

www.termeszebuvar.hu

# Természet- **BUVAR**

40 forinttal olcsóbb!

61. évfolyam  
2006/5. szám

Ára: 420 Ft

**A természet  
tévedései**



# Eleven hőfok

**B**olygónk legzordabb zugaiban is van élet. Bár a legtöbb növény- és állatfaj a trópusi területeket népesíti be, sok a sarkvidékek hidegét vagy a sivatagok perzselő forróságát is eltűri. A szélsőséges viszonyok elviseléséhez, olykor a puszta túléléshez azonban sokféle és hatásos stratégiát kell alkalmazniuk.

## HIDEGTŰRŐK ÉS HŐKEDVELŐK

Az egyik legalapvetőbb életfeltétel a hőmérséklet, amely meghatározza az élővilág elterjedését. A környezet nagymértékű hőmérséklet-változását a változó és az állandó testhőmérsékletű állatok különböző mértékben és eltérő módon egyenlítik ki. A magas hegyek legelőin kora reggel virágpont (pollent) gyűjtő poszméhek vagy a gyors szárnyverdeséssel „bemelegítő”, hajnalban aktív lepkék akár 30 Celsius-fokkal is növelhetik testhőmérsékletüket.

Az államalkotó rovarok hideg időben a napon felmelegedett testük hőleadásával tartják fenn a kaptár vagy a boly többé-kevésbé állandó hőmérsékletét. Kánikulában viszont verdeső szárnyukkal keltett légáramlattal hűtik otthonukat. A változó testhőmérsékletű gerincesek is a Nap sugarainak melegével szabályozzák testük hőmérsékletét. Ezért napoznak nagy élvezettel a gyíkok és a hideg tengervízbe merülő tengeri leguánok.

A környezeti kihívások gyakran anatómiai és élettani változásokat indítanak el. Minden faj esetében van egy olyan hőmérsékleti tartomány (optimum), amelyen belül az egyedek a legkevésbé energiabefektetéssel tarthatják fenn életműködéseiket. Néhány rovar hőmérsékleti optimuma rendkívül alacsony. Közéjük tartozik a *gleccsersáska*, amely jól elviseli a fagyot, ám a kezünk melegétől elpusztul. A legősibb hatlábúak közé tartozó és a meleg, párás élőhelyeket kedvelő ugróvillások bizonyos fajai ezzel szemben az antarktiszi hideget is kibírják. Testük az autók fagyálló folyadékához hasonló glicerint tartalmaz, ezért fagypontra sem képződnek jégkristályok a sejteikben.

Az állandó testhőmérsékletű szervezetek hőmérséklet-szabályozása hatékony. Van olyan hőmérséklet-tartomány, amelyen belül a hőtermelés a legkisebb, vagyis a szervezet „alapfogyasztással” működik. A felső és alsó hőmérséklet az a két kritikus érték, amelynél az életműködés még lehetséges. Ha a környezet hőmérséklete süllyed, akkor az állat több hőt termel, ha ellenben emelkedik, csökken a hőtermelése, és a szervezete igyekszik megszabadulni a felesleges hőtől. Ez a szabályozási mód azonban csak fajonként eltérő hőmérséklet-tartományban tartja fenn az állandó testhőmérsékletet.

Más a helyzet, ha az év rövid szakaszában kritikus érték feletti vagy alatti hőmérsékletet kell elviselnie egy állatnak. Erre is többféle megol-

**A megfelelő életfeltételek és források alapvető jelentőségűek az élővilág számára.**

**Ezek határozzák meg a fajok elterjedését és gyakoriságát. Közéjük tartozik a hőmérséklet, a talaj vagy a víz kémhatása, a sótartalom és még sok más tényező, amelyek együtt határozzák meg a fajok életfeltételeit.**

**Ezeket a Földünket benépesítő állatok az esetek többségében nem képesek befolyásolni, ezért ha életben akarnak maradni, alkalmazkodni kell hozzájuk.**

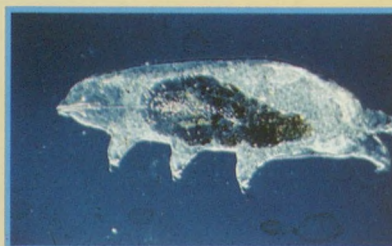


Az arvaszúnyog-lárvája a csaknem ötvenfokos hőforrásokban is jól erzi magát

# Szabályozók



Az antarktisi rákok és néhány halfaj, például a *Trematomus borhyrevinkii* a mínusz két-három Celsius-fokos vízben is megél  
MAURO MARIANI felvételei



