy halász, csónakból az ősi módszerrel, szigonnyal kerítette meg a feneken pihenő, nagy halat.

RÉTEK, LEGELŐK, KULTÚRTÁJAK

A mezőkön a nyár a nagy átalakulások, ökológiai változások időszaka. A június vége felé kezdődő aratás, valamint a rétek rendszeres kaszálása minden évben megismétlődő, nagy kihívást jelent az ott élő állatok számára. A búzatáblában addig rejtetten mozgó *mezei pockok* vagy az addig a rét füvében rejtőző sáskák teljesen kiszolgáltatottakká válnak ellenségeik számára az egyik napról a másikra kialakuló tarlón. Apajpusztán, de másutt is megfigyeltem, hogy már a kaszálást követő napon ott ültek a bálákon az ölyvek, a vércsék és a *szalakóták*, éjszakánként pedig valószínűleg a baglyok is ugyanezeket a kitűnő leshelyeket használták.

Sok minden hozzátartozik a magyar nyár hangulatához, nekem azonban különösen kedves a gerlebúgás és a *fürj*kakas „pitty-palatty"-ja. A *vadgerle* szerencsére még gyakorinak számít. A kis *ezüstfa*- és *akác*foltokban, fasorokban mindenütt jelen van, és sűrűn halljuk a hímek jellegzetes búgását is. A párok bokrok vagy fák alacsony ágaira rakják ágacskákból összetákolt, szegényes fészküket. Költéskor nagyon érzékenyek a zavarásra. Az esetleg ideiglenesen megüresedő fészeknél ne kíváncsiskodjunk, hanem menjünk tovább megállás nélkül! Így a távolból figyelő madár



A nagy harcsák lehúzzák a vízen úszó madarakat

Tavak, csatornák partján júniustól szeptemberig látható a vízipásztor

azt hiheti, hogy nem vettük észre. Egyébként többnyire elhagyja a két tojást, sőt, az apró fiókákat is. A fürjkakas láthatatlanul szól a rét füvéből nemcsak nappal, hanem éjszaka is, ez utóbbi különösen hangulatos. Egyetlen vonuló tyúkfélénk, amely ősszel Dél-Európába vagy Észak-Afrikába repül. Állománya lassan növekszik; ma becslések szerint körülbelül nyolcvanezer pár él hazánkban.

A *mezei tücskök* májusban-júniusban ciripelnek, míg a nyár második felében és kora ősszel a sáskák ciripelő kórusát hallgathatjuk. A réteken és a legelőkön főleg sáskák ugrálnak, de elénk kerülhet egy *szemölcsevő szöcske* is. A két, rokon csoport között egyebek mellett a csápok mutatnak különbséget, a sáskáké rövid és egyenes, míg a szöcskéké hosszú és hajlékony. Vannak sáskafajok, amelyek a fű között érzik jól magukat, mások, például a *pirosszárnyú sáska*, a száraz, ritka fűvű, kavicsos, sziklás élőhelyek lakója. Rendszeresen látom például a Badacsony hegy szőlőiben.

Mindenütt sok a virág. A réteken helyenként tömeges a *lóhere*, de gyakori a *réti here* is; az előbbinek piros, míg az utóbbinak sárga virága van. Budakeszi környékén szoktam látni *szappanvirágot* és *tejoltó galajt*. Ahol virágok vannak, ott mindig találkozhatunk lepkékkel is. A füves területeken gyakoriak a kis boglárkalepkék, míg a mezei utak mentén, ahol majdnem mindig sok bogáncs nő, a szépen mintázott *bogáncslepke* repül. Hernyói a bogáncsokon és a csalánon fejlődnek.

A bogáncslepke a meleget szereti, ezért aszályos években a leggyakoribb. Egy alkalommal Apajpusztán *Balogh István*nal egy földúton, kis területen legalább száz, sütkérező példányt figyeltünk meg a földön. A kertekben gyakori a *kacsafarkú szender*; érdemes megfigyelni, amint kolibrik módjára áll

a levegőben a virág előtt, amelyből hosszúra nyújtható pödörnyelvével szívogat. Hazánkban gyakori; dél felől vándorol be minden tavasszal, hernyói egyebek között a galajon fejlődnek. A többi szenderfajjal ellentétben nappal repül, és nemcsak a kertekben gyakori, hanem megjelenik a városi erkélyek és ablakok virágládáinál is.

A *házi rozsdafarkú* a sziklás hegyvidék lakója, nem véletlenül láttam mindenütt például az osztrák Alpokban. Hazánkban különösen a kőbányákat kedveli, de fészkel a településeken, a nagyvárosokban is. A kormosfekete hím szárnyán elmosódó, fehéres tükör látszik, jellemző, hogy rozsdavörös faroktollait sűrűn rezegteti. Mindig valami kiugró ponton, a városokban tévéantennán vagy kémény sarkán énekel, nem véletlen, hogy kéményseprő madár a népies neve.

Fészkét az épületek zugaiba építi, de elől félig nyitott, mesterséges odúval könnyen megtelepíthető. Az odút a keleti vagy a déli oldalon az eresz alá erősítsük. Ahol zavarást nem tapasztal, ott a házi rozsdafarkú bizalmas madár, a tevékenysége közelről is megfigyelhető. Rovarokkal és pókokkal táplálkozik, amelyekre vártáról, valami kiugró pontról les, de zsákmányol a levegőben is. A párok évente kétszer nevelnek fiókákat.

Nappal virágok felett lebegve szívogat a fecskefarkú szender

AZ ERDŐBEN

A nyári erdő talán megfakult egy kicsit, de a fák árnyékában viszonylag hűvös a levegő, ekképp kellemes sétákat tehetünk. Itt is sok a virág, így valamennyit felsorolni szinte lehetetlen. Kedvenceim közé tartoznak a sétautak mentén gyakori harangvirágok, és mindig örülök, ha *sárga gyűszűvirágot* pillantok meg valahol. Jóval ritkább, mint a harangvirágok, de a lombos és elegyes erdőkben azért előbb vagy utóbb rábukkanhatunk.

A *fekete rigót* gyakran látjuk az avarban, amint csőrével ügyesen dobálja szét a száraz leveleket, hogy alattuk táplálékot keressen. Ha valaki megpróbálja utánozni, és a kezével vagy a cipője orrával kicsit széttúrja az avart, elcsodálkozhat, hogy mennyi állatot talál alatta. Ikerszelvényesek, rinyafélék, százlábúak, csupasz csigák és bogarak rejtőznek a porladó levelek alatt, azaz egyfajta miniállatkertet csodálhatunk meg.

A nyár elején még énekelnek a *barátkák*, flótázik a *sárgarigó*, hajnalonként megszólalnak az *énekes* és a fekete rigók meg a *vörösbegyek*, de ahogy múlnak a napok, úgy halkul el egyre jobban az erdő. A madarak kiröptették fiókáikat, tollaikat váltják (vedlenek), és ezzel valójában már a hosszú vándorútra készülődnek.

Július végén az erdő napsütötte szegélyén már feketednek a bodzabogyók, amelyekből barátkák és rigók csemegéznek. A fák alatt az esti szürkületben megmozdul az avar; *erdei egerek* és pockok kutatnak táplálék után. Amikor sok az egér, jól élnek a belőlük táplálkozó ragadozók is. A *macskabagoly* és az *uráli bagoly* nesztelen szárnyakkal suhan a fák között, érzékeny füleivel beméri az avarban motozó rágcsálót, ráereszkedik és megragadja hegyes karmaival. Az ilyen években főleg erdei egerekkel táplálkozik a *nyest* és a *nyuszt* is. Az előbbi a sziklás erdőrészeket kedveli. Az utóbbinak az állománya lassan növekszik.

Piroslábú cankó változatos, dallamos fütyülése a mocsaras, füves rétek legjellemzőbb hangja

BUDAI TIBOR grafikái

A nyuszt főleg a talajon zsákmányol, az ágakon is ügyesen mozog, ahol akár a *mókust* is elkapja. A fák koronájában épült mókusfészkeket nemegyszer kifosztja, gazdájukat pedig továbbvándorlásra készteti. A városokba is beköltözött nyest nem védett, vadászható, a nyuszt ellenben, legalábbis egyelőre, védelmet élvez, természetvédelmi értéke 50 000 forint.

PARKOK ÉS ARBORÉTUMOK

Hazánkban nagyon sok, szép park és arborétum várja a látogatókat, és mindegyikben szebbnél szebb élményeket gyűjthetünk. Változatos cserje- és faállományuk nagyon kedvező bizonyos állatfajok, különösen a madarak számára. Sok az öreg fa, így gyakoriak a harkályok, míg az általuk készített, elhagyott odúkban cinegék, *csuszka*, *seregély* és *csóka* költ. A cinegék állománya mesterséges odúk kifüggesztésével növelhető. *Dr. Vertse Albert*, a Madártani Intézet egykori igazgatója az alcsuti arborétumban végzett kísérleteket különböző odútípusokkal, amelyeknek jóvoltából a szén-, *kék-* és *barátcinegék* számát a többszörösére növelte.

A csuszka is odúlakó, harkályok véste üregekben vagy mesterséges odúkban költ, de a bejárónyílást sárral saját testméretére szűkíti le. Úgy dolgozik, mint egy kis kőműves. A sározás gyorsan kőkeményre szárad, és biztos védelmet nyújt a csuszkának a nagyobb és erőszakosabb fészekfoglalók, például a seregély ellen, de megakadályozza a mókust is, hogy a tojásokhoz férhessen.

A csuszka az egyetlen madárfaj hazánkban, amely a fatörzsön nemcsak felfelé, hanem fejjel lefelé is ügyesen futkos, innen a neve, mintha csúszkálna a kérgen. Rovarokkal és magokkal táplálkozik, télen az etetőre is jár. Egyszerre több napraforgómagot is elvisz; ezek egy részét elálló kéreg alá és repedésekbe dugdossa. Raktárait azonban az élelmes cinegék gyakran kifosztják.

SCHMIDT EGON

TUCATNYI ÁLLOMÁS A LABIRINTUSBAN

Örvényi pákász tanösvény

Új szakasszal bővült a 2011. év ökoturisztikai tanösvényének választott Tiszavirág ártéri sétaút és tanösvény útvonala, amelyről a TermészetBÚVÁR 2011/5. számában hírt adtunk. A hol vízen, hol szárazföldön kanyargó Örvényi pákász tanösvény tizenkét állomáson keresztül tizenkét témakörre bontva mutatja be a Tisza menti pákászat hagyományait. A labirintusban barangolók eközben a természet adta élmények sokaságából is csemegézhetnek.

Minden állomás újabb és újabb ismeretekkel szolgál a természettel harmonikusan együtt élő névadó mesterségről, illetve a mocsarak, árvízjárta területek és nagy kiterjedésű nádasok lakóiról, a pákászokról. Megtudhatjuk, hogy miért nevezték őket a „lápok mindentudóinak" és „ezermestereinek". Képet kaphatunk étrendjükről és arról is, hogy milyen természetes orvosságokat rejt az ártéri erdő, amelyeket betegségeik gyógyítására használtak.

Választ kapunk arra, hogyan lehet háló nélkül halászni, és mit jelent a csíkászat. Megismerhetjük továbbá az ártéri közlekedés néhány, manapság már csak az idősebb vízenjárók által ismert fortélyát. Közben betekintést nyerhetünk a pákász mindennapi tevékenységeinek részleteibe, köztük a vadászat és a madarászat rejtelmeibe. Ez utóbbit segíti a nád- és gyékénymező madárvilágára tökéletes rálátást kínáló kilátótorony. A garantáltan élménydús kirándulás közben megpihenhetünk a pákásztanyán, a „nyugalom szigetén".

Az ideérkezőket végigkíséri útjukon az „Örvényi pákász", aki minden állomáson egy-egy újabb érdekességet, rejtelmet oszt meg velük. Valószínűleg nem sokan gondolták volna, hogy a vízigesztenyeként is ismert *sulyom* termését botra erősített bunda segítségével halászták le a víz felszínéről. A bundára

A tanösvény az elmélyülés lehetőségét is kínálja

tapadt szúrós termés belseje sütve és főzve is ízletes csemegéje volt a vadvízország lakóinak. Bizonyára kevesen tudják azt is, hogy a pákász azért állította fel kunyhóját lehetőleg egy vén éger tövében, mert az égerfába soha nem csap a villám.

Az állomásokon elhelyezett táblák – az egykori pákászélet felidézése mellett – az ismertetett témák napjainkhoz szóló üzenetére is felhívják a figyelmet. A többi között hangsúlyosan szólnak arról, hogy míg korunkat – sajnos – többnyire a területek teljes felélése, kizsákmányolása jellemzi, a pákászok a természet terhelhetőségét nem meghaladva éltek a vadonban, hozzá alkalmazkodva tevékenykedtek. Az általuk birtokba vett területek rövid időn belül visszanyerték gazdagságukat, és újra megélhetést nyújtottak. A tanösvény táblái elgondolkodtató kérdésekkel, tényekkel és megállapításokkal vezetik rá a látogatókat arra, hogy miért fontos és mi módon tudunk – a pákászokhoz hasonlóan – a természettel fenntartható módon együtt élni.

A tanösvényen tett kirándulás élményét még maradandóbbá teszi, hogy a látogatóknak minden állomáson lehetőségük van kézbe venni egy-egy pákászeszközt, vagy játékos feladatokon keresztül próbára tenni tudásukat és ügyességüket. A kézzel fogható tárgyak mellett a tájékoztató táblák szövegét gazdag képanyag is illusztrálja.

Az interaktív elemek között kuriózumként említhető a „nyugalom szigetén" felállított pákászkunyhó. Igazi felüdülést jelenthet, ha a látogatók kicsit elidőznek a pákásztanyán, távol a város zajától, ahol valóban a természet részévé válhatnak, megkoronázva ezzel a tanösvényen tett kirándulást. Míg a felnőttek pihennek, az ifjabbak a pákászgyerekek legkedvesebb játékaival foglalhatják el magukat. Aki ennél aktívabban szeretné tölteni az idejét, tesztelheti például vadászösztönét, megmutathatja, mennyire ügyesen dob célba sárgolyóval – helyből, vagy épp egy kidőlt fa törzsén egyensúlyozva.

A pákászat névadója a gyékény előző évi termése, a páka

Üde színfolt a víztükrön ringatózó tündérfátyol

Már a pákászösvény indítótáblájától az 1. számú állomásig sem akármilyen módon juthatnak el az érdeklődők. A Tisza jobb partján húzódó kicsiny belső tó, a Kis-Göbe partján kötélpályán mozgó kötélpályán mozgó csónak, úgynevezett „kábelhajó" vár rájuk, amely átviszi őket a túlsó partra. A túra fontos kelléke a gumicsizma. Nem véletlenül, hiszen nélkülözhetetlen a tanösvény több szakaszának a bejárásához. A vállalkozó kedvűek kipróbálhatják az ingoványos talajon való közlekedés sajátos módját, a „lápjárást" is.

A pákászszemléletet a tanösvény kivitelezési munkálatai során is érvényesítették. Ennek megfelelően fontos szempont volt, hogy alkalmazkodjanak az ártér élővilágához és folyamataihoz, óvják a természeti értékeket, megfeleljenek a táj adottságainak, és minimális szinten tartsák a beavatkozás mértékét. A tanösvény berendezési tárgyai és kellékei helyi alapanyagok, az ártéri erdő adta fa felhasználásával készültek. Kihelyezésük, valamint az útvonal kijelölése és megtisztítása során ügyeltek arra, hogy ne károsítsák és ne csökkentsék a területen, illetve a közelében fészkelő, költő madarak életterét.

Az Örvényi pákász tanösvény az ártéri erdő újabb, egyedülálló csodáit tárja látogatói elé, ugyanakkor hozzájárul egy már-már elfeledett mesterség újbóli megismeréséhez. Aki még júniusban érkezik, igazi csodával koronázhatja meg a napját. Tanúja lehet a Tisza egyedülálló természeti jelenségének, a kérészek nászrepülésének. A Szabics Kikötő és Szabadidőpark kiemelt programajánlatát ebben a hónapban a tiszavirágzásról szóló előadás és filmvetítés, valamint a kérészrajzást testközelből bemutató csónaktúra adja, amelyhez túravezetésről is gondoskodnak. További részletekről a www.szabicskikoto.hu honlap tájékoztat.

NOVÁK JUDIT

Az érdeklődők az evezés fortélyaival is megismerkedhetnek

PROGRAMOK

AGGTELEKI NP
Június 24–30. és július 8–14. – **Nyári Lovastábor.** Az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság a korábbi évekhez hasonlóan 2013-ban két alkalommal szervez nyári lovastábort. A táborokban a kis termetű, hucul lovakat lovagolhatják a gyermekek Jósvafőn és környékén. A táborozók barlangtúrákon és különböző programokon is részt vesznek, megismerve a környék értékeit.
Helyszín: Kúria Lovasbázis, Jósvafő, Táncsics u. 1.
További információ: Marosi Marianna.
Telefon: 06/30-299-4046.
E-mail: huculmenes@gmail.com., Honlap: www.kuriaoktatokozpont.hu.
Június 25. – **Barlangok világnapja** – különböző barlangtúrákkal, valamint a barlangvilággal kapcsolatos természetismereti és kézműves-foglalkozásokkal.
Helyszín: Aggtelek, Baradla-barlang bejárata előtti fogadótér.
Telefon: 06/48-350-056.
E-mail: anp.oktatas@index.hu. Honlap: www.kuriaoktatokozpont.hu.

BALATON-FELVIDÉKI NP
Június 16. – **Magyar Nemzeti Parkok Hete** – overallos barlangtúra. A Szentgáli-kőlik-barlang látogatása kedvezménnyel. Előzetes bejelentkezés június 12-éig.
További információ: BfNPI.
Telefon: 06/70-382-8595.
E-mail: tura@szentgali-kolik.hu. Honlap: www.szentgali-kolik.hu.
Június 21. és *július 5.* között – **Levendula Hetek Tihanyban**, a Levendula Ház Látogatóközpontban. Kézműves-foglalkozás és levendulalepárlás.
Részvételi díj: 400 Ft/fő. Előzetes bejelentkezésre van szükség.
További információ: BfNPI.
Telefon: 06/30-382-7243.
E-mail: versreka@gmail.com. Honlap: www.levendulahaz.eu.

BÜKKI NP
Június 16., 10 óra – **Nemzeti Parkok Hete.** A bükki Őserdő gyalogtúrája szakvezetéssel a Bánya-hegy–Három-kő–Őserdő–Toldi-kapu–Imó-kő-forrás–Tamás-kútja útvonalon. A túrán részvevők a szakvezető irányításával ezen a napon beléphetnek a máskor zárt, fokozottan védett Ősbükkös területére.
Találkozás helye: Bánya-hegyi elágazás 9.45 óra.
További információ, bejelentkezés: BNPI Közönségszolgálati Osztály.
Túravezető: Bartha Attila.
Telefon: 06/36/411-581/131 és 109-es mellék.
E-mail: kozonsegszolgalat@bnpi.hu.
Honlap: www.bnpi.hu.
Augusztus 24. – **Geoparkok Hete.** Denevérek éjszakája – szakmai előadás, terepi hálózás és detektorozás ismerteti az érdeklődőkkel e repülő emlősök változatos, csodás világát, eloszlatva a denevérekkel kapcsolatos tévhiteket és hiedelmeket.
Helyszín: Nyugati Kapu Oktató- és Látogatóközpont.
Részvételi díj: 600,- Ft.
További információ: Paulikovics Ildikó.
Telefon: 06/30-277-4750.
E-mail: paulikovicsi@bnpi.hu.
Jelentkezés: okoturisztika@bnpi.hu.
Honlap: www.bnpi.hu.

DUNA–DRÁVA NP
Június 14., 10 óra – **Halászati bemutató a Boki-Dunánál.** Háromórás ismerkedés a hagyományos ártéri gazdálkodással, tradicionális halászati módszerekkel és eszközökkel a Boki-Duna-holtágnál.
Helyszín: Boki-Duna, Erdőfűn áthaladva 1,5 km-re.
GPS: N45.900000 E18.780000
Részvételi díj: 900 Ft/fő.
További információ: DDNP Horváth Éva és Komlós Attila.
Telefon: 06/30-326-9459, 06/30-377-3388.
E-mail: evahorvath@ddnp.kvvm.hu, komlos@ddnp.kvvm.hu.
Honlap: www.ddnp.hu.
Június 22., 10 óra – **Barlangok Napja** – érdekes programokkal, gyermekeknek szóló foglalkozásokkal, amelyeknek keretében lehetőség lesz jobban megismerni a barlangok világát, a barlangászat történetét és eszközeit. A program térítésmentes, időtartama 6 óra.
Helyszín: Abaligeti-barlang előtti tér.
További információ: DDNP Horváth Éva és Komlós Attila.
Telefon: 06/30-326-9459, 06/30-377-3388.
E-mail: evahorvath@ddnp.kvvm.hu, komlos@ddnp.kvvm.hu.
Honlap: www.ddnp.hu.

DUNA–IPOLY NP
Június 15. – **Duna–Ipoly Nemzeti Park Családi Nap**
Egész napos családi rendezvény a Duna–Ipoly Nemzeti Park egyik gyöngyszemén, Dömösön. Játékos, természetismereti vetélkedők, előadások, szakvezetéses túrák és helyi termékek vására. A program térítésmentes.
Helyszín: Dömös, volt Bergmann Panzió kertje.
További információ: Karlné Menráth Réka.
Telefon: 06/30-663-4669.
Honlap: www.dunaipoly.hu.

Augusztus 10. – **Kenuval a Szentendrei-Duna-ágon.** Szakvezetéses túra a Kisoroszi és Tahi közötti csendes Duna-szakaszon. Közben ismerkedés a vízimadarakkal, a vízben élő állatokkal és a folyóparti, ártéri erdővel. Mentőmellényt minden részvevőnek adnak. A túra időtartama 3,5 óra.
Előzetes bejelentkezés az esztergom@dinpig.hu címen. Minimális létszám 10 fő, maximális létszám 30 fő.
Találkozás: 9 órakor Kisorosziban, a Rácz Fogadónál.
Részvételi díj: felnőtt 3000 Ft, kedvezményes: 2000 Ft.
További információ: Dr. Jankainé Németh Szilvia.
Telefon: 06/30-663-4614.
Honlap: www.dunaipoly.hu.

HORTOBÁGYI NP
Június 22. – **Hortobágy-halastavi Kisvasút Napja.** Kisvonatozás, bográcsos ételek és ügyességi játékok. A kisvasút mozdonyának névtáblaavatása. „Legyél te is (gyerek)vasutas!": gyerekek irányíthatják a vonatot. Indulás: 10, 12, 14, 16 órakor.
További információ: HNP Látogatóközpont és Kézművesudvar.
Telefon: 06/52-589-000; tel./fax: 06/52-589-321.
E-mail: info@hnp.hu.
Honlap: www.hnp.hu.
Június 22. – **„A pusztáról szó mesét az éj".**
Pusztai Kináló – Helyi termékpiac, kézművesvásár, népi játékok és zenés programok.
Rendhagyó tárlatvezetések 18 és 24 óra között. – Pásztormúzeum, Körszín, csárdakiállítás.
Mesefonaljáték a kiállításokban. Csillagséta a legrövidebb éjszakán.
Egy este a vadak között 17 és 21 óra között. Esti szafarítúra a vadlovak és az őstulkok között a Hortobágyi Vadasparkban.
További információ: HNP Látogatóközpont és Kézművesudvar.
Telefon: 06/52-589-000; tel./fax: 06/52-589-321.
E-mail: oktatas@hnp.hu.
Honlap: www.hnp.hu.
Információ, árusok jelentkezése, e-mail: kezmuvesudvar@hnp.hu.

KISKUNSÁGI NP
Június 21. – **Napforduló ünnep Bugacpusztán.** Gyógynövény-ismereti túra, esti, lovas kocsis túra, hangfürdő tibeti hangtálakkal, a nyári napforduló ünnepéhez kapcsolódó néphagyományok feleleventése. A programokon a részvétel térítésmentes, kivéve a lovas kocsis túrát.
További információ, jelentkezés: Szabó Ágnes.
Telefon: 06/76-501-594.
E-mail: szagi@knp.hu.
Honlap: www.knp.hu; www.bugacpuszta.hu.
Július 20. – **Apja–fia éjszakai bátorságtúra a Tőserdőben.** Az éjszakai erdő felfedezése a Hold fényénél. Ajánlott bátor nagypapáknak és unokáknak, apukáknak és gyermekeknek.
Találkozás 20 órakor a tőserdei üdülőtelep parkolójában a hídnál.
Részvételi díj: felnőtt: 600 Ft, diák, nyugdíjas 400 Ft, családi (1 felnőtt + 2 gyermek) 1200 Ft.
További információ, jelentkezés: Makai Nóra.
Telefon: 06/30-308-6127.
E-mail: makain@knp.hu.
Honlap: www.knp.hu.

KÖRÖS–MAROS NP
Július 22. – **„Szent Iván éjjelén".** „A világ éjszakai arca" című asztrotájkép-kiállítás megnyitója. Ladányi Tamás asztrofotós előadása az éjszakai égbolt titkairól a Körösvölgyi Látogatóközpontban.
További információ: KMNPI Körösvölgyi Látogatóközpont.
Telefon: 06/30-475-1789.
E-mail: korosvolgy@kmnp.hu.
Honlap: kmnp.hu, www.facebook.com/korosmaros.

ŐRSÉGI NP
Július 13–14. – **Őrségi lepkekaland.** Előadások, terepi programok, lepkevadászat és családi programok.
A rendezvény központi helyszíne: Harmatfű Természetvédelmi Oktatóközpont, Őriszentpéter, Siskaszer 26/A.
További információ: Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság.
Telefon: 06/94-548-034.
E-mail: tourinform.orseg@gmail.com.
Honlap: onp.nemzetipark.gov.hu.
Augusztus 3. – **Ehető és gyógynövényeink.** A körülöttünk élő növények jó része ehető vagy valamilyen formában felhasználható. E fajok megismerését és felhasználási lehetőségeinek bemutatását szolgálja a túra. A hossza 4 kilométer.
Indulás: 10 órakor a szattai kápolna elől.
További információ: Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság.
Telefon: 06/94-548-034.
E-mail: tourinform.orseg@gmail.com.
Honlap: onp.nemzetipark.gov.hu.

LÁTOGATÓ- ÉS CSALÁDBARÁT ÖKOTURISZTIKA

Itt az új pályázat

A Magyar Nemzeti Parkok Hete 2013 rendezvénysorozat Hortobágyon megrendezett nyitókonferenciáján ünnepélyes keretek között meghirdették a Vidékfejlesztési Minisztérium Környezet- és Természetvédelmi Helyettes Államtitkársága, a Nemzetgazdasági Minisztérium Turisztikai Főosztálya és a Magyar Turizmus Zrt. *Az év ökoturisztikai létesítménye* pályázatát.

A jelentkezőket immár negyedik alkalommal az idén is két kategóriában – látogatóközpont és tanösvény – várják. A cím elnyerésére az ökoturisztikai létesítmények üzemeltetőinek széles köre, így például a nemzetipark-igazgatóságok, erdőgazdaságok, önkormányzatok, társadalmi szervezetek, valamint társas- és magánvállalkozások egyaránt benevezhetnek.

A kiíró szervezeteket az a törekvés vezérli, hogy minél több olyan látogatóközpont és tanösvény épüljön, amely megkülönböztetett figyelmet fordít a látogatók, különösen a gyermekes családok igényeinek kielégítésére. Úgy tesz eleget fő hivatásának, a természeti és táji örökség megőrzésének és bemutatásának, hogy egyaránt kellemes és kényelmes ott-tartózkodást és időtöltést kínál minden korosztály számára, de úgy építi fel programjait, hogy a csemetéikkel érkező szülők együtt és külön-külön is maradandó élményekkel gazdagodjanak, és szívesen térjenek vissza a helyszínre.

A pályázatokat két fordulóban értékelik. Először azt vizsgálják, hogy az elismerésre ajánlott létesítmény mennyire felel meg az ökoturizmus alapelveinek. A többi között pontozzák a természeti és a kulturális erőforrások fenntartható használatát, a látogatóknak kínált élményeket, a terület értékeinek bemutatását és ismertetésének módját, illetve a programok oktató és szemléletformáló jellegét. A második fordulóba jutó pályázatok látogató- és családbarát jellegéről a helyszín anonim bejárása alapján is véleményt alkotnak.

Az év ökoturisztikai létesítménye címet, valamint a hozzá tartozó logót, az évszám és a kategória feltüntetésével, az üzemeltető korlátlan ideig használhatja, megjelenítheti kiadványaiban. A címet elnyert létesítményeket a pályázat lebonyolításában közreműködő szervezetek a kommunikációs tevékenységük során kiemelten kezelik.

A pályázati adatlap letölthető a www.termeszetvedelem.hu/okoturizmus honlapról. A pályázat beadásának határideje: 2013. július 12.

Az év ökoturisztikai létesítménye pályázat eddigi nyerteseit az idén is érdemes felkeresni. Aki bekopogtat hozzájuk, újra meg újra megtapasztalja a természet és a bemutatás sokszínűségét, és kellemes élményekkel, hasznos tudással gazdagodva köszönhet el tőlük.

ELÉG EGY KATTINTÁS A BEPILLANTÁSHOZ

Élő adás a kócsagfészekből

Tovább bővült a hazai madármegfigyelés eszköztára. Megkezdte működését az a webkamera, amelyet az *Összefogással természeti értékeink megőrzéséért* projekt keretében a Svájci Hozzájárulás segítségével helyezett ki a Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány. A felvételeken egy nádszigeten fészkelő és utódokat gondozó, nevelő nagykócsag-család életét követhetik nyomon az érdeklődők körülbelül harmincöt napig.

A www.provertes.hu/osszefogas/webkamera/ címen határainkon túlról is „megleshető" madárpár három, pelyhes, hófehér, sárga csőrű fiókát nevel, amelyek a napokban keltek ki a kékeszöld színű tojásokból. A szülők eleinte még sokszor rájuk ülnek, melengetik őket, majd ahogy növekednek, mind gyakrabban magukra hagyják a gyorsan cseperedő apróságokat. Persze nem távolodnak messzire, hogy eső, vihar vagy más veszély esetén azonnal újra rájuk ülnek. Mivel a madárfiókákra a tűző nap is életveszélyes lehet, az öreg madarak ilyenkor széttárt szárnyakkal árnyékot borítanak föléjük.

Ez a technikai újdonság jó alkalmat kínál arra, hogy felidézzük: a karcsú, hófehér *nagy kócsag* a hazai természetvédelem címermadara. A XIX. században kíméletlenül üldözték a nászidőszakban viselt hosszú, fátyolos dísztollai miatt. A XX. század elején pedig olyan kritikus helyzetbe került ez a különösen „elegáns" madár, hogy az akkor egyetlen hazai fészkelőhelyén, a Kis-Balatonon kócsagőrt kellett alkalmazni.

Jellemző módon annak idején is külföldről kapott támogatás tette lehetővé az őr alkalmazását, miközben akkor még a magyar ünnepi öltözeteknek, például a díszmagyarnak is elengedhetetlen kelléke volt a kócsagtoll. Azóta azonban nagyot változtak a törvények. Hosszú ideje sem hazánkban, sem más európai országban nem vadászható a nagy kócsag.

A legutóbbi negyven évben megvalósított következetes védelem, a fészkelőhelyek nyugalmának őrzése, illetve védetté nyilvánítása megtette a hatását. Az 1900-as évek elején mindössze hét–tíz pár költött hazánkban. A jelenlegi állomány ezernyolcszáz–háromezer pár közötti, és ennek csaknem a fele a Hortobágyon fészkel.

A nagy kócsag a nádasok fészkelő madara, de csak ott tud megtelepedni, ahol éveken keresztül elmarad a nádas aratása. Mivel fészkét a víz felett magasan, általában egy méter felett építi, erre csak akkor van módja, ha az előző évekből származó öreg, úgynevezett avas nád a rendelkezésére áll. A friss, zöld nád túl későn sarjad ahhoz, hogy arra a kócsag fészket építhessen.

A kócsagtelepeken rendszeresen költ a *vörös* és a *szürke gém* is, de előfordulnak olyan gémtelepek is, ahol e fajokon kívül *batla*, *bakcsó*, *kis kócsag* és *üstökösgém* is megtelepszik. Mivel a felvételeken látható család is telepen él, a képen egy másik kotló madár is feltűnhet a háttérben. A kócsagtelepek érdekessége, hogy a sokszor egy méter átmérőjű fészek alatti védett területet más madárfajok, elsősorban *szárcsa* és *vízityúk*, de *guvat* és récefélék is előszeretettel használják fészeképítésre.

A nagy kócsagok úgynevezett rövid távú vonulók, amelyek Dél-Európa mediterrán vidékein töltik a telet, ám az utóbbi években egyre nagyobb számban halastavaink mellett is áttelelnek. A vonuló példányok már február végén, március elején megérkeznek. Ilyenkor gyakran még jég borítja a vizeket, ezért a kócsagok a környező mezőgazdasági földeken, legelőkön vagy csatornák mellett keresnek táplálékot csakúgy, mint nyár végén, amikor a kirepült fiatalok már önállóan táplálkoznak. A nagy kócsag halakkal, rovarokkal, hüllőkkel, békákkal és rágcsálókkal – elsősorban mezei pocokkal – táplálkozik.

Az élő közvetítés addig tart, amíg a fiókák kirepülnek a fészekből. A Pro Vértes Természetvédelmi Közalapítvány munkájáról bővebben a www.provertes.hu/osszefogas oldalon olvashatnak az érdeklődők.

VISZLÓ LEVENTE

KEMENESALJA VULKÁNI EMLÉKE

A Ság-hegy

Nyugat-Dunántúlon, Celldömölkhöz közel különös formájú hegy vonja magára a tekintetet. Egymagában magasodik a Marcal medencéjétől nyugatra, óriásnak látszik, pedig legmagasabb pontja mindössze 279 méter. Szaggatott gerince emberi beavatkozásról is árulkodik. A vulkanikus tanúhegyen egykor kőbánya működött, amelyből ötven év alatt mintegy 1,7 millió tonna követ szállítottak el. Az erdőkkel, füves térségekkel tarkított hegy még így is felbecsülhetetlen természeti értékek lelőhelye.

Az egykori bányaudvar ma szabadtéri geológiai bemutatóhely

Az 1975-ben életre hívott Ság-hegyi Tájvédelmi Körzet Vas megyében az első, hazánkban az ötödik volt. Kétszázharmincöt hektáron (ebből 24 hektár fokozottan védett) óvja a földtörténeti múlt emlékeit, az élővilágot, a látnivalókat. A környezetétől eltérő növénytársulásai, a hazai geofizikai kutatásban betöltött szerepe, ötezer évre visszanyúló településtörténete mind-mind olyan értékek, amelynek megőrzése hosszú távon is kötelességünk.

Különleges növénytársulásaira már 1887-ben *Borbás Vince*, majd 1925-ben *Gáyer Gyula* hívta fel a figyelmet. Egyéb értékeinek megőrzése végett először *Kaán Károly* emelt szót „Természetvédelem és természeti emlékek" című, 1931-ben megjelent könyvében. Arra azonban, hogy a hegy elnyerje méltó oltalmát, egészen 1975-ig kellett várni. A tájvédelmi körzet létrehozásának céljai napjainkig érvényesek: a tájképileg meghatározó tanúhegy, valamint a növénytani, állattani és földtani értékek védelme, illetve bemutatása, tájba illő gazdálkodási módok fenntartása.

KŐBE VÉSETT ÉVMILLIÓK

A Ság-hegy kialakulása vulkáni működésnek köszönhető, amelynek négy időszaka a földtörténeti pliocénkorra tehető, vagyis

A SZERZŐ felvétele

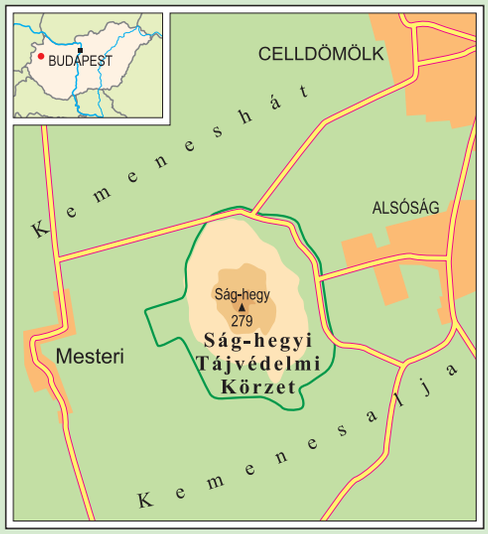
Borvörös testaljáról könnyen felismerhető a hím erdei pinty, amelynek éneke már kora tavasszal hallható
SZENTMIKLÓSI-NAGY KORNÉL felvétele

Nyáron díszlő, de megszáradva is mutatós az ékes vasvirág KÓRÓDI BLANKA felvétele

Öreg lomberdők lakója a csuszka, faodúban, néha kőfalak nyílásaiban fészkel
HAVASI MÁRTA felvételei

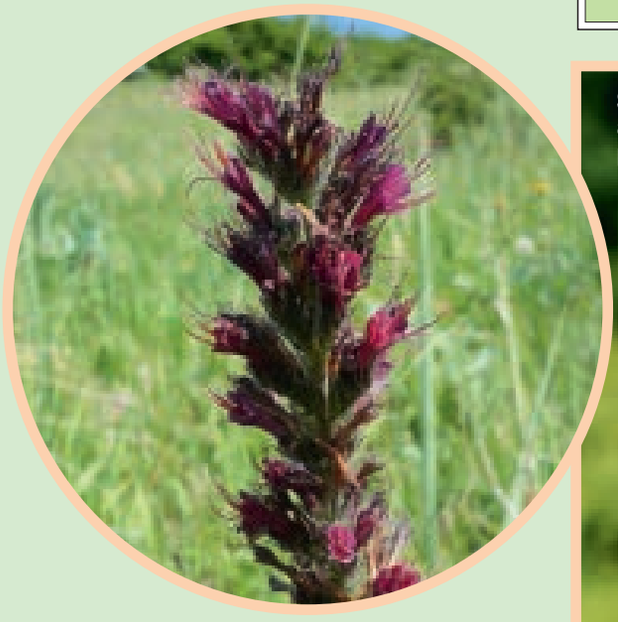
mintegy ötmillió évvel ezelőtt következtek be a nagy változások. Az első kitörés főleg vulkáni hamut és lávaport juttatott a felszínre, amely 40–50 méter vastagságú, hosszúkás, teknőhöz hasonló tufamedencét alkotott. A későbbi kitörések során e felszínre bazaltláva került, amely helyenként 70 méter vastagságban felhalmozódva megvédte az alatta levő, kevésbé ellenálló kőzetet a természetes pusztulástól. Mai képét az utolsó jégkorszak végére érte el, amikor a szél és a környező folyók a körülötte levő területekről mintegy 80 méter vastagságban elszállították az üledékanyagot, ekképp eróziós és deflációs tanúhegyként kiemelve ezzel környezetéből. Eredeti alakja kettős csonkakúp volt, amelyen 30 hektárnyi plató terült el.

Mint a Balaton melléki vulkanikus vonulat legnyugatibb előőrse, nemcsak tájképileg hat, és geológiai kutatásokra ad alkalmat, hanem növényföldrajzi szempontból is fontos szerepet tölt be. Növényzete, önálló flóraszigetet alkotva, számottevően eltér környezetétől. A hegy földtani felépítése, lejtésviszonyai és kitettsége sajátos, helyi mezoklímát alakított ki, amely szárazabb és melegebb a körülölelő vidékénél és több kis kiterjedésű, mozaikos és szigetszerű természetes életközösség kialakulását tette lehetővé.



FLÓRASZIGET PUSZTAI VONÁSOKKAL

Már az első botanikai vizsgálatok során kiderült, hogy a hegy flórája hasonlóságot mutat a magyar pusztákéval. A korabeli leírások megemlítik a *pusztai árvalányhajat*, a *tavaszi héricset*, a *leány-* és *fekete kökörcsint*, azonban ezeket az utóbbi időben csak elvétve lehet itt megtalálni. A természetes vegetáció, a szőlőművelés térhódításával egyidejűleg, a hegy felső harmadára szorult vissza, amelyet a későbbi bányaművelés teljesen feldúlt. A hajdani növényzet java része emiatt eltűnt, de a bányaudvarokkal szabdalt plató még mindig sok értéket rejt az ideérkezők számára.



Homokos sztyeprétek ritka növénye a piros kígyószisz

A *molyhos* és *csertölgy*, a *vadkörte* és az *ostorménfa* alkotta ligetek tisztásain találjuk a védett *nagyezerjófüvet*, a *tarka nőszirmot* és a *selymes boglárkát*. A közelmúltig itt élt a növényföldrajzi szempontból kiemelkedően fontos *piros kígyószisz*, amelynek legközelebbi előfordulása a Mezőföldön található. A bányászat által érintett részeken másodlagosan terjedt el a nyáron díszlő, de megszáradva is mutatós *ékes vasvirág*. A fellazított és felhagyott bazaltsziklákon található sziklai gyepek adnak otthont az *édesgyökerű páfrány*nak, az *aranyos fodorká*nak, valamint a *borsos* és *fehér varjúháj*nak. A meddőkőzet megkötésére az 1920-as években *akácot* telepítettek, amelynek állományai mostanára elöregedtek, élőhelyeiken megindult a természetes vegetáció térhódítása. A Ság-hegyről ez idáig négyszázkilenc edényes növényfaj jelenlétét sikerült kimutatni.

Szélcsendes időben, tűző napsütésben a nagyezerjófű gyúlékony illóolajokat párologtat VÁLINT ZSUZSANNA felvétele

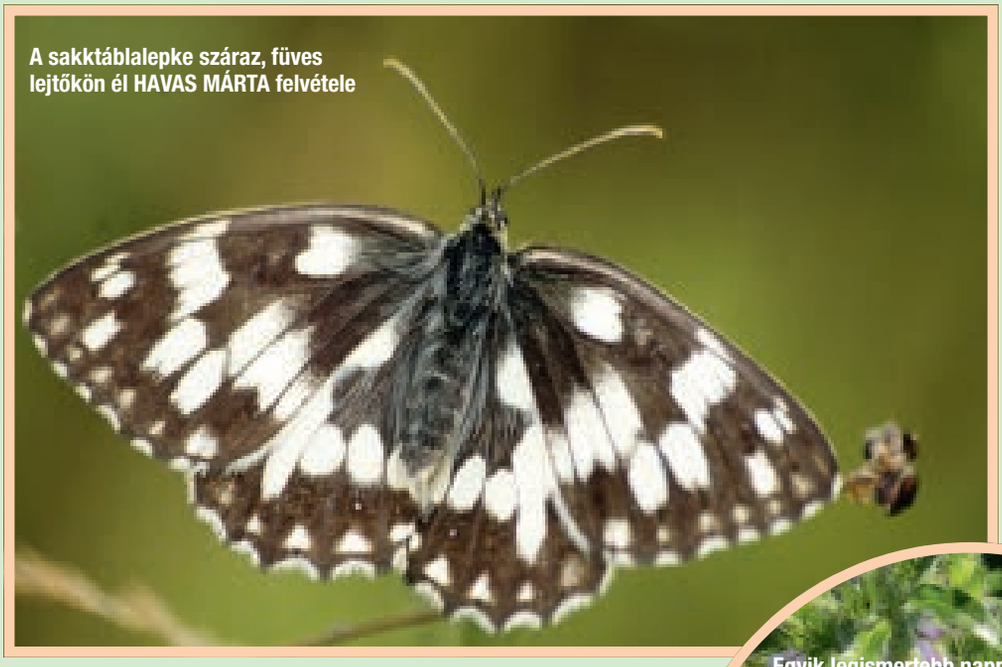
A Ság-hegy kiemelkedő botanikai értéke az erdőssztyepek védett növénye, a tarka nőszirom SZÉPLIGETI MÁTYÁS felvételei

CSÁSZÁRI FEJDÍSZ

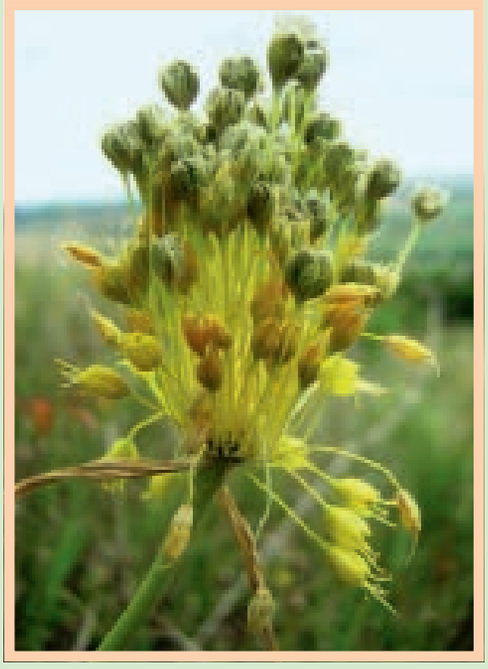
A tájvédelmi körzet állatvilága szintén eltér a környező területekétől. A fellelhető fajok többsége közép-európai elterjedésű, közülük elsősorban azok élnek itt, amelyek a szárazabb, melegebb éghajlatot kedvelik, és eltűrik a nagyobb hőmérséklet-változásokat is. Ilyen körülményekhez azonban csak bizonyos csoportok képesek alkalmazkodni, amelyek viszont nagy egyedszámban képviseltetik magukat a területen.