A medveállatkák a forró radioaktív forrásoktól Grönland jeges vizeig mindenütt előfordulnak  
DR. KRISKA GYÖRGY felvételei



dás alakult ki a törzsfejlődés során. A legegyszerűbb az, ha a kedvezőtlen időszakban az állat elvándorol az élőhelyéről. A vándorlás (migráció) gyakori jelenség. Gerinces és gerinctelen állatok körében egyaránt előfordul. A talajlakó állatok egy része, például a földigiliszták azonban nem vándorolnak el a fagy elől, csak lejjebb, a fagy által nem érintett talajrétegekbe húzódnak vissza.

Minél egyszerűbb egy állat testfelépítése, annál kevésbé képes szélsőséges körülmények között életben maradni. Az óceánok hatalmas víztelege szinte minden környezeti tényező tekintetében sokkal állandóbb környezetet, mint az édesvíz (a tó, a folyó) vagy egy-egy szárazföldi élőhely. Nem meglepő, hogy az álszövetes állatok közé tartozó szivacsok közül csak kevés faj tudta meghódítani az édesvizet.

A télen lehűlő, gyakran teljesen befagyó vizekben elpusztulnak a szövetek és szervek nélküli szivacsstelepek. Más fajok túlélését egy sajátos túlélőképlet, az úgynevezett *gyöngysarj* vagy *téli csíra* (latinul *gemma*) képződése teszi lehetővé. Bár szövetek még nincsenek, a sejteik többfélék. Az egyik az úgynevezett *össejt* (*archaeocysta*), amely bármilyen sejtté átalakulhat. Ősszel, amikor a víz lehűl, a szivacs testének egy része betokozódik. A váztűk és sponginfonalak alkotta tok belsejében helyezkednek el az össejtek. A tok kellő védelmet nyújt számukra, így tavasszal, amikor a víz hőmérséklete kedvezővé válik, egy nyíláson keresztül elhagyhatják a gyöngysarjat, és létrehozhatják az új szivacsstelepet.

A különösen hideg időszakokat még a fejlettebb gerinctelenek sem képesek aktív állapotban elviselni. A legtöbb rovar pete-, lárvá- vagy bábállapotban vészeli át a telet. A téli nyugalmi időszakban az anyagcsere lelassul, és a testet többnyire valamilyen védőburok veszi körül. Az életműködések azonban nem állnak le teljesen. Azoknál a fajoknál, amelyeknél az egyik bábállapot a hideg télre, a másik pedig meleg időszakra esik, a két nemzedék eltérő kinézetű lesz. A nálunk is honos *évszakos* vagy más néven *pók-hálós lepke* tavaszi nemzedéke vörös, míg a nyári csokoládébarna színű.

Gyakori jelenség, hogy a gerinctelenek nyáron és télen másfajta petéket raknak. A vízibóthák nyáron szűznemzéssel szaporodnak, nagyszámú, vékony falú petét termelnek. Ősszel azonban már csak egyetlen, vastag falú, téli vagy kiertartó petéjük van, amely ugyan megtermékenyül, de csak kedvező körülmények között, tavasszal indul fejlődésnek.

Sok gerinctelen állat, főként lárvállapotban még a jégbe fagyva is kibírja egy ideig. A tavasszal megjelenő *bársonylégy* lárvája például már a hóolvadáskor megjelenik. Ezért nevezik hóféregnek.

## A CSÚCSTARTÓ ÁRVASZÚNYOG

A legtöbb élőlény hőmérséklettűrése aszimmetrikus. Az alacsonyabb hőmérsékletre a legtöbb szervezet jobban alkalmazkodik, mint a magasabbhoz. Nagyon magas hőmérsékleten ugyanis kicsapódnak a fehérjék, ekképp működésüképtelenné válnak az enzimek, és az anyagcsere-folyamatok is a szokásostól eltérően játszódnak le. Ezért kisebb-nagyobb mennyiségben valamilyeni állatfaj létrehoz úgynevezett *hősokkfehérjéket*, amelyek megvédik a fehérjéket a magas hőmérséklettől.