A hegyen eddig húsz házas és öt házatlan csigafajt, valamint több mint ötven nappali lepkét írtak le a kutatók. A bogarak közül említést érdemel a hazánkban kipusztult-

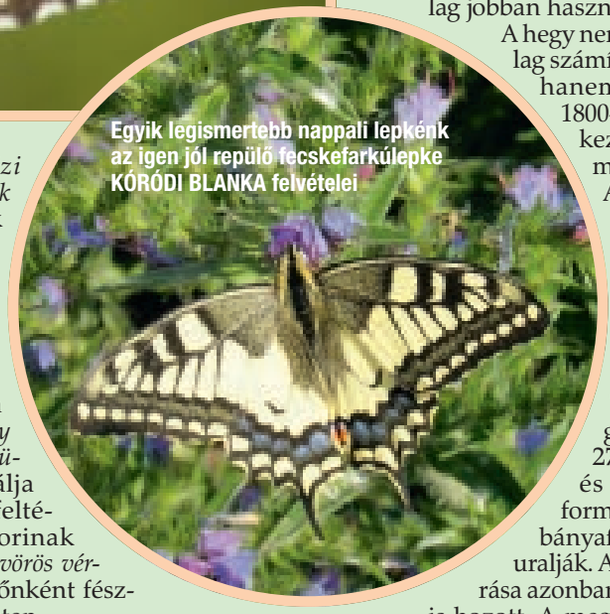
Csak elvétve látható az országosan is ritkuló fekete kökörcsin



A sakktáblalepke száraz, füves lejtőkön él HAVAS MÁRTA felvétele



A sárga hagyma a száraz, köves gyepek júliustól virító, üde színfoltja



Egyik legismertebb nappali lepkénk az igen jól repülő fecskefarkúlepke KÓRÓDI BLANKA felvételei

nak vélt *gyászos cincér* jelenléte a bokorerdei sávban. A leggyakrabban szem elé kerülő rovarok a bokrokon, kórókon zsákmányra vadászó *imádkozó sáskák* és a kecsesen cikázó *sakktáblalepkék*. A hegy hüllőfaunájának jellemző tagjai a *fürge gyík* és a *rézsikló*. Utóbbi fejét az osztrák császári címerre emlékeztető rajzolat díszíti, amelyről tudományos nevét („osztrák koronácska") is kapta. A rézsiklót az avatatlan kirándulók gyakran összetévesztik a *keresztes viperával*, holott az emberre teljesen veszélytelen állatról van szó.

A terület madárvilága a kis kiterjedéshez viszonyítva is gazdagnak mondható. A cserjés sávval szegélyezett rétek és kisparcellás szőlőültetvények ideális feltételeket kínálnak az énekesmadaraknak. A látogatók gyakran találkozhatnak *mezei pacsirtákkal*, *erdei pintyekkel*, *csuszkákkal*, *vörösbegyekkel* és *fülemülékkel*. A bányafalak kiszögelléseiben *citromsármányok* és *házi rozsdafarkúak* fészkelnek az 1990-es évek óta sikeresen költő *hollópár* mellett. A baglyok közül a *kuvik*, a *macskabagoly* és az *erdei fülesbagoly* találja meg itt életfeltételeit. Gyakorinak mondható a *vörös vércse*, amely időnként fészkel is a területen.

ÖTEZER ÉVES TELEPÜLÉSNYOMOK

A Ság-hegy és környezete már a neolitikum óta lakott volt. A szervezett régészeti feltárás a bányászat megkezdése után indult meg, ennek során csaknem kilencezer leletet mentettek meg az utókor számára. A terület régészeti fénykora a bronzkorra tehető, a nagyszámban megtalált bronzeszközök (sarlók, csatok, ékszerek) fejlett kultúráról tanúskodnak. A Ság-hegyen és közvetlen közelében több halomsírt is feltártak a kutatók, amelyekben sírkamrát és áldozati edényeket is találtak.

A hegyen folyó mezőgazdálkodásra évszázadok óta a szőlőművelés jellemző. A kutatók a szőlőkultúra megjelenését a római korra teszik. Első, írásos említése az 1642-ben készült, „Dömölki Apátság története" című könyvben történt, de a bortermeléshez kapcsolódó első tárgyi emlékek még 1562-ből származnak.

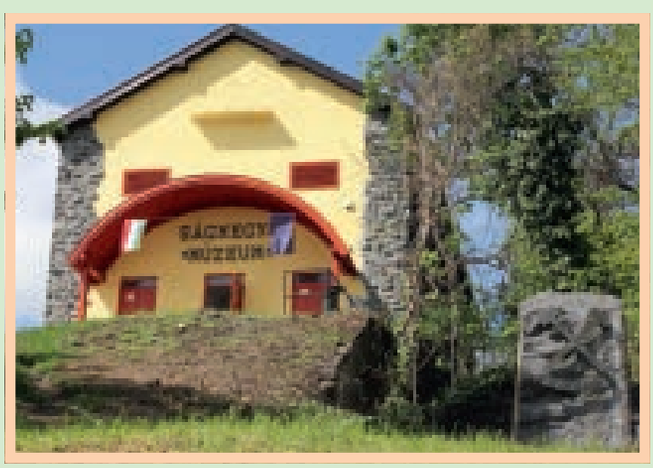
A hegy éghajlati, talajtani és kitettségi viszonyai kiválók a jó minőségű szőlő termesztéséhez, és ezeket a gazdák sikerrel hasznosítják. A szőlőhatár addig kúszik fel, amíg azt a termőréteg vastagsága lehetővé teszi, így a hegy csaknem felén jelenleg is szőlőművelés folyik. Sajnálatos módon a területre jellemző, ősi szőlőfajtákat nagyrészt felváltották a más bortermelő vidékekről származó, gazdaságilag jobban hasznosítható fajták.

A hegy nemcsak mezőgazdaságilag számított kincsesbányának, hanem iparilag is. Már az 1800-as években bányászni kezdtek rajta, igaz, ekkor még csak kismértékben. A nagyobb arányú termelés 1907-ben kezdődött, és mintegy ötven évig, a bazaltréteg kimerüléséig tartott, ezzel a hegy felső harmadát teljesen megváltoztatták. Tengerszint feletti magassága 291 méterről 279 méterre csökkent, és a hegytető felszíni formáit mindmáig csonka bányafalak és bányaudvarok uralják. A hegy belsejének feltárása azonban tudományos hasznot is hozott. A megmaradt bányafalakon ugyanis lehetővé vált a vulkáni működés és a hegy földtanának tanulmányozása és bemutatása az eredeti környezetben.

A Ság-hegy nemcsak geológiai felfedezni valót nyújt, hanem tudománytörténeti jelentősége is van. 1891-ben *Eötvös Lóránd* itt végezte torziós ingájával a kísérleteit, amelyek a különböző anyagokra ható nehézségi erők vizsgálatára irányultak. Kimutatta a hegyen átmenő északnyugat-délkelet irányú törésvonalat és a hegy mélyén levő legnagyobb kráter helyét is, amelyet a bányászati tevékenység utóbb igazolt.

A tájvédelmi körzet kiváló helyszíne fél- vagy akár egész napos túráknak, kirándulásoknak, hiszen az év minden szakában élményt nyújt a látogatóknak. A terület felfedezését és a természetközpontú ismeretek gyarapítását a megújult Ság-hegyi Múzeum, a Ság Vulkánösvény és a közelmúltban megnyílt Vulkánház is segíti.

A Ság-hegyi Múzeum tárlóiban megelevenedik a tájtörténet és a mai élővilág A SZERZŐ felvétele



BENDER FERENC
Őrségi Nemzeti Park
Igazgatóság

Természet-BÚVÁR

MAGYARORSZÁG VÉDETT
GERINCES ÁLLATAI

VIDRA

(Lutra lutra)

ALAN WILIAMS felvétele
CULTIRIS Képügynökség

POSZTER

VIDRA

A *ragadozók* (Carnivora) rendjébe, közelebbről a *menyétfélék* (Mustelidae) családjába tartozó emlős megjelenésében is a vízi életmódhoz alkalmazkodott. A 70–80 centiméteres testhosszat elérő, hengeres, áramvonalas teste, az ujjai között kifeszülő, úszást segítő úszóhártya, valamint az izmos farka mind erről árulkodik.

„Ruházata" egységesen barna színű, csupán a pofája és a toroktájéka világosabb. Lapos, háromszögletű fején a szájnyíláshoz közel elhelyezkedő bajuszszálak a vízben áramlásérzékelőként segítik a zsákmány megtalálásában. Nagy hasznát veszi a zsírmirigyek váladékától fényes, víztaszító, tömött bundájának, amely sohasem ázik át, így – mivel nem alszik téli álmot – a hideg vízben is hosszabb időt tölthet el. Ha befagy a víz, ahol tanyázik, lékeket tart szabadon, azokon jut ki a felszínre.

Vízhez kötődő életmódja ellenére életének java részét a szárazföldön tölti, a partszakaszhoz érve nesztelenül a vízbe csusszanva indul eleségszerző útjára. Főleg halakat fogyaszt, a beteg, legyengült egyedek ritkításával fontos, állományszabályozó szerepe van, de más kisebb gerincesek is étlapjára kerülhetnek.

Ha úgy adódik, mélyebbre is lemerül, ilyenkor fülés orrnyílásait elzárva akár 7-8 percig is a víz tükre alatt maradhat, mert előzetesen mélyet szippant a levegőből. A vizes élőhelyek csúcsragadozójaként az élőhely egyensúlyának fenntartásában kiemelkedően fontos szerepe van. Ha „terített asztal várja", búvóhelyétől nem távolodik el számottevően, csupán a vízpart 3–5 kilométeres szakaszát járja be.

Mint a legtöbb menyétféle, ez a 5,7–10 kilogrammos emlős is társtalan, magányos életet él, a hím és a nőstény csak a párválasztás idején keresi egymást füttyszerű hangot is adva. A párok egymásra találása után a nőstény egy–három kölyköt nevel almonként, de a hím az utódgondozásban nem vesz részt. Fiatalokkal akár egész esztendőben is találkozhatunk, míg a hidegebb tájakon főleg márciustól áprilisig tart a párválasztás időszaka.

A vidra szinte kizárólag édesvizek körül él, ám nagyritkán folyótorkolatok táján a tengerpartokon is előfordul. Nálunk szinte minden olyan víztest környékén fellelhető, ahol általa elérhető halakkal benépesült élőhelyet talál. Ilyenek a halastavak és a halastórendszerek is. Az egyedszámot számottevően befolyásolja a vizes élőhely eltartóképessége. Ahol megtalálja a búvó- és szaporodóhelyét, ott tartósan meghonosodik. Lakosztálya a partfalba vájt üreg, amelynek bejárata rendszerint a víz tükre alatt nyílik.

Jelenleg még általánosan elterjed ragadozónak mondható. Földrészünkön Izlandról és a Földközi-tenger medencéjéből hiányzik. Nyugat-Európában folyamatosan csökken az állománya, és ezt szigorú, nemzetközi természetvédelmi egyezmények segítenek mérsékelni. Hazánkban még sokfelé él, egyebek között a Dunántúlon és a Duna–Tisza közén is. A halas- és horgásztavak környékén előforduló, illegális elejtések alapvetően az ismerethiányra, a halasgazdák számára nyújtandó kompenzáció elmaradására vezethetők vissza. Ezért dolgoztak ki idén tavaszra a vidrára vonatkozóan olyan élőhely-fenntartási szempontrendszert a szakemberek, amely extenzíven kezelt halastavaknál alkalmazható.

Természetes ellensége kevés van, az élőhelyhez való erős kötődése azonban sérülékennyé teszi állományát, ezért a vízszennyezés akár végzetes hatású is lehet. A vidranépesség nálunk stabilnak tekinthető, fogyatkozásának megelőzése végett az ország egész területén fokozottan védett, pénzben kifejezett természetvédelmi értéke 250 ezer forint.

G. M.

Dendrobionta

A görög eredetű szó az élő fákkal szoros kapcsolatban álló szervezeteket jelöli. Használjuk szűkebben (valódi dendrobionták) vagy tágabban értelmezve aszerint, hogy a fa és a vele kapcsolatban levő másik élőlény viszonya mennyire tartós vagy meghatározó.

A helyzet megítélése azonban nem könnyű. Azt gondolnánk, hogy ha egy fa táplálékul szolgál egy másik faj számára, a kapcsolata sokkal szorosabb vele, mint ha mondjuk csupán árnyékot szolgáltat neki. A fákhoz való kötődés leginkább azzal mérhető, ha megvizsgáljuk: kivágásukkal mely fajok tűnnek el velük együtt a területről. Meglepve tapasztalhatjuk, hogy a fák kipusztítását követően nemcsak azokat a fajokat veszíti el az élőhely, amelyek a faanyagot fogyasztották, hanem azok az árnyékkedvelők is, amelyek alatta éltek.

A *valódi dendrobionták* teljes életciklusukat a fákkal szoros, elválaszthatatlan kapcsolatban élik le. Ezek nélkül élet- vagy legalábbis szaporodásképtelenek. Rendszertanilag az egész élővilágot felölelik, hiszen lehetnek mikroorganizmusok, gombák és növények, túlnyomó többségük azonban az állatok közül kerül ki.

A gombák csoportjából közéjük tartozik például a taplók egy része. Mégpedig azok a fajok, amelyek az élő fákon is megtelepszenek. Jellemző képviselőjük a *májgomba*, amelynek fő gazdanövényei a különböző tölgyfajok, illetve ritkábban a *szelídgesztenye* és a *bükk*. Gombafonalai át- meg átszövik a fatestet, és idővel a pusztulását okozzák. Dendrobionták azok a gombák is – például esetenként az *őszi laskagomba* –, amelyek a még lábon álló, élő, de már beteg, öreg fákat támadnak meg. Nemritkán az elsőnek megtelepedő gomba gyengíti le annyira a fásszárút, hogy egy másik faj megtelepedését is lehetővé teszi.

Dendrobionták által „lakott" fa
A SZERZŐ felvételei

IGÉNYES PARAZITÁK, HŰSÉGES ROVAROK

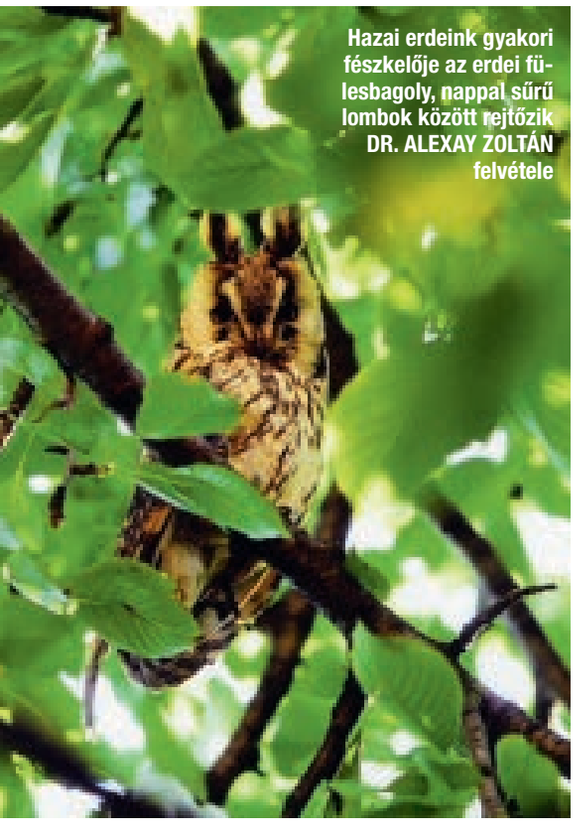
A dendrobionta növények élősködő vagy félélősködő szervezetek. Élősködő például a kora tavasszal virító *vicsorgó*, amely nyirkosabb erdőkben elsősorban gyertyánon és bükkön, ritkábban más keményfákon él. Szívógyökereit a fák gyökereinek háncsrészébe mélyeszti, azon keresztül veszi át a gazdaszervezet által előállított kész, szerves táplálékot. Nem fotoszintetizál, ugyanis a földből előbukkanó, igen rövid, húsos szárából hiányoznak a zöld színtestek. Lomblevelei pikkelyszerűen egymásra borulók, fehéres színűek, az egész növény szinte csak egy halványpiros virágfüzér. A gazdanövényétől elválasztva elpusztul.

A félélősködő *sárga* és *fehér fagyöngy* életmódja annyiban megegyezik a vicsorgóéval, hogy ezek sem képesek gazdaszervezeteik, azaz valamilyen lombosfa nélkül megélni. Eltérés azonban, hogy zöld leveleik vannak, ekképp a szerves tápanyagukat saját maguk állítják elő, és csak az ehhez szükséges vizet és ásványi sókat veszik el az aljzatot kínáló fától. Szívógyökereiket ezért a törzs vagy az ág faelemeibe süllyesztik, és onnan szívják fel az életműködésükhöz szükséges anyagokat.

A dendrobionták túlnyomó többsége az állatvilág képviselője. Ezek szűkebb értelemben olyan fajok, amelyeknek a lárvái a fák belsejében fejlődnek, az ivarérett egyedeik pedig a lombozaton vagy a virágzatokon, esetleg a terméseken tartózkodnak. A gazdanövényt csak ritkán hagyják el, legfeljebb egy-egy szomszédos vagy közelben levő fára repülnek át. Tágabb értelemben azok a dendrobionták, amelyek legalább életük egy időszakában vagy táplálkozásuk miatt szorosan kötődnek a fákhoz, ezek hiánya miatt eltűnnek a területről.

A szűkebb értelemben vett dendrobionták túlnyomó többsége a rovarok közül kerül ki. Tipikusan ilyen szervezetek a trópuson élő termeszek, ám a hazai rovarvilágból is számos példát vehetünk. Öreg tölgyek törzsében, vastag ágaiban fejlődik a napjainkra

szervezetek



Hazai erdeink gyakori fészkelője az erdei fülesbagoly, nappal sűrű lombok között rejtőzik
DR. ALEXAY ZOLTÁN felvétele

erősen megritkult, védett rovarunk, a *nagy hőscincér*. A bogár élete elválaszthatatlan a *kocsányos-* és a *kocsánytalan tölgy*esektől, hiszen lárvái számára kizárólagos tápnövények e fák.

A nőstény bogarak a törzsek kérge alá, repedésekbe petéznek. A kikelő, lábatlan lárvák (a „pondrók") a fa belsejébe rágják magukat, miközben jellemző rágásképet hoznak létre. A harmadik, vagy negyedik év őszén az időközben ujjnyira nőtt lárva bebábozódik. Rövid ideig pihen, majd hamarosan kifejlett bogárrá (imágóvá) alakul át. Az imágó a telet még a fa belsejében tölti, és csak a következő év nyarának elején hagyja el szálláshelyét. Napközben elrejtőzik a régi járatokban vagy a fák kérge alatt, alkonyattól azonban a lombozaton vagy a törzsön mászkál, és repülve keres párt magának.

Bár az egyedfejlődés időtartamában nagy eltérések vannak, szinte minden, fában fejlődő cincér hasonló kapcsolatban van tápnövényével. A rajzási idő sokszor nagyon rövid, és a bogár soha nem hagyja el tápnövényének közvetlen környékét. A *borókacincért* például hosszú időn át egyik legritkább hazai cincérünknek tartották. Kiderült azonban, hogy mindenütt előfordul, ahol tápnövénye, a *boróka* megél.

Életciklusa a hőscincéréhez hasonló, de csak két évig tart. Az ivarérett bogár már márciusban elhagyja a fa belsejét, azonban igen rövid ideig tartózkodik kint, éppen csak párzik, lerakja a petéit, majd elpusztul. Vannak olyan bogarak is, például az állasbogarak, amelyeknek a párzása is a fa belsejében vagy a kéreg alatt zajlik, ezért igen ritkán kerülnek szemünk elé. Hasonló életmód jellemzi a díszbogarakat, a pattanóbogarak egy részét és még sok más csoportot is.

MADARAK ÉLŐHELYE

Számos lepkénk is a dendrobionta fajok közé tartozik. Hernyóik azonban a bogárlárváktól eltérően nem a fák belsejében (bár ilyen is akad, például a *darázslepke*), hanem a lombozaton fejlődnek. A hernyók a vékony gallyakhoz, levelekhez rögzülve bábozódnak be, és hamarosan lepkévé alakulnak. A kikelő lepkék azonban napközben is a fák koronája körül repdesnek, és csak ritkán szállnak le a földre. Ilyen lepkénk például a *nagy nyárfalepke*, amelynek a hernyója *rezgőnyáron* fejlődik.

A trópusi területek óriásfáinak sajátos ízeltlábú faunája van. Sok ezer olyan rovarfajt írtak már le a kutatók, amelyek szinte megközelíthetetlen magasságokban, rejtetten élnek a fákon vagy a belsejükben, és legfeljebb egy-egy viharban kidőlt fa révén véletlenül bukkantak rájuk.

Tágabban értelmezve a madarak jó része is a dendrobiontákközé tartozik, hiszen többségüknek táplálkozási, tartózkodási vagy fészkelési helyet nyújtanak a fák. Elég, ha csak a harkályokra gondolunk. Faodvakban költenek, táplálékukat a fák belsejéből szerzik meg, és a talajra legfeljebb a hangyabolyok megdézsmálása végett száll le néhányuk. De szigorúan fákhoz kötött a cinegék, a *csuszkák* és a *fakúszók* élete is.

Tipikusan dendrobionta emlősök a pelék. A fák lombkoronájában tartózkodnak, ahol gyümölcsökkel és magvakkal táplálkoznak, és a fák odvaiban hozzák világra utódaikat. A talajra csak igen ritkán, végszükségben ereszkednek le. De dendrobionta emlősök a trópuson élő, gyümölcsevő denevérek és a félmajmok egy része is.

A MINDENESEK

A szűkebb értelemben vett dendrobionták további csoportokra oszthatók aszerint, hogy életmódjuk a fák melyik részéhez köti őket,. A fakéreg állandó lakói az *epidendrobionták* (epi = felszíni). Ilyenek például a fakéreg külső felszínén megtelepedő mohák, zuzmók vagy csigák Ám ebbe a csoportba soroljuk a nedves kéreg belsejében tenyésző gilisztákat és százlábúakat, valamint a kéregben fejlődő szúbogarakat is.

A fatest belsejében az *endodendrobionták* (endo = belső) élnek. Közéjük sorolhatók a már említett cincérlárvák, de sok esetben – mint láttuk – a kifejlett állat is ideig-óráig a fatestben él. Végül harmadik csoportjuk a *mezodendrobionták* – ők a két, eltérő szöveti felépítésű fatörzsrész, a kéreg és a fatest határán, részben a kéreg alatt, részben pedig a háncstestben élnek. Gyűrűsférgek, csigák és bogarak – például a tövisescincérek – szolgálhatnak például.

A dendrobionta élőlények egy része sokféle fafajban megél. A védett *diófacincér* lárvája szinte minden hazai, kétszikű kemény- és puhafában kifejlődik. Többségük azonban csak néhány rokonsági körhöz kötődik. Például az *erdei-* és a *lucfenyőben* él a szintén védett *ácscincér*, míg tölgyekben a nagy hőscincér találja meg életfeltételeit, és még lehetne folytatni a sort. Vannak közöttük olyanok is, amelyek a tápnövénnyel való együttes evolúciójuk során egy-egy fajra specializálódtak, azaz más fajban már nem képesek megélni. Szigorúan táplálékspecialista például a lombfogyasztó lepkék egy része. Az éjjel repülő *barátka púposszövőlepke* hernyója kizárólag a *fehér nyír* leveleit fogyasztja.

A dendrobionta szervezetek eltérő szerepűek az ökológiai rendszerekben. A kommenzalisták – például az epidenrobionta mohák és zuzmók – csak aljzatul használják a fát. A több fény és a kérgen lecsurgó esővíz számos mikroorganizmusnak és kisméretű ízeltlábúnak teremt életfeltételeket. Sajátos szintjük az erdőt gazdagítja, mert növeli a társulás sokféleségét.

Minthogy a dendrobionták többsége a még élő fatörzs szerves anyagait hasznosítja, ezzel mintegy „rövidre zárják a kört", ugyanis a beépített napenergiát a fa pusztulása előtt az elsődleges fogyasztók szintjére viszik át. Az energia így hozzáférhetővé válik további fogyasztói szintek számára. Mivel a tágabb értelemben vett dendrobiontáknak – lombozatban élő madaraknak stb. – fő táplálékforrása éppen ez a kínálat, igen változatos összetételű és sokszínű táplálkozási hálózat épülhet rá.

DR. SZERÉNYI GÁBOR

Az őszi laskagomba még lábon álló, öreg fákat támad meg

CANAIMA NEMZETI PARK

Táblahegyek Venezuelában

A Dél-Amerika északkeleti részén levő ország nem csupán olajnagyhatalom, hanem páratlanul változatos természeti értékeknek is tárháza. Különösen igaz ez Venezuela délkeleti szegletére, a festői szépségű Gran Sabanara, ahol áthatolhatatlan sűrűségű, trópusi esőerdők, szavannás tájak, szigetszerűen kiemelkedő földtörténeti emlékek mozaikos együttese fogadja a látogatókat. A sokszínűséget mintegy 30 ezer négyzetkilométeren a Canaima Nemzeti Park őrzi, amely 1994 óta az UNESCO világörökségi listáján is szerepel.

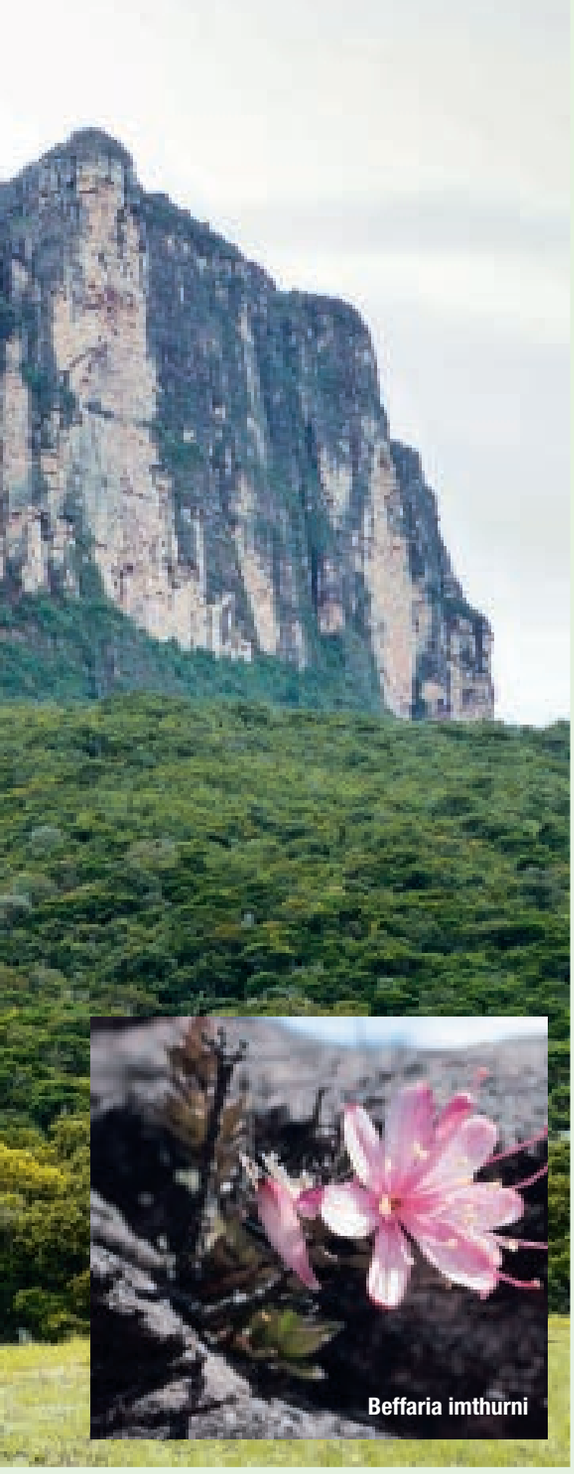
A Magyarország mintegy egyharmadát kitevő nemzeti parkot a Guyanai-hegyvidék területén alakították ki. Először a legendás Eldorádót kereső spanyol konkvisztádorok, majd jóval később az ugyancsak arany után kutató angol kalandorok jutottak el erre a tájra, amelynek páratlan természeti értékeiről, különleges földtörténeti látnivalóiról a XIX. század elejéig mit sem tudott a tudomány.

A térség első tudományos kutatói a német származású, angol szolgálatban levő *Schomburg* testvérek voltak, akik 1838-ban és 1842-ben két expedíció során geológiai méréseket és botanikai gyűjtőmunkát végeztek. Ők jelölték ki a venezuelai–brazil–(brit) guyanai hármas határt a legmagasabb hegy, a Roraima tetején, a három nagy folyó, az Orinoco–Amazonas–Essequibo folyók vízgyűjtőihez igazodva. (Venezuela a jelenlegi venéz–guyanai határt vitatja).

A XIX. századi utazók a táj képét meghatározó szigetszerűen kiemelkedő táblahegyek nagy részét megmászhatatlannak ítélték. Nem ok nélkül, mert egy részük manapság is csak alpin technikával vagy helikopterrel érhető el. Ezért képzelték sokáig (az akkoriban felfedezett ősállatkövületek hatására), hogy a hozzáférhetetlen tepuik tetején „megállt az evolúció", ott másutt már réget kihalt állatok, akár dinoszauruszok is lehetnek. Ez adta az ötletet a Sherlock Holmes szerzője Sir *Arthur Conan Doyle:* Az elveszett világ című romantikus regényéhez, de a Jurassic Park című, világhírű amerikai film alkotóinak fantáziáját is megmozgatták a titokzatosnak látszó hegyek.

SZIGETEK A SZÁRAZFÖLDÖN

A Canaima Nemzeti Park világhírű nevezetességei a sűrű trópusi esőerdőbe ágyazott homokkő táblahegyek, amelyek szigetszerűen, nemritkán másfél kilométerre emelked-



Beffaria imthurni

Az Auyan kettős teraszrendszere

Az Ördög-hegy fennsíkja

Vízesések és táblahegyek fokozzák a tájképi változatosságot

A folyóparti galériaerdőkben gyakoriak a kolibrik

nek ki környezetükből. A függőleges falakkal határolt, táblaszerűen lapos tetejű sziklaóriásokból összesen száztizenöt tarkítja a tájat. Ezeket a vidék őslakói, a pemón indiánok *tepuinak* nevezték el, ami az ő nyelvükön egyszerűen annyit jelent: hegy.

A Guyanai-hegyvidék legjellemzőbb kőzete a rózsaszínű homokkő mintegy 1,8 milliárd éve keletkezett még régebbi hegységek lekopott kőzetanyagából sekély tengeri vagy tavi környezetben az ősi Gondwana kontinensen. A homokkő alatt földünk ősi kőzetei – 2–3,5 milliárd éves vulkanikus és metamorf kőzetek – elsősorban gránitok, gneiszek találhatók. Eredete arra az időre nyúlik vissza, amikor Dél-Amerika kontinensmagva Brazil- és Guyanai-pajzs egyetlen szigetként emelkedett ki az óceán vizéből.

A homokkövet a későbbiek folyamán fiatalabb üledék fedte be, és a mélybe süllyedt. A Gondwana kontinens feldarabolódása folyamán az addig összekapcsolódó Afrika és Dél-Amerika szétvált. A homokkőbe kvarcerek nyomultak be, megkeményítve annak anyagát. Később a mintegy 3000 méteres magasságig emelkedő pajzson megindultak az erős eróziós folyamatok, a szél és a víz kimosta a puhább kőzetet, és az addig egységes pajzs feldarabolódott. Az ősi kőzetek teljes eltűnésétől a közép-amerikai földhíd kialakulását követő időjárás-változás, a klíma szárazabbá válása és ezzel együtt az eróziós folyamatok lassulása óvta meg a vidéket.

A valamikor összefüggő pajzs maradványai a tepuik. A 2772 méter magas Roraima tepui felszínét helyenként kvarckristályok vastag rétege borítja.

A nemzeti park területének nagy részét egykor összefüggő esőerdő borította, ám napjainkra csak kis foltjai maradtak meg, míg a többi helyet száraz, ligetes szavanna foglalja el. Az indiánok a vadászásra alkalmas szavanna területének növelésére és a mérges kígyóktól való félelemből vagy csak gondatlanságból előbb felégették az erdőket, újabban pedig rendszeres tűzgyújtással akadályozzák a terület visszaerdősödését. Csupán a termeszvárak berogyott dombjai emlékeztetnek arra, hogy a területen valaha erdő volt. Innen ered a tájegység neve, Gran Sabana (Nagy szavanna).

Üde színfoltot alkotnak az orchideák

FELHŐKBE BURKOLVA

A szárazföldi szigetek számos vonatkozásban eltérnek környezetüktől. A fennsík csupasz szikláin hiányzik a termőtalaj, szinte csak a cianobaktériumok élnek itt összefüggő réteget alkotva, feketébe „öltöztetve" a hegyeket, és csak helyenként tűnik elő a homokkő rózsaszín színe. De még szembetűnőbb, hogy helyi éghajlatuk is más, mint a környezetükben uralkodó, trópusi klíma.

Az Amazonas-medencéből érkező igen nedves légtömegek a táblahegyek függőleges falainak ütközve felemelkednek, nedvességük kicsapódik. A térség ezért Földünk legcsapadékosabb helyei közé tartozik. Míg a környező szavanna száraz és forró, addig a tepuik tetején szinte állandóan felhő gomolyog, amelyből cseppekben, de gyakran csak ködszitálás formájában csapadék hullik.

A magasabb táblahegyek szinte állandóan felhőkben ülnek. A hegytető rendkívül tápanyagszegény. Az évente 2100 milliméter csapadék lemossa a fennsíkon képződő kőzettörmeléket, üledéket és szerves anyagot, ezért talaj nem képződik. A csupasz sziklák a csapadékot összegyűjtik, és a rövid, de bő vizű (és gyakran változó vízhozamú) folyók a sziklák peremén több száz méteres vízesések formájában zúdulnak a mélybe.

A fennsík tőzeges mocsaraiból kimosódó humin- és csersavak vörössé-barnává festik a folyókat. Az alacsonyan úszó felhőtakaró szinte a többi táblahegy megpillantását is nehézzé teszi, így a tepuik misztikus hiedelmeket is táplálnak.

A nemritkán szélsőséges ökológiai életfeltételek ellenére a tepuik változatos élővilágnak kínálnak otthont. Egyfajta evolúciós „bölcsők", ahol a törzsfejlődés során megjelent régi és új fajok együtt fordulnak elő. A platókon amolyan zöld üstökökként sűrű esőerdők telepedtek meg, ahol a különösen sokféle életfeltételek miatt számos bennszülött (endemikus) faj színesíti a palettát, közülük sok csak itt fordul elő Földünkön. Arra is van példa, hogy egy-egy faj csak ott élhet, ahol előfordul, még a szomszédos, alig néhány száz méterre levő szigethegyen is elpusztulna.

Mivel a síksági száraz, forró, tápanyagokban viszonylag gazdag szavanna és a hűvös, csapadékos, tápanyagszegény platófelszín két, nagyon eltérő élőhely, így nincsenek közös növényeik. Az esetleg fel- vagy lejutó magok vagy növények ugyanis az eltérő viszonyok miatt nem képesek fejlődni. (Bár a turizmus növekedésével a hegytetőn levő táborhelyek környékén emberi hatásra a nitrogén feldúsul, ezért itt szűk területen már szavannai „özönnövények" képesek megtelepedni.) Ennek ellenére a megközelíthető platók növényvilágát gondosan védik, és összességében jó állapotban vannak.

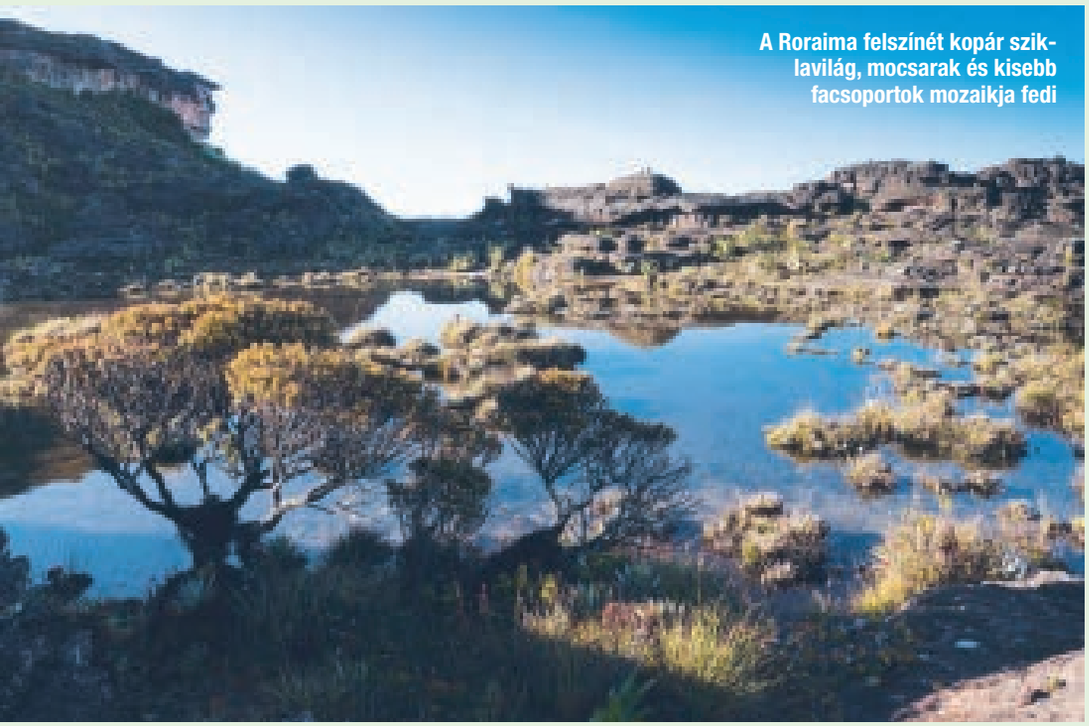
A növények egy része a puszta sziklafelszínbe és repedésekbe megkapaszkodva él, vagy gyökerük köré szerves anyagot, illetve homokot gyűjtenek, és felláp jellegű mocsarakat vagy zsombék jellegű, gyakran sok fajból álló közösségeket alakít ki. A tepuik növényvilágában meghatározó fontosságúak a zuzmók. Ezek igazi pionírok. A felszínt az általuk kiválasztott savak segítségével készítik elő a majdani talaj kialakulására, elősegítve a magasabb rendű növények megtelepedését. Ez a napjainkban is tartó folyamat előrevetíti egy későbbi zárótársulás kialakulását.

Az elszigetelt, a környező esőerdőktől és szavannáktól nagyon eltérő környezet egyik legérdekesebb lakója a mindössze 2,2 centiméteres a *roraimai fekete varangy* (Oreophrynella quelchii) is, amely ugrani nem, csak mászni képes. Legközelebbi rokonsága Közép-Afrikában, sőt, a valamikor szintén a Gondwana kontinenshez tartozó, bár azóta igen messze sodródó Ausztráliában található.

A szárazföldi szigetek állatai sötét színűek

FELESELŐ TÁBLAHEGYEK

Mi két táblahegyen jártunk 2013 tavaszán. Ezek sokban hasonlítanak, de számottevően különböznek is egymástól. Az Auyan-tepuin (Ördög-hegy) felülete körülbelül 700 négyzetkilométer, míg a Roraima felszíne mindössze 34 négyzetkilométer. Az előbbi az Amazonas-medencétől távolabb fekszik, ezért kevésbé csapadékos. Felszíne tagol-



A Roraima felszínét kopár sziklavilág, mocsarak és kisebb facsoportok mozaikja fedi

tabb, platója 1500–2650 méter magasan van. Hasadékaiba, illetve mélyebb részeibe, ahol üledék képes felhalmozódni, fel tud hatolni a környező, kemény lombú, trópusi erdők növényzete.

Az Auyan méretét jól jellemzi, hogy déli részéről – közúthálózat nem lévén – másfél napos, motorcsónakos úttal jutottunk el az északi felén nyíló Churún-kanyonba. Ez mélyen bevágódik a háromszög alakú hegybe. Ide zuhog Földünk legmagasabb vízesése, a 979 méter magas Angel-vízesés.

A legtöbb helyen kettős teraszrendszer veszi körül, és a függőleges sziklafalakat széles, szoknyára emlékeztető törmelékkúp övezi. A sziklafalba bevágódó szurdokokban köderdő jellegű növénytársulás alakul ki, ahol a fatörzseket vastagon ellepik az epifita növények, és ősi növények – mohák, korpafüvek, cikászok és páfrányok – élnek nagy számban. Közülük a *Cyathea* nemzetségbe

Drosera roraimae egyik ritkább rovarfogó növény
ROZGONYI ZOLTÁN felvételei

A madárpókok a gerincesekre is veszélyesek

tartozó fatermetű páfrányok akár 4–6 méter magasságot is elérik.

A másik táblahegy, a Roraima kutatásának első fejezete *Im Thurn* és *Perkins* botanikusok nevéhez fűződik. Ők egy angol ornitológus, *Whitley* 1879 és 1884 közötti expedíciójának tapasztalatait felhasználva 1884-ben értek fel elsőként a platóra. Thurn „rémálmok furcsa világaként" jellemezte a helyet, de dinoszauruszok helyett „a gravitáció törvényeit látszólag megtagadó", döbbenetes sziklavilágot és különleges növényeket talált. Thurn és Perkins összesen 3 órát töltött a hegy tetején, mert nem merte megkockáztatni, hogy 2700 méteres magasságban, óránként drámaian változó, mostoha időjárás közepette a platón éjszakázzon. Ennek ellenére háromszázötven állat- és növénymintával tértek vissza Angliába, míg beszámolóik brit kutatók és kalandvágyók egész sorát ösztönözte a terület élővilágának felderítésére.

A Roraima felszíne sziklásabb, kopárabb. Fennsíkja 2500–2723 méter magasan fúródik a felhőkbe. A tápanyagszegény, szélsőségesen ingadozó hőmérsékletű és az erős napsugárzásnak kitett területén a növények fejlődése lassú, zárt növénytársulás nem képes kialakulni. A fatermetű növényeket csak a *Bonnetia roraimae* és a *Schefflera* nemzetség két faja képviseli, amelyek csak ott nőhetnek, ahol némi talaj képződött, azaz a repedések mellett és a patakok mentén. A mostoha körülmények között a fák fejlődése rendkívül lassú, emiatt egy 2-3 méteres fa akár évszázados is lehet. A látképet a puszta sziklafelszín, kisebb-nagyobb mocsarak és erdőfoltok mozaikja teszi változatossá.

OPTIKAI TRÜKKÖZÉS

A Roraima és néhány további tepui jellegzetes fajai a rovarfogó növények. A harmatfű-, a napkancsó- és a rencefajok aktívan, enzimeik révén emésztik a csapdáikba kerülő rovarokat. A harmatfüvek feltűnően piros levelén levő szőrök ragadós váladékot préselnek ki, ebbe ragadnak bele a rovarok.

A *Drosera roraimae* optikai trükkel, a nektárt imitáló fényreflexekkel csalogatja áldozatait. A napkancsók élénk színű, cukros váladékot termelő mézajakkal vonzzák a rovarokat, amelyek a kehely alakú leveleikbe pottyanva már nem képesek kimászni, mert sima, viaszos belsőben visszafelé álló szőrök meggátolják ezt.

A rencefajok vízbe nyúló gyökerén apró, zsák alakú fogókészülékek vannak. A bromeliák közé tartozó *Brocchinia*-fajok a tőlevélrózsáikba behulló és ott lassan lebomló állati tetemekből fedezik nitrogénszükségletük egy részét. A rovarokat a ködös időben is messziről is észlelhető világító, feltűnő, sárgás-pirosas színükkel vonzzák magukhoz. Az optikai trükk biokémiai változásokon alapuló hideg fény előállításával függ össze. A szigethegyek tetején sok orchidea él, méretük a néhány centiméteres apróságoktól a méteres virágfüzérű fajokig terjed.

A szárazföldi szigetek jellegzetes, bennszülött növénye a *virágfűfélék* (Rapataceae) családjába tartozó *Stegolepis guinanensis*. Legyezőszerűen kiterített, fénylő leveleiről és hosszú száron álló, sárga virágzatáról ismerhető fel. A *virágsásfélék* (Xyridaceae) családjába tartozó *Orectanthe sceptrum* a Guyanai-felföld növénye. Merev, szürke, szúrós, jukkára emlékeztető tőlevélrózsájából emelkednek ki a sárga, háromszirmú virágokból álló virágzatai.

A sötét sziklák között az állatok sötét színükkel olvadnak bele környezetükbe. Általában ilyenek a lepkék, a rovarok, a pókok és a madarak is. A korlátozott mennyiségű szerves anyagot termelő növényzet csak kevés állat számára ad eleséget, ezért a fennsíkok állatvilága gyér.

A turizmus előtt csak néhány táblahegy áll nyitva, és ezeken is korlátozzák a látogatók számát. A védelmi intézkedések, a ritkán lakott vidék, a nagy távolságok és a közúthálózat csaknem teljes hiánya miatt a szárazföldi szigetek továbbra is Földünk viszonylag érintetlen helyei közé tartoznak.

A Canaima Nemzeti Park szárazföldi szigeteivel, esőerdeivel, szavannás tájaival az élőhelyek páratlan gazdagságát is kínálja. Ezzel is magyarázható, hogy a dél-amerikai földrész szinte teljes növény- és állatvilágának otthont ad, közöttük számos, az IUCN vörös könyves listáján is szereplő fajnak. Hazai és nemzetközi erőfeszítések segítik a természeti értékek hosszú távú megőrzését.

LANTOS ANDRÁS

NÖVEKVŐ IGÉNY A TERMÉSZETKÖZELIRE

Tóparti tennivalók és lehetőségek

Magyarországon az állóvizek teljes területe körülbelül 1685 négyzetkilométer, az ország területének mintegy két százaléka. A közepes és a nagy tavak különösen fontos funkciókat látnak el tájökológiai, tájhasználati szempontból. Mivel a tópart az egész tó állapotát meghatározza, kiemelt figyelmet érdemel a tájfejlesztés, a tájvédelem és a tájrehabilitációs tevékenység során.

A tóparthoz kapcsolódó problémák összetettsége megkívánja, hogy a környezeti rendszer elemeivel, a táj működésével tisztában legyünk. A *Budapesti Corvinus Egyetemen* a tópart tervezést, helyreállítást megalapozó vizsgálatainkat az egyik legnagyobb, elsődlegesen üdülési célra hasznosított, de jelentős, nemzetközileg is számon tartott természeti értékekkel bíró természetes víztestünknél, a Velencei-tónál végeztük.

MINDEN PART MÁS

A sekély tavakra is igaz, hogy használati és ökológiai szempontból is van egy olyan, átmeneti jellegű sávjuk, amely más funkciójú, másképpen is „viselkedik", mint a tó többi része. Ez nemcsak a köznyelvben partnak tekintett szárazföldre igaz, hanem a vízfelület egy részére is, ezért a tópartot a partvonal két oldalára kiterjedő területnek kell tekintenünk.

Egy természetközeli tópart élővilága különösen változatos, ugyanakkor folyamatos átalakulásban is van, többek között a vízlengések és a hullámzás partalakító munkája miatt. Ahogy nincs két egyforma tó, úgy nincs két teljesen azonos part sem. Például a szélcsendes és a hullámzásnak kitett, az agyagos és a köves, valamint a lapos és a meredek part adottságai számottevően eltérhetnek egymástól.

Azoknál a tavaknál, ahol az ember érdemben nem változtatta meg a természeti adottságokat, a növényzet gyakran sávokban jelenik meg; más fajok uralják a partvonal környezetét, és mások „merészkednek be" a mélyebb víz felé. Ez a zonáció jelensége. A parti nádasok és a gyékényes szegélyek gazdag állatvilágnak kínálnak otthont. Fontos táplálkozó-, búvó-, költő- és ívóhelyekként az ivadéknevelés színterei.

Vannak olyan állatok, amelyek főleg bizonyos életszakaszukban, vagy az év egy-egy időszakában keresik fel a tópartot. Így a halak közül a *csuka* kora tavasszal, míg a *ponty* csak május környékén, az *akác* virágzásakor keresi fel a sekély, gyorsabban felmelegedő, parti vizeket az íváshoz. Bizonyos madárfajok – mint a *nádi sármány*, a *kékbegy* – a nádas szegélyébe rejtik fészküket, míg mások – mint például a *nyári lúd* – a partközeli mocsárréteket, gyékényeseket kedvelik.

A természetközeli parti növényzet megőrzése a víz minősége szempontjából is kulcsfontosságú, hiszen természetes szűrőként is működik. Ezt pufferfunkciónak nevezzük,

amelynek során a vízparti növények és a szárukat beborító élővilág a szárazföld felől érkező hordalékok, szennyező anyagok és növényi tápanyagok tóba jutását képesek lassítani, mérsékelni.

Nem feltétlenül csak a teljesen természetközeli partok lehetnek jó pufferképességűek, de a természetes zonáció a kedvező szűrőfunkcióhoz is hozzájárulhat. Ennek az a magyarázata, hogy különböző növényfajok más és más tápanyagokat vesznek fel, azaz a tó felé „közlekedő” vízoldható anyagok közül különböző alkotórészeket (ionokat) építhetnek be a testükbe.

SOKFÉLE HASZNOSÍTÁS

Hazai viszonyok között az egyik legfontosabb üdülési feltétel a víz. A part egyik legalapvetőbb sajátossága, hogy az ember és a tó kapcsolatához teret, helyet adjon, ahol lehetővé válik a vízfelület megközelítése. A speciális üdülési tevékenységek mellett a tópartok optimális helyszínei közösségi programoknak, és fontos szerepük lehet a természeti értékek bemutatása, a környezeti nevelés terén is. A tavak vonzereje nagyrészt a tájképi adottságokon alapul. Ugyanakkor a part számos sajátossága (például a rézsűk meredeksége, a partvonal tagoltsága, a vízparti növényzet) az egész tó látványát alapvetően befolyásolja.

A part tehát az egész tó állapotát befolyásolja, a tó szerves része. Egy tópart azonban akkor is hosszú távú kikapcsolódást és felüdülési lehetőséget kínál, ha eredeti jellegét részben megőrzi. A természetközeli és a számottevően átalakított part karaktere, élővilága és „működése” viszont igen eltérő.

A változatosság, valamint a funkciók, a használati lehetőségek átalakulása számos tavunknál megfigyelhető. Jellemző példa a Velencei-tó, ahol az elmúlt százötven év változásai a tópart jellegét alapvetően átformálták. A partnak két, markánsan eltérő arca van. A déli és a keleti részen intenzív üdülési tevékenység jellemző, míg az északi és nyugati partszakaszok részben megőrizték természetközeliségüket.

NÖVEKVŐ TERHELÉS

Az átalakítottság egyik, látványos következménye lehet a zonáció elvesztése vagy módosulása. Az okok között a Velencei-tó esetében a vasútvonal kiépítése, a vízszintszabályozás, a művi partbiztosítás, valamint a töltések és a vízelvezető árkok építése szerepel. Bár a tó nyugati medencéje részben természetvédelmi oltalom alatt áll (Velencei-tavi Madárrezervátum Természetvédelmi Terület), de a növényzet itt is csak rövidebb partszakaszokon tekinthető igazán természetközelinek. A partvonal két oldalán gyakran száraz termőhelyek növényei találkoznak klasszikus vízi növényekkel, míg az átmeneti élőhelyek – így a nádasok, a gyékényesek – a tópart egy részén eltűntek. Más tavaknál – például víztározók vagy kavicsbányatavak esetében – sokszor a gyorsan mélyülő víz és a meredek rézsűk korlátozzák az átmeneti élőhelyek létrejöttét.

Az intenzív emberi jelenlét a tópart környezeti terhelésével jár együtt, de nem kizárólag csak azok a partszakaszok lehetnek érintettek, ahol üdülés van. A Velencei-tónál a csónakkikötők környezete fokozottabban ki van téve ennek a veszélynek, amely a gépjárműforgalomból, a beérkező vízfolyásokból és a csapadékvizet elvezető csatornák hordalék- és tápanyagszállításából egyaránt adódik. Mivel a tópart délnyugati része védett és fokozottan védett madarak költő- és táplálkozóhelye, ezért itt a 7-es számú főút nemcsak szennyezőforrás, hanem valóban jelentős ökológiai akadályt is jelent.

A művi partbiztosítás az érintett szakaszok átalakításának egyik legjellemzőbb és igen látványos formája. Az ilyen beavatkozás a part eredeti alakját módosítja, amely a vonalvezetés, a tagoltság, illetve a rézsű meredekségét egyaránt érintheti. Nagy tavainknál a betonból készült partvédő művek a víz áramlási viszonyait, de a tó „anyagcseréjét” is megváltoztatják. A Velencei-tó hullámzásnak kitett partszakaszain is jól megfigyelhető a művi partfalak előtt felgyülemlő hordalék (hulladék), amely nem képes kijutni a mederből.

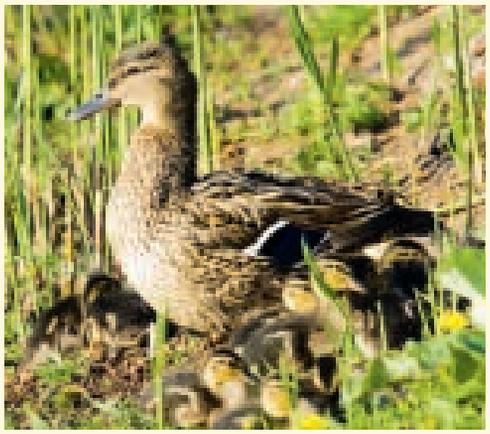
ÖSSZHANGTEREMTŐ MÓDSZER

A példák is mutatják, hogy a tópartok folyamatosan változó rendszerként működnek, nehéz őket egy pillanatnyi társadalmi igény szerint rögzíteni. Annyi bizonyos: betonba foglalásuk az egész tó élővilágára, vízminőségére kedvezőtlenül hat. Számos tavunknál adott a lehetőség, és egyre nagyobb is az igény a korábbi természetközeli állapotok helyreállítására. A rehabilitáció során a tópartok sokféle funkciója és értéke csak akkor őrizhető meg, ha már a tervezőasztalon is gondoskodnak a hasznosítás és az adottság közötti tudatos összhang megteremtéséről.

Egyetemünkön mindezek figyelembevételére a nagy kiterjedésű, elsődlegesen üdülési célra hasznosított tavak partjára komplex vizsgálati és értékelési módszert dolgoztunk ki. Ez lehetővé teszi az ökológiai és a használati szempontok *együttes* szem előtt tartását. Az értékelés elsősorban a természetközeliség, a terheltség és a pufferképesség alapján jellemzi a tópart ökológiai állapotát. A vizsgálati módszer a tópart komplex értékelésén túl a rehabilitációban, a természetvédelmi kezelési tervek elkészítésében éppúgy felhasználható, mint a turisztikai fejlesztéseket megalapozó megvalósíthatósági tanulmányok elkészítésében.

DR. BOROMISZA ZSOMBOR,
egyetemi adjunktus
Budapesti Corvinus Egyetem
Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszék

A tihanyi Belső-tó látványában is meghatározók a part természeti adottságai és tájhasználati viszonyai



A növényzettel borított parti rézsűk a tőkés réce jellemző fészkelőhelyei A SZERZŐ felvételei

A tópartok a természeti értékek bemutatásának és a környezeti nevelésnek is optimális helyszínei

NAGY ELŐDÖK NYOMDOKÁN

Végig a Felső-Tisza völgyében

A Huszti-kapu és a Tisza-völgy látképe a huszti várromból

Az egykori történelmi Magyarország részét alkotó Kárpátalja természeti értékei, történelmi emlékei miatt is a Kárpát-medence egyik gyöngyszeme. Meghatározó tájképi eleme a földtörténeti múltat idéző ritka növény- és állatfajaival az Északkeleti-Kárpátok szeszélyes, de mégis szelíd láncolata. Mintegy 13 ezer négyzetkilométernyi területe Ukrajna délnyugati szegletét foglalja el, ahol a magyar szó és a középkori templomok, várak, vármaradványok évszázadok kötődésére emlékeztetnek. Sok más neves személyiséghez hasonlóan innen származik *Balogh János* akadémikus is, aki éppen száz esztendeje a Tisza melletti Nagybocskón (Velikij Bicskiv) született. A nemzetközi hírű ökológus emlékére hazai szakemberek, egykori tanítványok egy csoportja látogatott el a szülővárosba és vonzáskörzetébe a térség jelenlegi ökológiai állapotának tanulmányozására.

A magyar–ukrán határ átlépése után az Alföld széléhez-pereméhez érkezünk. A Tisza menti törmeléklejtőt követően az Északkeleti-Kárpátok láncolata tűnik fel. Legmagasabb csúcsai nem hirtelen szökkennek a lapály fölé, hanem lépcsőszerű emelkedésekkel viszik a tekintetet a magaslatok felé. Ezek meghatározó elemei a tájnak, hiszen Kárpátalja területének négyötöde hegyvidék, amely mintegy keretbe foglalja a Felső-Tisza völgyét.

A Kárpátok láncolatához tartozó magashegységet három ív alkotja. A középső vonulat a vízválasztó, amelynek gerincén a történelmi országhatár húzódott. Több, kényelmesen járható hágó (egyebek között a Vereckei- és a Tatár-hágó) tagolja. Ennek az ívnek a részei az Erdős-Kárpátok, valamint a Tisza forrásvidékét rejtő Máramarosi-havasok is. A hármas ív elemei üledékcsúszással keletkezett, tengeri eredetű homokkőből (flis) állnak. Az Alföld felé még egy vulkáni hegysor következik, ennek része a Nagyszőlősi-hegység is.

A VÁLTOZATOSSÁG SOKFÉLESÉGE

Az Északkeleti-Kárpátok a Kárpátok láncolatának legkeskenyebb és legalacsonyabb része. Ennek ellenére ez kapja a legtöbb égi áldást. A délnyugat felé nyitott gyűrűbe beáramló páradús légtömegek nagyobb része ugyanis itt torlódik, majd felemelkedve lehűl, bőségesen öntözve a tájat. A hegyvidék legnagyobb részén bőven ezer milliméter feletti az évenként lehulló csapadék mennyisége, de vannak olyan tájak is, ahol az 1700 milliméternél is meghaladja. Emiatt is az erdő az uralkodó növénytársulás.

Kárpátalja területének több mint a felét még napjainkban is erdő borítja. A védettebb, nehezebben meghódítható területeken még mindig szép állományokat találunk. Ennek ellenére számos helyen találkozhatunk az emberi mohóság, a tudatos erdőpusztítás elcsúfító jeleivel. A hajdani híres erdőrengeteg ma már csak az idős emberek emlékezetében él. Elvesztésével együtt a táj vízháztartásának szabályozásában betöltött szerepe is jócskán károsodott. A hegyoldalról lezúduló csapadék súlyos ökológiai károk kockázatát hordozza.

A táj domborzati és klimatikus változatossága élőhelyek sokféleségét hozta létre, ahol magashegységi, pannon és balkáni fajok egyaránt menedékre leltek. Ez legnevesebb botanikusaink érdeklődését is felkeltette. Többek között *Kitaibel Pál*, *Jávorka Sándor*, *Soó Rezső* és *Boros Ádám* segítették a növénytakaró feltérképezését. A XX. század második felétől *Fodor István*, az Ungvári Állami Egyetem egyetemi tanára modern terepbotanikai kutatásaival adott hiteles képet *Gaia* zöld palástja állapotáról. Legfontosabb tapasztalatairól pedig forrásértékű cikkekben számolt be a *TermészetBÚVÁR* magazin 1990 és 1996 közötti számaiban.

A Kárpát-medence a trianoni békediktátum miatt politikai-földrajzi értelemben szét-

1. A Tisza völgye Nagybocskónál, az ukrán–román határnál

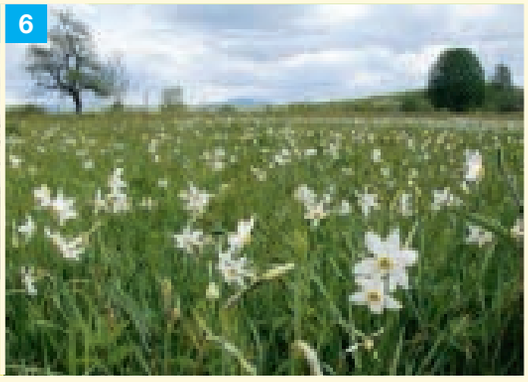
2. Kárpáti, vékony pados flisrétegek a Máramarosi-havasokban

3. Rahó határában folyik egymásba a Fekete- és a Fehér-Tisza

4. Európa földrajzi középpontját jelölő emlékmű Terebesfehérpatak határában

5. Az Északkeleti-Kárpátokban is honos színpompás kék meztelencsiga KÁRMÁN BALÁZS felvétele

6. Látványos ritkaság a csillagos nárcisz A SZERZŐ felvételei



darabolódott ugyan, a tájalkotó és tájformáló tényezők tekintetében azonban mindmáig őrzi páratlan egységét. Mindez a medence egységes vízrajzi rendszerében is jól tükröződik. A Kárpátok vízválasztóján belül eredő valamennyi forrás által táplált ér, csermely, patak és folyó (az Olt és a Poprád folyókat leszámítva) a medence központi területe felé igyekszik, és a vízhálózat jellegzetes, faágszerű rajzolatát alakítja ki. E szerteágazó fa egyik, terjedelmes ágát a Magyar Alföld fő ütőerének számító Tisza alkotja.

CSALOGATÓ NÁRCISZOK

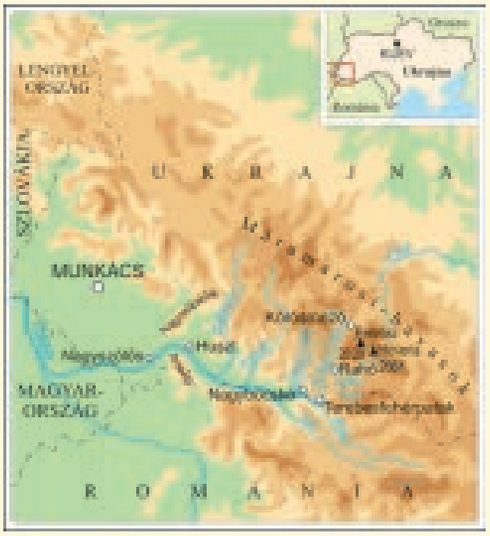
Balogh akadémikus emlékére tett tanulmányutunk sok, érdekes tapasztalattal járt. Mi a Tisza Kárpátalja területére jutó felső szakaszát és a folyó egyik forráságát kerestük fel. A tiszabecsi–tiszaújlaki határátkelő elhagyása után hamarosan a Tiszát keresztezzük, amely már nem tipikus alföldi, hanem sokkal inkább vadul meanderező, felkavicsolt medrű, hegyi folyó képét mutatja. A Tisza jobb partján futó főút a történelmi Ugocsa megye székhelyére, Nagyszőlősre vezet. Nem véletlen a település elnevezése, hiszen a vulkáni eredetű Nagyszőlősi-hegy déli lejtőjén fejlett szőlőkultúra alakult ki.

Nagyszőlőst elhagyva hamarosan elérjük az egykoron Máramaros megyei Huszt városát, ahol a Nagy-ág és a Husztica-patak torkollik a Tiszába. Ezt a helyet a földrajzi szakirodalom Huszti-kapuként említi, arra utalva, hogy a Kárpátok vulkáni vonulatának két tagja, a Nagyszőlősi- és az Avas-hegység között tör magának utat a Tisza az Alföld irányába.

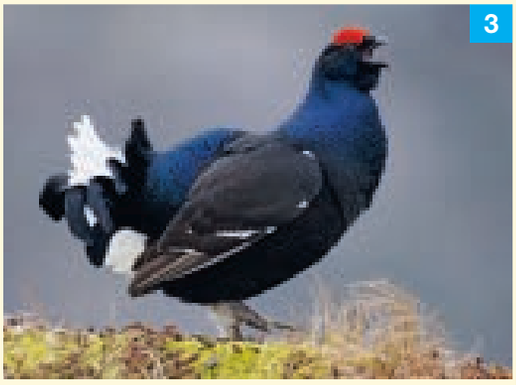
Az itt emelkedő, kisebb vulkáni kúpon már *Szent László* királyunk várat építtetett, amely fénykorában fontos szerepet töltött be a máramarosi só szállítási útvonalának védelmében. A *Rákóczi*-szabadságharcot követő várrombolásokat is túlélő huszti vár sorsát az 1766-ban bekövetkezett villámcsapás okozta tűzvész és robbanás pecsételte meg végérvényesen. Azóta már csak rom, *Kölcsey* is ilyen állapotában verselte meg Huszt című, híres költeményében. Sajnos, állagmegóvó munkák hiányában eléggé lehangoló kép fogadja a várhegyre látogatókat, de mindezeket ellensúlyozza a Huszti-kapu és a Tisza-völgy látképe.

A Tisza és mellékfolyóinak partját többnyire vízigényes, fűz-nyár ligeterdők szegélyezik. A völgytalpakon eredetileg láprétek, égeresek, valamint tölgy–kőris–szil–juhar erdőségek határozták meg a növényzet képét. Ezek az élőhelyek azonban igen összezsugorodtak, hiszen az ember megtelepedésére a folyóvölgyek kínálták a legkedvezőbb feltételeket.

A megmaradt eredeti élőhelyek természetvédelmi oltalom alatt állnak. Ilyen például a Huszttól keletre fekvő Kiresi (Kőrösös) falu határában, a Husztica-patak völgytalpán fekvő csalogató szépségű Nárciszok-völgye Természetvédelmi Terület. Páratlan látványt kínál a május elején hatalmas tömegben virágzó *csillagos nárcisz*. Ez a hegyi és lápréte-



1



3

2

1. Kőrösmező felett 1883 méterre emelkedik a Fagyalos-hegység (Szvidovec) hófödte csúcsa, az Ikerhavas (Bliznica)

2. A flisrétegeken lezúduló Fekete-Tisza csupán egy vad, hegyi patak Feketetisza (Csorna Tisza) falu határában

3. A ritka nyírfajd olykor a fahatár fölé is felhúzódik ERLEND HAARBERG felvétele

ken honos, illatos növény Kárpátalja területén tömegesen csak itt fordul elő. A nárcisz Huszt jelképe is egyben, szerepel a város címerében is. A lápréteken a nárcisz mellett a *mocsári gólyahír*, a *nyári tőzike* és a *kockás liliom* képviseli az értékesebb fajokat.

EURÓPA FÖLDRAJZI KÖZEPE

Huszttól kelet felé haladva a Tisza közvetlen közelében futó rahói főúton még viszonylag széles folyóvölgyben utazunk. Az út átvezet a Tiszába torkolló két, nagyobb mellékfolyó völgyén. Bustyaháza mellett a Talabor, míg Técső-Taracköz mellett a Tarac széles, felkavicsolt völgyét keresztezzük, majd a negyedrészt magyar anyanyelvű Aknaszlatinára érkezünk. E jelentősebb település életét a XIII. század óta tartó sóbányászat határozta meg.

Gazdagságát annak az egykoron tengerlagúnában kialakult, mintegy 600 méter vastag sótestnek köszönhette, amelyet a Kárpátok felgyűrődése során a hegységképző erők a felszín közelébe emeltek. Ez a sótest a Tisza túloldalán, a romániai Máramarossziget és Aknasugatag között folytatódik. Aknaszlatina jelenlegi gazdasági életét hátrányosan befolyásolja a sóbánya bezárása. Erre azért került sor, mert a járatrendszer beomlásokkal fenyegeti a települést, és ez katasztrófát okozhat. Az elhagyott gyárépületek tőszomszédságában máris több, beszakadásos kráter tátong, amelyek a veszélyhelyzetre figyelmeztetnek. Ennek orvoslására egyedüli megoldásnak a járatok vízzel való teljes elárasztását tekintik.

Aknaszlatina után mintegy 10 kilométerre újabb mellékfolyót vesz fel a Tisza, a Nagybocskónál betorkolló Szopurkát. Ezen a Máramaros vármegyei, hányatott történelmű településen született dr. Balogh János, aki az első világháborúban elesett édesapja korai halála miatt a családdal az alföldi rokonokhoz, Túrkevére költözött. Így nem véletlen, hogy szülőföldjének az Alföldet, közelebbről Ecseg-pusztát tekintette.

Nagybocskótól keletre a Tisza völgye hirtelen beszűkül, így tipikus felső szakasz jellegű, V keresztmetszetű völgyben haladunk Európa földrajzi középpontja felé. Az Osztrák–Magyar Monarchia Térképészeti Intézete 1887-ben a Tisza völgyében fekvő Terebesfehérpatak (Gyilove) település határában jelölte meg egy obeliszkkel kontinensünk geográfiai centrumát. Az Európa széleit érintő hosszúsági és szélességi körök felezővonalainak metszéspontjában emelkedő objektumot ma is sokan keresik fel.

A Máramarosi-havasok flisből felépülő hegyvonulatai egyre szűkebbre zárják a már északi irányba fordult Tisza völgyét. Ezen tovább haladva hamarosan elérjük Rahó városát, ahol a folyó felveszi a Rahó-patak vizét. A tizenötezres lélekszámú, járási központban a magyarajkúak aránya csupán 10-11 százalék.

Rahó a Felső-Tisza-völgy gazdasági és kereskedelmi központja volt évszázadokon át a faúsztatás, a fafeldolgozó- és papíripar jóvoltából. Az elmúlt évtizedek gyárbezárásai miatt azonban most már főként az idegenforgalomból próbál talpon maradni. Déli határában érdemes megtekinteni a Kárpáti Bioszféra

1

2

3

1. A galíciai Prut folyó impozáns, vízeséses szurdokvölgye Jaremcse határában

2. Hegyi kaszálótéten és sűrű fenyveseken át vezet az út a Fekete-Tisza forrásvidékéig

3. Törpefenyves és áfonyás a fahatár közelében
A SZERZŐ felvételei

Rezervátumot, az ökológiai múzeumot és bemutatóházat. A 2007-ben a világörökség részévé nyilvánított, mintegy 80 ezer hektár kiterjedésű, védett terület legnagyobb értéke a mérsékelt öv lombhullató erdeinek egyik legépebben megmaradt ősbükkös állománya.

Rahótól a Tisza völgyén továbbhaladva hamarosan egy nevezetes folyótorkolathoz érkezünk: nyugatról a Fekete-, keletről pedig a Fehér-Tisza torkollik egymásba. Ettől a helytől lefelé beszélhetünk egységes Tisza-völgyről. Mivel a Tisza–Duna torkolatától, Titeltől a Fekete-Tisza forrása távolabb esik, mint a Fehér-Tiszáé, így utazásunkat a nyugati völgyben folytatjuk a Fekete-Tisza forrása felé.

SZUBARKTIKUS RÉGIÓ

A Fekete-Tisza völgye hegyek övezte, zárt világ, ahol a különleges élőhelyi adottságokból eredően szubarktikus, boreális, meg eurázsiai flóra- és faunaelemek éppúgy fellelhetők, mint alpesi, balkáni vagy éppen pannon endemizmusok. Itt legszebbek az Északkeleti-Kárpátok fenyvesei, és leggazdagabb a magaslati növényvilág is. A pompás erdőket főleg fiatal *lucfenyő*, valamint elegyes faállomány alkotja *bükkel* és juharral. Gazdag a cserjeszint, és olyan növényfajok lelhetők fel a völgykatlanban, mint az *alpesi buvákfű*, a *kárpáti zergevirág* és a *kétvirágú ibolya*.

Változatos a Fekete-Tisza völgyének állatvilága is, amely szinte gyűjtőhelye a Keleti-Kárpátokban másutt is megtalálható fajoknak. A Tisza forráságai, valamint a hegyvidéki folyók jellemző hala a *sebes* és a *szivárványos pisztráng*, míg a vizes élőhelyek kétéltűi közül a *foltos szalamandra* és a vörös könyves *kárpáti gőte* a legértékesebbek.

Rendkívül gazdag az erdők madárvilága. A fenyvesek lakója a *siket-* és a *nyírfajd*, az *uráli bagoly* és a *fenyőszajkó*. Megpillantásukhoz nem kis szerencse kell, különösen a fajdfélék óvatosak, legfeljebb dürgés idején lazul a figyelmük. A magashegységek fészkelő madara a Kárpátokban, a középhegységekben is megtelepszik. Leggyakrabban sziklára rakja nagyméretű fészkét, a *szirti sas*. Az erdőlakó emlősök közül a *barna medve*, a *vadmacska* és Európa legnagyobb macskaféléje, az *eurázsiai hiúz* érdemel említést.

Rahótól 35 kilométerre fekszik a Fekete-Tisza völgyében a Huculvidék egyik, nagyobb települése, Kőrösmező (Jaszinya). Nevét a környék kőrisfaerdeiről kapta (szlávul jaszeny = kőrisfa). Kőrösmező központjából északi irányba tartva juthatunk el a Fekete-Tisza forrásához. Ehhez mindenképpen célszerű terepjáró teherautót fogadni, ugyanis a körülbelül 25 kilométeres út személyautóval járhatatlan terepen vezet.

Az egyre keskenyedő medrű, hatalmas kavicszátonyokat és szigeteket kerülgető, vadul zúgó Tisza már igazi hegyi patakra hasonlít. A meder kavicsanyaga rendkívül heterogén, ami nem véletlen, hiszen a folyó a Máramarosi-havasok flisrétegeit erodálja már évezredek óta. A forráshoz vezető út többször keresztezi a folyót, így gázlókon kell átkelni. A völgyfőbe és a forráshoz vezető utolsó kilométer már csak gyalogosan tehető meg szemet gyönyörködtető hegyi kaszálóréten és sötét lucfenyvesen keresztül.

A forrás kiépítéséért és megjelöléséért nagyon sokat fáradozott *dr. Tóth Imre*, a Szegedi Tudományegyetem nyugalmazott oktatója. A Fekete-Tisza forrásának környezetében, de mindvégig a tiszai vízgyűjtőn szerencsére hatalmas kiterjedésű, háborítatlan, vadregényes lucfenyvesek jellemzők.

Kőrösmezőre visszatérve, majd keleti irányba tartva érdemes felkapaszkodni az Északkeleti-Kárpátok vízválasztójára, a Tisza és a galíciai Prut folyó vízgyűjtőjét elválasztó, 921 méter magas Tatár-hágóra, amely egyben a történelmi Magyarország határa is volt. A hágó felé vezető úton szép kilátás nyílik a Máramarosi-havasok legmagasabb, az év nagy részén hófedte, 2000 méter körüli hegycsúcsaira, az Ikerhavasra (Bliznica, 1883 méter), a Hóvárra (Hoverla, 2061 méter) és a Pietroszra (2020 méter). Ha kedvünk tartja, érdemes a Prut völgyébe is elmenni, hiszen hatalmas vízesések és vadregényes szurdokvölgyek várják az odalátogatókat.

DR. TÓTH CSABA,
egyetemi adjunktus
Debreceni Egyetem

A Goliathus regius Afrikában élő óriásbogár

A Titanus giganteus nevű óriáscincér mintegy 17 centiméteres testhosszúságú

Óriások és parányok

A szárazföld meghódítása volt az evolúció nagy kalandja. A partraszállás azonban csak akkor vált lehetővé, amikor a kiszáradás elleni védelem már biztonságossá vált. Ez életbevágóan fontos volt a viszonylag kis testű, ám annál nagyobb felületű rovarok esetében. Első szárazföldi képviselőik mintegy 360 millió évvel ezelőtt jelentek meg, megkövesedett lenyomataik folyamatos térhódításról tanúskodnak. Testméreteik változatosak voltak, de a ma élő legtermetesebb rovar méreteiben lemaradna az egykori ősével való versengésben. A testnagyságban ma is érzékelhető bámulatos változatosság a környezethez való alkalmazkodás kiváló példái.

SZITAKÖTŐ GÓLIÁTOK

Amikor a rovarok nagysága kerül szóba, felvetődik a kérdés: mi számít nagynak? A test hossza (lábak nélkül vagy kinyújtott lábakkal), szélessége (zárt vagy kinyitott szárnyakkal), illetve tömege? Ha ugyanis ezeket külön-külön vesszük, nem ugyanazok a fajok a csúcstartók.

Minden idők eddig ismert legnagyobb rovarát a Harvard Természettudományi Múzeumban dolgozó *Frank M. Carpenter* fedezte fel az egyesült államokbeli Kansas államban. Ez a 72 centiméter szárnyfesztávolságú, fejétől a potroh végéig 43 centiméteres, *Meganeuropsis permiana*nak elnevezett szitakötő, amely – mint a fajneve is mutatja – a földtörténet perm időszaki (297–251 millió évvel ezelőtti) kőzeteiből került elő, és a kutató becslése szerint 35 mérföldes (56 kilométeres) sebességgel tudott repülni. Néhány centiméterrel szintén egy szitakötő szorult a második helyre. A *Meganeura monyi* még régebben, a 359–297 millió évvel ezelőtti karbon időszakban élt. Ezek a hatalmas szitakötők nemcsak rovarokra vadásztak, hanem minden náluk kisebb állatra veszélyt jelentettek, míg rájuk a nagyméretű kétéltűek voltak veszedelmesek.

Napjaink rovarai közül a botsáska a hosszúsági csúcstartó. A Borneó szigetén levő, malajziai Sabah államban 2008-ban akadtak rá a *Phobaeticus chani* nevű fajra, amelynek a nősténye kinyújtott lábakkal 56,7 centiméter hosszú. A fajnevét arról a malajziai emberről kapta, aki a londoni Természettudományi Múzeumnak adományozta ezt az addig tudományosan le nem írt rovart. Még akkor is igen termetes méretű, ha az elülső és a hátsó lábait nem számítjuk; 35,7 centiméterével több, mint kétszer olyan hosszú, mint a legnagyobb bogár, (a hímjei azonban jóval kisebbek).

Az addig első helyen levő fajtársa, a *P. seratipest* kinyújtott lábakkal 55,5 centiméteres, míg a harmadik helyet szintén egy fajtársuk, a *P. kirbyi* foglalja el 53,8 centiméterrel. Minthogy az utóbbi két fajt több mint száz éve ismerték, a múzeumban dolgozó *George Beccaloni* szerint tudományos szenzáció, hogy alig öt évvel ezelőtt egy még hosszabb faj is előkerült. A késői felfedezést annak tulajdonítják a kutatók, hogy erre a fajra sűrű erdőségben akadtak rá. Ezek a jobbára zöldes színű botsáskák igen vékony testűek, éjjel tevékenyek, míg nappal mozdulatlanul pihennek, és mivel vékony faághoz hasonlítanak, általában sikeresen kerülik el ragadozóik figyelmét.

BOGÁRREKORDEREK

Igen nagy egyedek a bogarak körében is vannak, még ha nem is dobogós helyezésűek. A trópusi Dél-Amerika esőerdeiben élő *Titanus giganteus* nevű óriáscincér a 16,7 centiméterével csak második a bogarak sorában, bár tudományos nevében a titánra és gigászra utaló két szó egyaránt óriást jelent,. A pálmát ugyanis a szintén az Újvilág trópusi területein előforduló *herkulesbogár* (Dynastes hercules) hímje viszi el 17,3 centiméterrel, amelyben a majdnem a

Az Újvilág trópusi területeinek lakója a meghökkentő alakú herkulesbogár

fél testhosszát kitevő, előrenyúló szarva is benne van. Ha azonban ezt a feji nyúlványt nem számítjuk, akkor teste kisebb, mint az óriáscincéré. Minthogy a nőstény herkulesbogárnak nincs szarva, ezért hosszú ideig külön fajnak tekintették.

A Magyar Természettudományi Múzeum bogárgyűjteményében két példányban fellelhető óriáscincér igazi rovartani kuriózum, nem véletlen, hogy az évente megrendezett prágai rovarbörzén nemrég 270 euróért (300 forintos euróval számolva 81 000 forintért) kínáltak egy „csupán" 14,8 centiméteres példányt. Az éjszaka aktív óriáscincér lárvája jobbára földben levő, korhadó fával táplálkozik. A kifejlett rovar rövid életű, mindössze néhány hétig él, mialatt szaporodik.

Minden jel arra vall, hogy a herkulesbogár a testtömegét tekintve is csúcstartó, mert ugyan legnehezebbnek a tücsökszöcskék közé tartozó, új-zélandi *óriásvetát* (Deinacrida heteracantha) tartották jó ideig 71 grammal, ám internetes források szerint a herkulesbogár lárvája akár a 120 grammot, míg a góliátbogár a 100 grammot is elérheti. A herkulesbogár nagyméretű hímje igen erős, hiszen szintén internetes adat szerint testtömegének csaknem a nyolcszázötvenszeresét (!) is képes felemelni.

Az elefántbogár Texastól Ausztráliáig fordul elő

A testnagyságot tekintve az élmezőnyhöz tartozik a trópusi Dél-Amerika esőerdeiben élő, cincérek közé tartozó, *Macrodontia cervicornis* nevű bogár is, amelynek legnagyobbja némelyek szerint még az óriáscincért is megelőzheti, ha a hatalmas rágóit is a méretébe számítják.

Az Afrikában élő, rózsabogarak közé tartozó góliátbogarak (*Goliathus*-fajok), amelyek a bibliai óriásról, *Góliát*ról kapták a nemzetségnevüket, a nevük ellenére eléggé hátul kullognak a sorban. Általában ugyanis 6–11 centiméteresek, egyik-másik lárvájuk pedig akár 13 centiméteresre is megnőhet, a szintén az Újvilágban, de Ausztrália bizonyos részein is élő ganéjtúró bogarak közé tartozó, 13,7 centiméteres *elefántbogár* (Megasoma elephas) és fajtársa, a 13,5 centiméteres *akteonbogár* (M. actaeon) megelőzi őket. A Dél-Amerikában honos *harlekincincér* (Acrocinus longimanus), amelynek ábrázolását az 1990-es évek elejéig a Magyar Természettudományi Múzeum Állatárának emblémájához is felhasználták –, teste ugyan csak 7,3 centiméter körüli, de az első lábpárja ennél jóval hosszabb, ekképp kinyújtott lábakkal még az előbbiek elé is kerülhet.

Az Új-Zélandon bennszülött Deinacrida rugosa nemzetségneve szörnyű tücsökszöcskét jelent

ROVARPARÁNYOK

A rovartörpék magától értődően olyan fajok közül kerülnek ki, amelyek más rovarok petéiben élősködnek. 1997-ig a hártyásszárnyúak közé tartozó petefémfürkészeket képviselő *Megaphragma caribea* volt a legkisebb rovar a 0,17 milliméteres testhosszával. Abban az évben azonban az egyesült államokbeli Illinoisi Állami Egyetem Biológiai Tanszékén professzorként dolgozó *Edward L. Mockford* ráakadt egy még kisebb rovarra, a parányfürkészek közé tartozó *Dicopomorpha echmepterygis* nevű fajra, amelynek röpképtelen és szem nélküli hímje mindössze 0,139 milliméter hosszú. A röpképes és jól látó nőstény ugyanakkor ennél 40 százalékkal nagyobb, azaz a testmérete meghaladja a Megaphragma caribea testhosszát.

A legparányibb rovar fajneve a fürgetetvek, más néven fatetvek közé tartozó *Echmepteryx hageni* nemzetségnevére utal, ugyanis utódai az utóbbi faj petéjében élősködnek. Mégpedig egy petében nem is egy lárva fejlődik. A felfedező kutató megfigyelte, hogy a nőstény lárva mellett, amely kitölti a pete nagy részét, még egy–három hímlárva is jelen van. Minthogy a petéből kibújó hím – szárnyak és szemek híján – nem sokra menne a szabaddá válása után, ezért hosszú lábaival rákapaszkodik a nőstényre.

A dobogó harmadik helyére a parányfürkészek családjába tartozó fajok közül az lehet esélyes, amelynek a testhossza a legkisebb. Ezek az apró bogarak rothadó szerves anyagban fejlődnek és élnek. De az is jellemző rájuk, hogy a nőstények testméretéhez képest igen nagy a petéjük (néha csaknem feleakkora, mint a bogár), ezért csak egy petére futja.

DR. PÉCSI TIBOR

LEVÉLTETVEK ÉS HANGYÁK SZÖVETSÉGE

Hatlábú csőszök

A populációs kölcsönhatásoknak számos formája alakult ki a törzsfejlődés során, amelyek közül egyik az együttélés (szimbiózis). Ez együttműködésen alapul, amely a részvevők (partnerek) túlélési esélyeit javítja. Minthogy a két partner külön-külön valamiben lemaradt az evolúciós versenyfutásban, az egymásrautaltságuk a hátrány mérséklését, kiküszöbölését kényszeríti ki. Cikkünk a levéltetvek és a hangyák tartós, fizikai kapcsolatra épülő és nemzedékről nemzedékre megújuló munkamegosztásába kínál bepillantást.

A levéltetvek népes telepei csaknem minden termesztett és vadon élő növényen megélnek, és mohón szívogatják belőlük a cukrokban és egyéb szerves anyagokban gazdag nedveket. Testük méretéhez képest aránytalanul sokat fogyasztanak: naponta önsúlyuk 33–133 százalékának megfelelő táplálékot vesznek magukhoz.

A növényi nedvek összetétele ugyanis nem mindenben felel meg a levéltetvek szükségleteinek, mert sokkal több bennük a cukor, mint a fehérje. Ahhoz, hogy a kellő mennyiségű fehérjéhez hozzájussanak, sokkal több nedvet kell felszívniuk és feldolgozniuk, mint amennyire szükségük lenne. Táplálkozásukban a fehérjeszint a mérték, ezért nagy a cukorfelesleg. A tápanyagok közül elsősorban az egyszerű cukrokat (monoszacharidokat) és a kettős cukrokat (diszacharidokat) hasznosítják, míg a bonyolultabb összetételű szénhidrátokat csillogó, ragacsos ürülék formájában választják ki. Ez a „mézharmat"-nak nevezett anyag bevonatot alkot a növények felületén, és kész táplálékot kínál számos más szervezetnek. A mézharmattal táplálkozó rovarok közül elsősorban a hangyák kerültek szoros kapcsolatba a levéltetvekkel, de a méhek, a legyek és bizonyos gombafajok is a levéltetűtelepek kísérői lehetnek.

Nagy a tolongás a terített asztalnál

A kutatások bebizonyították, hogy a fajok által birtokba vehető ökológiai térség nem az elsődleges tápanyagoktól (fehérjéktől, zsíroktól és szénhidrátoktól), hanem a másodlagos anyagoktól függően alakul, amilyenek a terpének és az illóolajok, holott ezeknek tápanyagként semmi jelentőségük nincs. Elképzelhető azonban, hogy a rovarokra gyakorolt hatásuk döntő szerepet játszhatott az ilyen anyagokat termelő növények szelekciójában.

Miben rejlik a levéltetvek és a hangyák kölcsönös egymásrautaltsága? Elsősorban az

A kartonépítő hangya (Lasius fuliginosus) útban a „mézesbödön” felé

A hangyák harccal is megvédik „csordájukat”

édességet felettébb kedvelő hangyák étvágyában, valamint abban, hogy a hangyákhoz szokott levéltetvek a hangyák gondoskodása nélkül elpusztulnának.

A hangyák keresik a szabadon élő levéltetveket, és ha egy boly felfedezi egy csoportjukat, azonnal őrt állít a talált „csorda” mellé. Előbb ide-oda járnak a telepen, anélkül, hogy a levéltetvek tudomást vennének róluk, majd az egyik hangya megáll az egyik levéltetű hátulsó része előtt, és csápjaival cirógatni vagy ütögetni kezdi. Egy ideig a levéltetű nyugodtan ül, majd megmozdul, a potrohát felemeli, amelynek a végén aranysárga csepp jelenik meg. Erre várt a mögötte álló hangya, és a cseppet mohón felszürcsöli. Ebben az értékes szénhidrátokon kívül enzimek, vitaminok és energiában gazdag, foszfortartalmú vegyületek vannak, amelyek létfontosságúak a hangyák számára. A hangyáknak ez a tevékenysége a nagy svéd rendszerező, *Linné* figyelmét is felkeltette, aki „fejőstehén”-nek nevezte a levéltetveket.

A hangyák a táplálék fejében felügyeletet gyakorolnak a levéltetűtelep felett, elsősorban azzal, hogy távol tartják a telep ellenségeit, a ragadozókat. Az ellenség – például egy katicabogár – láttán a hangyák idegesen futkosni kezdenek, majd csápjaik és lábaik mozgatásával meg különleges illatanyagok kibocsátásával mérséklik a hívatlan vendég étvágyát, amely előbb-utóbb odébb is áll.

Ha a szükség úgy kívánja, a hangyák harccal is megvédik a „csordájukat”, ha más hangyaboly is igényt tartana rá, de egyéb rovarokkal is hajlandók megküzdeni érte.

A levéltetvek megtartásáért dolgozni is hajlandók; olykor földből és nyálból „karámot” építenek állataiknak. Ha nagyon elszaporodnak a levéltetvek, a hangyák a rágóik közé véve egy másik ágra vagy növényre telepítik őket, és ugyanígy szállítják vissza a társaiktól elkalandozott levéltetveket is. Rossz idő esetén a hangyabolyban őrzik őket, ahol védelemre lelnek legnagyobb ellenségüktől, a katicabogártól.

Olyan hangyafaj is létezik, amely a levéltetvek áttelelésre lerakott petéit ősszel összegyűjti, és tavaszig a bolyban tárolja. A melegebb évszak beköszöntével kihordják a kikelt, fiatal rovarokat egy frissen kihajtott növényre, és ott gondozásukba veszik őket.

Őrjárat a „csorda” mellett A SZERZŐ felvételei

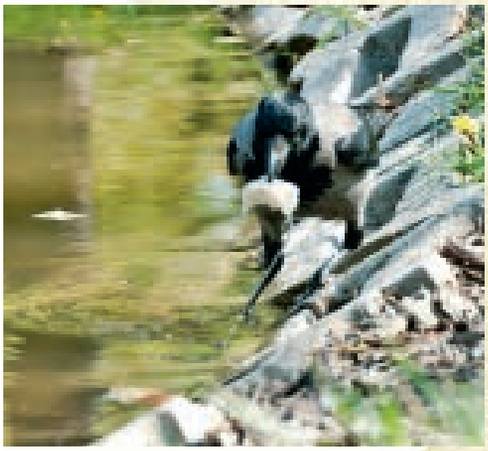
A „fejőstehenek”-kel megesik, hogy „vágóállat” lesz belőlük, ugyanis a beteg vagy a gyenge levéltetveket a hangyák megölik, elszállítják bolyukba, majd elfogyasztják őket.

A hangyák begyét *Forel* szociális gyomornak nevezte el, mert annak tartalma a „köz” tulajdona. Begyükben szállítják bolyukba a levéltetvek által kipréselt, édes folyadékot és a vizet is. Ezekkel az anyagokkal néha úgy teleszívják magukat, hogy potrohgyűrűik teljesen széttolódnak. Ha egy jóllakott hangya hazaérkezik, és találkozik egy éhes hangyával, akkor az utóbbi néhány, jellemző csápütéssel értésére adja a jóllakottnak, hogy éhes, mire a jóllakott felemeli a fejét a magasba, és egy kevés táplálékot bocsát ki a száján át a begyéből. Az éhes társ mindaddig kér enni, amíg jól nem lakik, sőt, olykor felesleget is elfogyaszt, amelyet a királynőnek vagy az éhes lárváknak ad tovább.

A hangyabolyban szigorú feladatmegosztás van. A szárnyatlan nőstények a legelfoglaltabbak, rájuk hárul minden külső és belső feladat ellátása, amely nem közvetlenül a szaporodást szolgálja. Az ő feladatuk egyebek között a mézharmat begyűjtése és átadása is a bolylakók számára.

DUDDA ROLAND

Halászó dolmányos varjak



Aki nyitott szemmel jár akár városban is, egy-egy park a természet megfigyelésére is lehetőséget kínál. A debreceni Békás-tó partján a *dolmányos varjak* rendszeresen halászással egészítik ki étrendjüket. Ezt a tevékenységet tanulás révén fejlesztették ki, ami ismételt bizonyíték arra, hogy az állatok, így a dolmányos varjak is képesek a megfigyelésen alapuló tanulásra. A tudást önállóan szerezték meg, a módszert maguktól fejlesztették ki, és egymás viselkedését megfigyelve, illetve a módszert egymástól átvéve eredményesen alkalmazzák is.

Hosszú időn át még a szakemberek is vitatták, hogy gondolkodnak-e az állatok. Számos etológiai megfigyelés azonban megerősítette, hogy bizonyos helyzetekben bizonyos fokú gondolkodási képességet lehet tapasztalni, amely a környezettel való kapcsolat egyfajta formája. Érdemes felidézni *Robert Merle* Állati elmék, valamint a később született Majomábécé című köteteit, amelyekben az író az állati intelligencia mozgalmas, akár vitákat is kiváltó kérdéseibe kínál betekintést.

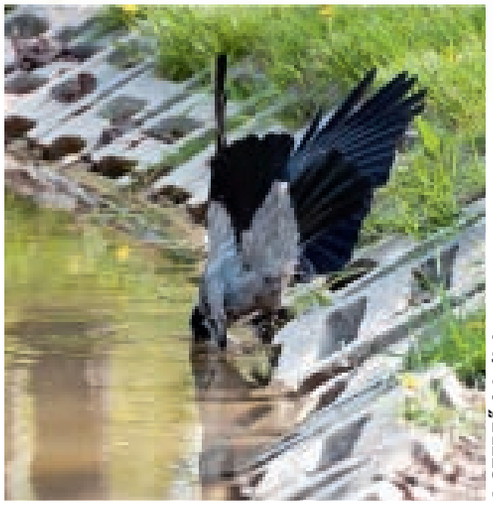
Az állatok intelligenciáját számos tudományos munka vizsgálta, és több film is készült e tárgykörben. A kutatások kimutatták, hogy nemcsak az emberszabású főemlősöknek, a delfineknek és az *ázsiai elefántok*nak van magas fokú intelligenciájuk, hanem a fogságban tartott *jákó papagájok*nak is.

Ismeretes a polipok magas szintű problémamegoldó képessége, amely szintén intelligenciára utal. Laboratóriumi körülmények között megfigyelték, hogy rövid „gondolkodás” után összetett feladatokat is képesek megoldani.

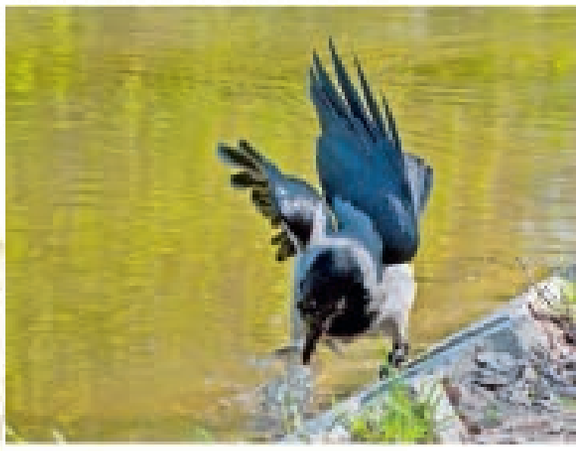
De van egy körülöttünk élő, sokak által kevéssé kedvelt (de talán csak nem eléggé ismert) madárcsalád, amelynek bár az éneke kissé karcos, híres kiemelkedően fejlett tanulási és problémakezelő képességeiről. *Konrad Lorenz*, az etológia atyja egyenest szárnyas emberszabásúaknak nevezte őket. Ezek a varjak, amelyeknek az intelligenciájáról már sok érdekeset olvashattunk.

A seattle-i Washingtoni Egyetem kutatói továbbmentek és bebizonyították, hogy a varjúféléknek jó az arcfelismerő képességük, más tanulmányok a *vetési varjak* kőhasználatáról, botok és levelek segítségével lárvára „pecázó” varjakról szólnak, de a *Biological Sciences* című folyóirat egyik cikke olyan vetési varjúról is megfigyelésről számol be, amikor drótból kampót hajlított a táplálék elérésére. Az Aucklandi Egyetem kutatói befogott varjaknak a tükrökre adott reakcióit tesztelték. E madarak eredményesen használták a tükröt az elrejtett táplálék felkutatására. A kísérletek során az is kiderült, hogy a szarkák is felismerik magukat, és ez szintén magas fokú intelligenciára utal. Volt idő, amikor a kutatók úgy gondolták, hogy csak az ember rendelkezik önfelismerési képességgel. Ezt a szarkákkal és más állatokkal folytatott kutatások megcáfolták.

Természetfotósként egy idő óta figyelem a debreceni parkerdőben tanyázó dolmányos varjak viselkedését. A Békás-tó partját övező fákon fészkelő varjak a magas fák ágairól és a tó körüli lámpák tetejéről feltűnő módon figyelik a tó mentén zajló eseményeket. Mindent szemmel tartanak, és hangosan reagálnak mindenre, ami felkelti a figyelmüket. Ott lábatlankodnak a sétálók közelében a földön, és figyelmesen követik őket. Ha észreveszik, hogy valaki leül a padok valamelyikére, és eszik, szinte kinézik a szájából a falatot. Úgy „kunyerálnak”, mint más parkokban a galambok és a verebek, amelyek rögtön ott teremnek az ember lába előtt, ha pár morzsa leesik a földre. A varjak, ha jut nekik pár falat, rögtön odébb állnak. Eleinte nem értettem, hogy miért nem fogyasztják el ott helyben a zsákmányt, miért szállnak el vele. Erre csak később jöttem rá.



A SZERZŐ felvételei



Megfigyeltem, hogy előszeretettel kukáznak is. Mindent megvizsgálnak, a szemetet gondosan kiválogatják. Eleinte azt hittem, hogy ezt élelmiszerszerzésből teszik, de hamar rájöttem, hogy a kikukázott falatokat legtöbbször nem eszik meg, hanem halfogásra használják. Ez az oka annak, hogy az elkunyerált kenyérdarabokat miért nem fogyasztják el azonnal. Csalinak használják.

Viselkedésük egyértelműen a varjak jó megfigyelőképességére és kombinatív képességeikre utal. A parkerdő kis tavához sok felnőtt és gyerek jár apró „sneci” halakat fogni. A módszer egyszerű: kenyérdarabokat dobálnak a vízbe, amelyekkel partközelbe csalják a halakat, és kis merítőhálóval kiemelik őket. Vannak, akik a tó kacsáit etetik kenyérrel, és ilyenkor is feltűnnek az apró halak a vízbe dobott kenyérdarabok körül. Madaraim ezt megfigyelve hamar rájöttek arra, hogy úgy juthatnak egy kis potya halhúshoz, ha a part közelében ólálkodnak. Képesek begyig gázolni a part menti, sekély vízbe egy-egy halért. Ha senki sem dobál csalit a vízbe, akkor ezt a varjak maguk teszik meg. Ha úgy ítélik meg, hogy a vízbe dobott kenyér nem megfelelő helyre kerül, akkor kiveszik azt, és más helyen dobják a vízbe. A kidobált kenyér így válik a varjak eszközévé. Jópofa látvány, amint kenyérdarabbal a csőrükben begázolnak a vízbe, a csalit beleejtik, és várnak. Ha az eredmény nem azonnali, képesek arra, hogy a vízben megpuhult kenyeret kicsit fellazítsák, szétcsipegessék, mert ez növeli a halfogási esélyeiket. Egyértelmű, hogy a halfogási technikájuk kifinomodása valamiféle gondolkodás eredménye, és tapasztalat révén szerzett tudáson alapul. Ez igazi élményt jelenthet azoknak, akik nemcsak a kacsák úszkálását nézik.

VOJNITS JÓZSEF

MŰSOR, TÁRLAT

MAGYAR RÁDIÓ
MR1 KOSSUTH RÁDIÓ: *Oxigén* (vasárnap, 14^{35})

MAGYAR TELEVÍZIÓ
M1: *Zöld tea* (szombatonként, 15^{55}) • Noé barátai (szombatonként, 10^{00}) • Külföldi természetfilmek (péntek, 15^{00}, vasárnap, 17^{00}).
M2: Természetfilmek (hétfő, 20^{30}).

DUNA TELEVÍZIÓ: *Szerelmes földrajz* (június 16., 30., július 14., 15^{00}).

MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI MÚZEUM
Állandó kiállítások: Nem hervadó virágoskert – bemutató az Ásvány- és Kőzettár kincseiből; Égből, vízből, föld alól – bemutató az Ásvány- és Kőzettár új szerzeményeiből; Titkok a földfelszín alatt; Eltűnt világok – A dinoszauruszok kora Magyarországon; Aki a világot szereti – A Kárpát-medence természeti kincsei; Dinoszaurusz-szoborkiállítás; Sokszínű élet – Felfedezőúton Magyarország tájain.
Új közönségforgalmi és kiállítótér (A korallzátonyok változatos élővilága stb.).
Természetbúvár-terem – foglalkoztatóterem kicsiknek és nagyoknak.
Szabadtéri állandó bemutató: Időösvény – kőpark a múzeum előtt.
Múzeumpedagógiai foglalkozások: Állatlesen a múzeumban; Kópé-túra; Kutatúra; Kézbe vehető múzeum; Sárkányok, óriások és más rejtélyes lények; Természetrajzi műhely; A korallzátonyok világa.
Bepillantás a múzeum kulisszatitkaiba – vagy kérdezd a csodabogarakat a csodabogarakról (találkozás kutatókkal, csütörtökönként 10–14 óra között).
Időszaki kiállítás:
Becses tárgyak – Élő nemzeti természetrajzi gyűjtemény (válogatás több mint 200 év adományaiból).
Színek és formák (Kovács P. Attila fotókiállítása, július 21-éig).
Mozgalmas természet (Gráf Ildikó fotókiállítása, július 24-étől).
Programok:
Múzeumok éjszakája (június 22.).
Élmények – barangolások a Magyar Természettudományi Múzeum valódi és virtuális kiállításain.
A múzeum látogatható: 10–17 óráig; hétfő–kedd szünnap. Az állandó kiállításokat továbbra is díjtalanul tekinthetik meg a pedagógusok, valamint az előzetesen bejelentett diákcsoportok.
Cím: Budapest, VIII., Ludovika tér 6.; tel.: 210-1085; fax: 210-1085/3032; e-mail: mtminfo@nhmus.hu, internet: www.mttm.hu.

MAGYAR MEZŐGAZDASÁGI MÚZEUM
Állandó kiállítások: Természeti értékek, természetvédelem; A növények országából.
Múzeumpedagógiai foglalkozások: előzetes egyeztetés alapján.
Nyitva: hétfő kivételével naponta 10–17 óráig.
Cím: Budapest, XIV., Városliget, Vajdahunyadvár; tel.: 363-1117; tel./fax: 363-2711; e-mail: mmm.t-online.hu.

VIDÉKFEJLESZTÉSI MINISZTÉRIUM ÜGYFÉLSZOLGÁLATÁNAK ELÉRHETŐSÉGE
Cím: 1055 Budapest, Kossuth tér 11.; Levélcím: 1860 Budapest;
Telefon: 795-2000; 795-2531; 795-2532.
Ügyfélfogadás: keddtől péntekig 9–14 óra.
E-mail: info@vm.gov.hu; internethonlap: 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
Internet: www.greenfo.hu (Környezetvédelmi Újságírók Társasága) – Zöldsajtószemle, zöldfürkész – tematikus linkkereső; környezetvédelmi programajánló; környezetvédelmi állásbörze; könyv-, kiadvány- és CD-figyelő; heti hírlevél; zöldszemmel – környezetszennyezési fotószolgálat; zöldjogász – ingyenes jogi tanácsadás; adatbázisok. Reklámmentes és ingyenes honlap. Érdeklődés: e-mail: info@greenfo.hu.

MTM BAKONYI TERMÉSZETTUDOMÁNYI MÚZEUMA
Állandó kiállítások: A Bakony természeti képe; A természet ékszerei; Jégkorszaki óriások a Bakonyban.
Nyitva: hétfő kivételével naponta 9–16 óráig.
Cím: Zirc, Rákóczi tér 3–5., tel/fax: 06/88-575-300, -301, e-mail: btmz@bakonymuseum.koznet.hu, honlap: www.bakonymuseum.koznet.hu.

MAGYAR FÖLDRAJZI MÚZEUM
Állandó kiállítások: Magyar utazók, földrajzi felfedezők • A Kárpát-medence feltárói. Nyitva: hétfő kivételével naponta 10–18 óra között. Előzetes bejelentés esetén más időpontokban is. Múzeumpedagógiai foglalkozások, előadások.
Cím: Érd, Budai út 4.; tel.: 06/23-363-036, e-mail: foldrajzi.muzeum@vivamail.hu; honlap: www.foldrajzimuzeum.hu.

FŐVÁROSI ÁLLAT- ÉS NÖVÉNYKERT
Állandó programok: állatbemutatók, az állatok életének hétköznapjai, 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 emlékkiállítása.
Nyitva: naponta 9–20 óráig.
Cím: Sopron, Károly-magaslat; tel.: 06/99-313-080.

DUNA MÚZEUM
KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS VÍZÜGYI MÚZEUM
Állandó kiállítások: Aquamobil; A magyar vízgazdálkodás története; Neves magyar vízépítő mérnökök; Árvizek és folyószabályozások; Vízgazdálkodás és csatornázás. Térképterem.
Nyitva: naponta 9–17 óra között (kedd kivételével).
Cím: 2500 Esztergom, Kölcsey Ferenc u. 2.; tel: 06/33-500-250; e-mail: info@dunamuzeum.hu; internet: www.dunamuzeum.hu.

TIT STÚDIÓ
Alapfokú gombaismerői tanfolyam.
Szakköri foglalkozások: Csapody Vera-növénybarátkör: a hónap első és harmadik csütörtökjén, 17^{00} • Gombász szakkör: minden hétfőn, 18^{00} • Ásványbarát szakkör: minden szerdán, 18^{00}.
Cím: Budapest, XI., Zsombolyai u. 6., tel: 466-9019., e-mail: info@tit.hu, honlap: www.tit.hu.

Kertek, szőlők gyomnövényei

A különböző termesztési technológiákkal művelt mezőgazdasági területeken sajátos gyomegyüttesek alakulnak ki. A kalászosoknak (búzának, árpának, rozsnak) és a kapásoknak (kukoricának, burgonyának) éppúgy megvannak a gyomfajaik, mint a rizsföldeknek (például *vízi hídőr*). Ezekhez hasonlóan igen jellemző összetételű a kertek és a szőlők gyomflórája is.

A nyár végéig szinte minden kertben megjelenik az alacsony termetű kutyatejféle, a *naprafordító kutyatej*. Egyéves, viszonylag rövid tenyészidejű növény, egy esztendőben akár több nemzedéke is kifejlődik. Levelei jellegzetesen lekerekített csúcsúak, visszás tojásdadok, a tövük irányában elkeskenyednek. A szélük igen finoman fűrészes. Szára pirosas, megtörve fehér tejnedvet ereszt. Virágai a kutyatejfélékre jellemző módon leegyszerűsödöttek, egyivarúak. Az erősen redukált, női virágot az ugyancsak erősen redukált, hím virágok övezik. A virágzatokat lomblevél eredetű murvalevelekből összenőtt „csésze" fogja körül.

Hasonlóképpen szinte elmaradhatatlan a kertekből és a gyümölcsösökből a *közönséges aggófű*. A fészkesvirágzatúak közé tartozik. A tányérszerűen kiszélesedő vackon azonban csak sárga színű csöves virágok ülnek, a sugárvirágok viszont hiányzanak. Lomblevelei szárnyasan hasadtak, öblösek. Szétterülő hajtásrendszerű, apró bokrocskái már ősszel vagy enyhe teleken, fagymentes időben még januárban, februárban is megjelennek, sőt, akár egész évben hozhatja virágait,. Mivel egyéves, kapálással könnyen megszabadulhatunk tőle.

Sokkal kellemetlenebb a kertészkedők szempontjából távoli rokona, a szintén fészkes virágzatú *mezei aszat*. Kétlaki növény. Nagy termetű, akár méteresre is megnövő, szúrós levelű szárának végén ülnek a szintén csak csöves virágból álló, rózsaszínű virágzatok. A fészkek kicsik, átmérőjük 8–12 milliméter közötti. Kaszatterméseinek repítőkészüléke is van, amely segíti az elterjedésüket. Évelő, föld alatti kúszó szára, tarackja egy-két méter mélyre is képes lehatolni, ezért kapálás után újra és újra megjelenhetnek a hajtásai. Ha azonban nem engedjük, hogy fotoszintetizáló hajtásai megerősödjenek, előbb-utóbb kimerülnek a tarack táplálékkészletei, és a növény elpusztul.

Terhes gyomnövény a *szulákkeserűfű*, másik nevén szulákpohánka. A tövénél sűrűn elágazó hajtásrendszere kúszó szárú, a talajon szétterülő, vagy felkapaszkodik a termesztett növényekre. Lomblevelei háromszög alakúak, hegyesek.

A nyár derekáig a szőlők és a kertek egyik legelterjedtebb, mégis kedves gyomnövénye a *tyúkhúr.* Hazája a mediterrán térség, onnan hódította meg a világot. A szegfűfélék közé tartozik, ezt elárulja hajtásrendszere és sziromleveleinek hasítottsága is. Egyéves, heverő szárú növény. A talajjal érintkező szár csomói járulékos gyökereket fejlesztenek, és legyökereznek. Már kora tavasszal kihajt, gyakran szőnyegként borítja be a talajt. Vetés előtt hasznos a jelenléte, mert megakadályozza a talaj kiszáradását, később azonban elnyomhatja a kikelő, termesztett növényeket. Életciklusa a nyár elejére ér véget. A baromfik, díszmadarak kedvelik, de gyógynövény is. A népi gyógyászat veserendellenességek esetére javasolja, és serkentőleg hat az epetermelésre és -ürítésre is.

DR. SZERÉNYI GÁBOR

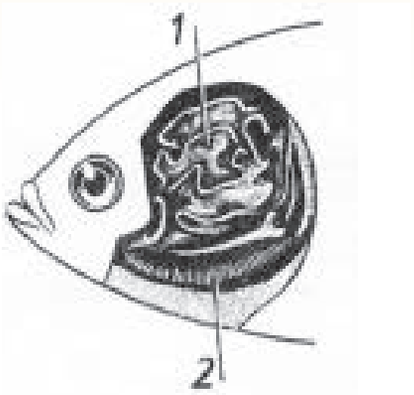
Helyesbítés. Az idei 2. lapszámunk 2. oldalán a cikk felcíme helyesen: A felszíntől a *Mariana-árokig*; a 47. oldalon a 2. hasábban alulról az ötödik sorban az évszám helyesen 1791, a 48. oldalon a középső nagy képen a *farkasboroszlán* virágai láthatók. Olvasóinktól elnézést kérünk. *A szerk.*

Írta és szerkesztette:
DR. LÁNYI GYÖRGY

Nem egészen hal módjára élők…

Az Európába elsőként behozott trópusi díszhal, a kínai paradicsomhal (Macropodus opercularis) sajátos légzésmódjával is különbözik más akváriumlakóktól. Képünkön légbuborékokból épített habfészkét javítgatja az ivadékgondozó hím

Szintén labirinthal a hegyesfejű gurámi (Ctenops nobilis), amelynek hímje ugyancsak különös hangok kibocsátására képes



A labirintkopoltyús halak kisegítő légzőszerve teszi lehetővé a légköri levegőből való lélegzést. labirintszerv (nem azonos a halak hasonló nevű egyensúlyi szervével (1), kopoltyúív (2)

Egykor azt tanították a halakról, hogy ezek a gerincesek mind szervezetükkel (légzésükkel, érzékeikkel, mozgásukkal, szaporodásukkal), mind életmódjukkal a vízi élethez tökéletesen alkalmazkodott állatok. Csakhogy az akvaristák legtöbbje olyan díszhalcsaládokkal is megismerkedhetett, amelyek bizonyos téren eltértek a halakról alapvetően alkotott tudásunktól. Ezekkel a „halfurcsaságokkal" az akvaristák először akkor szembesülhettek, amikor a távoli földrészekről az első trópusi eredetű díszhal-különlegességek megérkeztek Európába, azokat elszaporították és bizonyos fajoknál azt tapasztalhatták, hogy azok „nem egészen hal módjára élnek"… Az egykor talán meghökkentő „halfurcsaságokkal" akkor szembesültek először az európai akvaristák, amikor az első trópusi eredetű díszhal-különlegességek megérkeztek földrészünkre. Bizonyos fajaiknál ugyanis azt tapasztalhatták, hogy „nem egészen hal módjára élnek".

Már az elsőként behozott trópusi édesvízi faj, a Dél-Kínában, Vietnamban, Dél-Koreában és Tajvanon honos *kínai paradicsomhal* (Macropodus opercularis) is különbözött az addig ismert díszhalaktól. Pontosan nem tudjuk, hogy hozzánk mikor jutott el, de bizonyos, hogy Magyarországon is ez a faj lehetett az első trópusi eredetű, akváriumi halacska. Ez az arasznyira növő, vízi gerinces nagy meglepetést szerzett gondozóinak azzal, hogy időről időre a víz színére emelkedve levegőt szippantott be.

A paradicsomhalak és rokonaik, a különböző gurámifajok, valamint a csodás színekben kitenyésztett *Betta*-fajok kopoltyúi ugyanis összeköttetésben állnak egy tekervényes, hártyás falú, kiegészítő légzőszervvel, az úgynevezett *labirintszervvel.* A beszippantott levegő nagy része ebben az útvesztőszerű szervben raktározódik el, amely folyamatosan frissül fel. E halak akkor töltekeznek fel újabb levegőadaggal, amikor az előzőt a lélegzéshez már nagyrészt felhasználták, De kettős légzőszervük (kopoltyú és labirintszerv) ellenére sem nélkülözhetik az időnkénti levegővételt. Ha ugyanis elzárjuk őket ettől a lehetőségtől, elpusztulnak.

Egykor magam is véletlenül szemtanúja lehettem egy ilyen haltragédiának, amikor a díszhalüzletben az ifjú akvarista lelkesen emelt ki a táskájából a papírba csomagolt műanyag zacskót, hogy a benne levő, általa szaporított kék gurámikat eladja az üzletvezetőnek. A hőszigetelő papírréteg eltávolítása után meglepetten tapasztalta, hogy valamennyi hala elpusztult. Hamarosan kiderült: a diák túltöltötte vízzel a zacskót a lezárása előtt, így nem maradt felette levegő. Emiatt labirinthalai *saját életelemükbe, a vízbe fulladtak.*

A labirinthalak kisegítő légzőszerve azért fejlődött ki az evolúció során, mert trópusi élőhelyeik sekély pocsolyává apadó vize a forró évszakban annyira felmelegszik, hogy minimumra csökkenő oxigéntartalma miatt csupán kopoltyúikra hagyatkozva elpusztulnának. (Ezek a fajok részben Dél-Ázsia, részben Afrika időszakosan elsekélyesedő és lassan csordogáló csatornáiban fordulnak elő.)

Németországban 1891-ben megjelent a labirinthalak talán legérdekesebb, bár kicsinységét (250 milliméteres testhosszát) és halványbarnás, egyszerű külsejét tekintve díszhalként nemigen vonzó faja, a *mászóhal* (Anabas testudineus). Ez a *mászóhalfélék* [Anabantidae] családjába tartozó halacska azzal keltette fel felfedezőinek a figyelmét, hogy lakhatatlanná váló élőhelyét az esti órákban elhagyja. Kemény tüskés, mellső úszóira és kopoltyúfedőire támaszkodva, a haladását farokúszójával irányítva kimászik a vízből, majd a nyirkos, erdei aljzaton addig kúszik, míg egy lakható vizes élőhelyre nem talál.

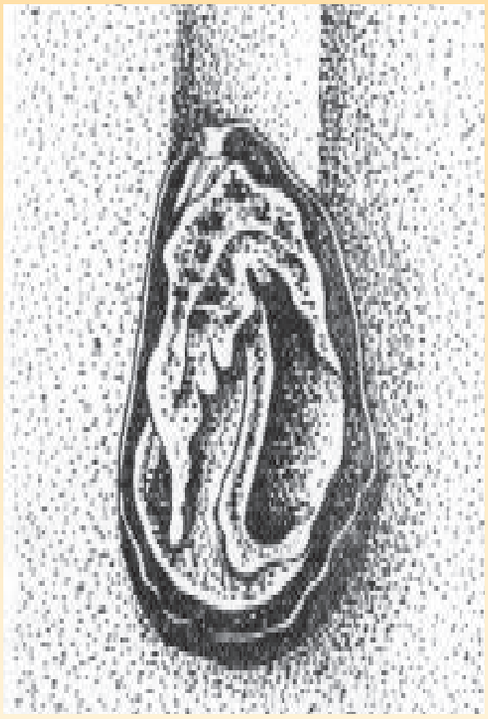
Ha most azt gondolnánk, hogy a mászóhal a szárazon mászkáló egyetlen „csodahal", akkor bizony tévedünk. A világ más trópusi tájain is akadnak egészen eltérő halcsaládokhoz tartozó, ám ugyanezt a kényszerű megoldást vállaló halfajok. Ilyen például a szárazföldön csúszkáló *morgó tüskésharcsa* (Amblydoras hancocki). Egykor akváriumomban is úszkált egy pár belőle. Amikor egyiküket kihalászva nedvesített sóderrel terített tálcára helyeztem, ott nyomban tüskés mell- és hasúszóira támaszkodva, oldaláról feltápászkodva mászkálni kezdett, miközben halk, morgásszerű hangokat hallatott.

De a trópuson előforduló harcsafélék között is sok, kettős légzőszervű fajt találunk. Közéjük tartoznak a *zacskós harcsák* (a Clariidae családba tartozó fajok), amelyek a kopoltyúívükhöz csatlakozó, zacskószerű szervben raktározzák el a levegőt. De megemlítendők az akvaristáink körében oly kedvelt *Corydoras* nemzetségbe tartozó páncélosharcsafajok is. Ezeknek pikkelyek helyett kemény pajzslemezekkel fedett a testük, békés természetűek, fenéklakók, és sok csíkfajhoz hasonlóan *bél-légzők.* Ez azt jelenti, hogy az előbélhez csatlakozó vérerek szállítják a kopoltyúkhoz a víz színéről beszippantott levegőt és benne a légzésükhöz nélkülözhetetlen oxigént. Emiatt figyelhetjük meg a „koridorászok" időnkénti víz színére úszását, majd onnan levegővétel után a fenékre való gyors visszatérésüket.

A szárazföldre is kimerészkedő halak sohasem önként, csupán a barangolás kedvéért jönnek ki életelemükből, hanem minden esetben a kényszerű körülmények hatására. Vannak olyan fajok, amelyek életük egy részét évről évre a szárazon töltik. Ilyenek a *tüdőshalak* (Dipnoi), amelyek ősrégi formájukban maradtak fenn mindmáig, azaz amolyan „élő kövületek".

Kopoltyúikon kívül tüdőszerű légzacskóik vannak, kialakult a tüdőlégzéssel kapcsolatos, kettős vérkeringésük, és bonyolult felépítésű a szívük is. Egyik képviselőjük, az *afrikai gőtehal* (Protopterus annectens) a száraz évszakban iszapba vájt üregében várja az esős évszakot. Ez a faj életének több mint a felét a vízen kívül tölti. A tüdőshalak egyik-másik fiatal példányát alkalmanként akváriumi halként is árusítják.

Morgó halaktól a szájkölt̋ékig



Az ősrégi eredetű tüdőshalak egyik képviselője, az afrikai gőtehal életének több mint a felét vízen kívül tölti

A *„néma, mint a hal”* jól ismert közmondás általános érvényét éppen azok a halfajok cáfolják, amelyek az emberi fül által is jól érzékelhető hangokat bocsátanak ki. A kutatók már régen kiderítették, hogy a halak számunkra nem hallható, igen magas rezgésszámú, úgynevezett *ultrahangokkal* képesek egymásnak információt átadni. Egy sor olyan hallhatóan „hangoskodó” halfajról is tudunk, amelyek akváriumban is nevelhetők. Ilyen az egykor általam is tartott *morgó tüskésharcsa*. A legnevezetesebb viszont mégis az a csupán 5 centiméterre növő, Thaiföld kis folyóvizeiből származó halacska, amelynek már az elnevezése is sokat mond: *morgó gurámi* (Trichopsis pumilis). Akvaristáink *Behyna Miklós* 1931-ben megjelent könyvében találkozhattak először a magyar nevével (és ott még a *Ctenops pumilius* tudományos névvel).

Később a labirinthalak köréből, más nemzetségbeli gurámifajok (például a *szürke*, a *kék* és a *gyöngy*gurámik) esetében a díszhalkedvelők is tapasztalhatták, hogy képesek morgásos vagy éppen halk percegésű hangadásra, leginkább a hímek, de csak a násziđőszakban. Az exportképes, kitűnő húsáért meghonosítás alatt álló, nagy testű sügérféle, a *vörös árnyékhal* (Sciaenops ocellatus) hímje pedig egészen erős, dobolásszerű hangokat hallat. Miután a halaknak nincsenek hangszálaik, vajon hogyan tudnak jól hallható hangokat kelteni? Erre úszóhólyagjuk feszes falának ritmikus összehúzásaival képesek.

A halak szaporodásáról sokáig csak annyit tudtunk, hogy a nőstények ivarnyílásukon át vízbe ürítik érett ikráikat, amelyek ott megtermékenyülve a víz fenekére vagy a vízinövények leveleire szóródnak. A tapadós felületű ikrákat viszont a nőstény a tojócsövével kövekre vagy növényekre ragasztja. A kikelő hallárvák eleinte szikzacskójuk tápanyagkészletét élik fel, majd elúszva igen apró, lebegő élőlényekre vadászva táplálkoznak.

A berlini *Paul Matte* díszhalkereskedőhöz 1892-ben érkezett meg Dél-Amerikából az első olyan, szerény külsejű halpár, amelynek 5 centiméteres nősténye apró utódoktól duzzadó hasából nem ikraszemeket, hanem már úszni és önálló táplálkozásra képes, eleven kishalakat bocsát ki. További érdekesség, hogy a 2,5 centis, udvarló hím felmereszthető párzószervével a nőstény ivarnyílásán keresztül belsőleg termékenyíti meg a petéket. Ez az európai akvaristák körében nagy szenzációt keltő halacska a „kaudinak” becézett *januárpontyocska* (Phalloceros caudomaculatus).

Ezt követően sorra érkeztek a „kaudiknál” sokkal színesebb és részint nagyobb testű díszhalfajok, amelyek az *elevenszülő fogaspontyok* (Poeciliidae) családjába tartoznak. Nálunk is igen kedvelt akváriumlakókká váltak a viszonylag rövid terhességi idő után eleven utódokat világra hozó halacskák. Manapság már a díszhaltartással még csak ismerkedők sem csodálkoznak azon, hogy medencéikben egyaránt gyakoriak mind az *ikrázók*, mind az *elevenszülők*.

A halakról az is köztudomású, hogy az ikrázó pár nemigen törődik az ikrák őrzésével, a kikelt ivadék gondozásával. Az sem újdonság, hogy az ikrarakás után megéhezett „szülők” felszedegetik a lehullott ikráikat, és felfalják a már elúszott, vagy „kész” kishalként született utódaikat. Ezt a gondos tenyésztők a medence alján elhelyezett ikraráccsal, valamint a leikrázott pár azonnali eltávolításával, míg az elevenszülők esetén a „terhes” anya szülőketrecbe, vagy szülőhálóba zárásával igyekeznek megakadályozni.

A gyakorlott akvaristák azt is tudják, hogy az általuk kedvelt, ivadékgondozó *bölcsőszájú tarkasügérek* (Cichlidae) családjában vannak szájban költők, táplálékkereső ivadékrajukat féltőn őrzők és gondosan terelgetők, apa, vagy anya által, esetleg együttesen gondozó fajok is. Az viszont páratlan, hogy e halcsaládba tartozó egyik nemzetség, a remek színváltozatokban pompázó, impozáns megjelenésű *diszkoszhalak* (Symphysodon-fajok és -változatok) *utódaikat testoldalaikra kirakódott tápváladékukkal táplálják*. Ez a fehéres anyag a kicsinyek számára fontos tápanyagok összességét tartalmazza. A diszkoszhal-porontyok szőlőfürtszerűen csimpaszkodnak az egyik szülő testoldalára, és ha ott a tápváladékot már belakmározták, felkeresik másik szülőjük testét, mialatt az eddig etető szülő bőrén új tápréteg válik ki. Ez valóságos halcsoda. Ez valóságos halcsoda. A halak ezerarcú világa persze, még számos további érdekességeket tartogat.

Az impozáns diszkoszhal (Symphysodon-fajok és -változatok) ivadékgondozása is egyedülálló

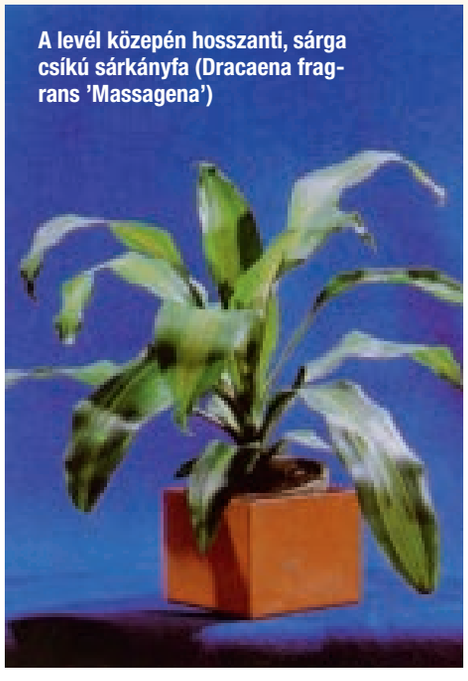
Legkisebb méretű díszhalunk, a törpe fogaspontyocska (Heterandria formosa) is elevenszülő. A nőstény petevezetőjében naponta csak egy magzat fejlődik, majd az embrió a vízbe jut

Míg valamennyi hal mindenkor hátával felfelé tartja testét, addig ez a 6 centire növő, kongói hátonúszó harcsa (Synodontis nigriventris) úszás közben a hátára fordulva szeli az vizet. Alkalmanként megtalálható a szaküzletek importkínálatában

Sárkányfák

A fehér, széles csíkú sárkányfa (Dracaena deremensis 'Bausei')

A *liliomfélék* (Liliaceae) családjába tartozó és a trópusi Afrikából származó *sárkányfa-* vagy *dracéna*fajok a fényszegény lakások legszebb szobanövényei. Virágboltjainkban többnyire három fajtát árusítanak. Leglassúbb fejlődésű a *Dracaena deremensis 'Bausei'*, amelynek levélközepén széles, fehér csík húzódik.



A levél közepén hosszanti, sárga csíkú sárkányfa (Dracaena fragrans 'Massagena')

A levélüstökű sárkányfa (Dracaena hookeriana 'Rothiana')

A *Dracaena deremensis 'Warneckii'* levelén keskenyebb, ám szélesebb, párhuzamosan elhelyezkedő, fehér csíkok vannak. A *Dracaena deremensis 'Yellow striped'* hosszanti csíkjai viszont aranysárgák.

Mindhárom fajta igénytelen. Előnyük, hogy a központi fűtésű lakásokban is egyenletesen fejlődnek. Az idősebb példányok gyakran ledobják alsó leveleiket, ezért a felkopaszodott növényeket legjobb visszavágni. A levágott *fejdugvány* leveleit kössük össze, ültessük be hansági tőzeg és folyami homok keverékébe, majd három-négy hétre húzzunk rá fóliazacskót! A csupasz törzsdarabokból is készíthetünk *dugványokat*.

A közepes fény- és vízigényű *Dracaena fragrans 'Massangena'* levelét középen hosszanti, sárga csík díszíti. Valamivel fényigényesebb, mint az előzők. Szaporítása azonos módon történik. A nem fényigényes *Dracaena hookeriana 'Rothiana'* tartásával, nevelésével és szaporításával a még tapasztalatlan növénykedvelők is sikerrel próbálkozhatnak. Erőteljesen fejlődik; vaskos törzsének pálmákra emlékeztető levélüstöke kedvező körülmények között a mennyezetig is felnő. Ilyenkor bátran levágható a fejdugvány, amely a már említett módon ültethető el. Visszamaradt töve sok *sarjat* hoz, amelyek a leválasztás után szobai körülmények között is jól gyökeresednek.

Jó tanács

A nyári hónapokban sem feledkezhetünk meg a szobában tartott növényekről, sőt, ilyenkor néha még több figyelmet igényelnek, mint máskor. Elsősorban a mind erősebbé váló napsugárzás, a napfényes órák számának gyarapodása ad leginkább tennivalót. Ez kevésbé érinti az ablaktól távolabbra elhelyezett vagy éppen fényszegény helyeken (például a falba épített növényvitrinekben) műfénnyel megvilágított szobai növényeinket. Annál inkább az ablakhoz közelieket – kivált, ha a szoba déli fekvésű –, mert az erősen tűző (forró) napsugarak (intenzív UV-sugárzással tetézve) megperzselhetik a leveleket, és gyorsan kiszárítják a cserép vagy a fadézsa földjét. Ügyeljünk arra is, hogy a napsugárzás 11 és 15 óra között a legmegterhelőbb.

Növényeink áthelyezgetése fáradságos művelet, ezért célravezetőbb az ablakfelület árnyékolása leereszthető sötétítőfüggönnyel, vagy ami még jobb, szabályozható, fényáteresztős szalagredőnnyel. Nagyobb termetű dísznövényeinket (például a pálmát, a fikuszt és a monstera) csak arra a helyre állíthatjuk, ahol a leveleket nem érik az erősen tűző nap perzselő sugarai.

A meleg, nyári napokon fokozottan érvényesül a tartós idejű forróság szárító hatása, emiatt a cserepek, a növénytartók és az erkély virágládáinak földje hamar kiszárad. A káros hatások azonban gyakoribb öntözéssel, szobanövényeink sűrűbb vízpermetezésével mérsékelhetők, akár meg is előzhetők. Amennyiben a cserepek legfelső talajrétegének száradását észleljük, ezt érdemes mielőbb orvosolni. A párásítását a gyakoribb permetezésen túl azzal is fokozhatjuk, ha a cserepeket – nagyobb kavicsokkal, vagy kerámiagolyókkal megrakott – tálcára állítjuk, amelyeket öntözéskor jól megnedvesítettünk. A páradúsabb levegőt igénylők leveleire vízzel való megpermetezésük után húzzunk áttetsző falú, nagyobb nejlonzacskót.

Nyáron fokozódik szobanövényeink tápanyagigénye is. Emiatt a kéthetenkénti tápoldatozás válik szükségessé. A kertészeti szakboltokban és a virágüzletekben külön a virágos és külön a levéldísznövényekhez készített, flakonos tápoldatsűrítményt vásárolhatunk. A flakonon látható útmutató tanácsait célszerű elfogadni!

Évkezdő újdonságok

Összeállításunk első képe a Magyar Posta egyik melléfogását teszi jóvá. Tíz évvel ezelőtt arra kényszerült, hogy beszüntesse a három, „világhírű” magyar tudós emlékére néhány héttel korábban kiadott emlékbélyegek egyikének árusítását. Azon ugyanis nem a kétszeres Kossuth-díjas akadémikus *Soó Rezső*, hanem egy kevéssé ismert botanikus arcmása szerepelt.

A visszavont bélyeg vétlen szereplőjét, *dr. Újvárosi Miklóst* idén a születésének centenáriumára kiadott postabélyeggel „kárpótolta” a Magyar Posta. A 395 Ft névértékű, kisgrafikai alkotáson (tervezője *Székely Kálmán*) a portré mellett a postai tájékoztatóban ez áll: *„búzavirág utal arra, hogy a tudós a szántóföldi gyomnövények kutatója volt”* (*1*). Úgy véljük, hogy ezt az információt érdemes kiegészítenünk. A Hajdúnánáson érettségizett fiatalember Debrecenben szerzett tanári oklevelet (1937) és tudományos fokozatot. Állomáshelyei: Debrecen, Kolozsvár, ismét Debrecen, majd 1953-tól a MTA Vácrátóti Botanikai Kutatóintézete, ahol igazgatóhelyettesként és kertvezetőként tevékenykedett.

Hazánk élővilágának filatéliai bemutatása négy bélyeggel és egy 600 Ft névértékű, számozott blokkal gazdagodott. A *„Magyarország állatvilága – Ragadozó és rovarevő emlősök” sorozat és blokk miniatűr műalkotásai: Valaczkai Erzsébet Csengery-díjas grafikusművész rajzainak felhasználásával, Weisenberger István tervei alapján készültek a Pénzjegynyomdában”* – írják az említett tájékoztatóban. Magazinunkban e fajokról már megjelentek hosszabb-rövidebb írások, így a terjedelmi korlátok már elviselhetőbbek.

A 110 forintos bélyegen megörökített *hermelin* bundája télen fehér, nyáron a hátoldalán vörhenyes barna, míg a farkvége mindig fekete színű (*2*). Az egész országban elterjedt, de napjaikban mégiscsak szigetszerűen fordul elő nedves élőhelyeken. Az embert és a zárt erdőségeket elkerüli. Tápláléka: a *mezei nyúl* nagyságáig kisemlősök, elsősorban pockok, de gyakran zsákmányol madarakat is. A *törpecickány* bélyegképe (140 Ft) igazán szerencsés (*3*). A mindössze 4–7 centiméter hosszú és 3–7,5 gramm tömegű rovarevő a sötét környezetben nehezen lesz a baglyok áldozata. Egyébként a dús növényzetű területek, a nyílt erdőségek lakója.

A sorozatban a legkisebbet a legnagyobb testű faj, a *hiúz* követi (*4*). Eurázsia erdeinek 80–105 centiméteres testhosszúságú, átlagosan 25 kilogramm tömegű, pettyes bundájú, füleinek végén jellegzetes szőrbojtot viselő ragadozójának napjainkra csupán kisebb menedékhelyei maradtak a Kárpátokban, a Balkánon és Skandináviában. Igaz, újabban sikeres visszatelepítésekről is tudunk (Svájc, Németország). Hazai előfordulása az Északi-középhegység területére korlátozódik, az állomány utánpótlása Szlovákiából történik. A macskaféle tápláléka a kisemlősöktől (egerektől) az *őz*ig és a szarvasborjúig terjed, ám leggyakoribb zsákmánya a nyúl.

A 390 Ft névértékű bélyegen megörökített – 18–45 gramm tömegű – *közönséges denevér* hazánkban a legnagyobb denevérfajok közé tartozik (*5*). Jellemzője a széles szárny. Kedveli a ritkás erdőket, de nem ritka a lakott területeken sem. Éjszaka repülő rovarokkal táplálkozik, barlangokban telel át.

A blokk perforált bélyegét a *keleti sün* feltűnően sötét színű, tüskés képe díszíti (*6*). A legnagyobb termetű rovarevő emlőst a keretképen egy ágon ülő *uhu* figyeli. A 400–1700 gramm tömegű, téli álmot alvó faj túlnyomórészt éjjel mozog. Tápláléka főként földigilisztákból, csigákból és rovarokból áll, de alkalomadtán más, kisebb állatokat is fogyaszt, ősszel pedig lehullott gyümölccsel egészíti ki étlapját.

ANDRÁSSY PÉTER

1

2

3

4

5

6

VIRÁGKALENDÁRIUM

FARKAS SÁNDOR
felvételei

Természet-BÚVÁR

Kertek, szőlők gyomnövényei

TYÚKHÚR

MEZEI ASZAT

NAPRAFORGÓ KUTYATEJ

KÖZÖNSÉGES AGGÓFŰ

9 770866 151000 13003