Olyan rovarok is vannak, amelyek kizárólag a különösen meleg helyeket kedvelik. Ezek a *termofil* fajok szélsőséges körülmények között is

életben maradnak. A hangyáknak legalább három nemébe tartoznak olyan fajok, amelyeknek az egyedei sivatagokban élnek, és elhullott állatokkal táplálkoznak. A *homoki hangya* fajai Észak-Afrikában a *Cataglyphis*, Dél-Afrikában pedig az *Ocymyrmex* nembe tartoznak, míg a *sivatagi lóhangyák* (*Melophorusok*) Ausztráliában honosak. Kevesen tudják, de hazánkban is élnek homoki hangyák. A magas hőmérsékletet leginkább a *Cataglyphis* képes elviselni.

Közvetlenül a homok felett a 70 Celsius-fokot is meghaladhatja a hőmérséklet. Laboratóriumi kísérletekben a *Cataglyphis bombycina* esetében a maximális kritikus hőmérséklet 53,6 Celsius-fok, a *Cataglyphis bicolor*nál pedig 55,1 Celsius-fok volt. Bár az említetteken kívül más hangyafajok is élnek sivatagokban, hőtűrést egyikük sem mutat.

A Namib-sivatagban előforduló *Ocymyrmex barbiger* egyedei például kómába esnek, ha huszonöt másodpercig 55 Celsius-fokos hőségbe kerülnek. A *Cataglyphis*-fajoknál ez tíz-huszonöt perc alatt bekövetkezik. Az ausztráliai sivatagokban élő *Melophorus bagoti* a laboratóriumi kísérlet során egy óráig 54 Celsius-fokot bírt ki. Természetes körülmények között azonban ez a faj addig nem indul el táplálékot keresni, amíg a homokfelszín hőmérséklete 56 Celsius-fok alá nem süllyed.

A hőkedvelő fajokat a hősokkfehérjén kívül néhány egyéb tényező is segíti. Az egyik a gyorsaság. A legnagyobb hőségben egyedeik csak néhány percet töltenek a bolyon kívül, és nagyon függően mozognak. A *Cataglyphis fortis* és a *Cataglyphis bombycina* sebessége elérheti az egy méter/másodpercet. Ez a teljesítmény a feltehetően leggyorsabban fűtő ízeltlábúéval, a Namib-sivatagban élő *sivatagi gyászbogárral* egyezik meg. Futás közben hosszú lábukkal kö-

rülbelül négy milliméterre felemelik testüket a felszínről, hogy ebben a magasságban 6-7 Celsius-fokkal alacsonyabb hőmérsékleten mozgassanak.

A vízirovarok között is akadnak olyanok, amelyek meleg vizekben is megélnek. A szárazföldi és vízi élőhelyek közötti alapvető különbség, hogy a víz hőkapacitása jóval nagyobb a levegőénél. A vízben nincsenek hűvösebb mikroklímájú helyek, ahova az állat visszahúzódnatna. A rovarnak ezért testhőmérsékletével a víz hőmérsékletéhez kell igazodnia. Emiatt a legmelegebb vizek, amelyekben a rovarok még megőrzik aktivitásukat, maximum 50 Celsius-fokosak lehetnek. A 40 Celsius-fokos hévforrásokban már jóval több rovar él. A hőkedvelő rovarok közül a *Chironomus tentans* árvaszúnyog a csúcstartó. E faj lárvája 49 Celsius-fokos vízben is jól érzi magát.

Az életteni alkalmazkodáson kívül számos más módja van a magas hőmérséklet túrésének. Mint a homoki hangyák esetében láttuk, a rovarok gyakran úgy csökkentik a kisugárzó hőhatását, hogy eltartják testüket a talajtól. A nappali lepkék egy része szárnyát összecsukva és szétnyitva vagy éppen a Nap irányába fordulva önmaga szabályozza testhőmérsékletét. A meleg, száraz élőhelyek tipikus puhatestűje a *zebracsiga*. A legnagyobb hőség idején azonban még ennek a fajnak az egyedei is egér- vagy pocokjáratba húzódnak, hogy hűsöljenek.

## AZ ELPUSZTÍTHATATLAN MEDVEÁLLATKÁK

Minél kisebb testű egy állat, annál érzékenyebb a hőmérséklet-változásra. Csak kevés állatfaj képes az extrém hideget és meleget egyaránt elviselni. E tekintetben valószínűleg a medveállatok a csúcstartók.



Hideg reggeleken a méhek és darazsak szárnyverdeséssel keltett hőenergiával melegítik testüket. A csapkodó szárnyak a kaptáraknál a lárvák hűtését szolgálják

Több rovarfaj, például a bársonylégy lárvája jégbe fagyva is életben marad  
DR. KRISKA GYÖRGY felvétele



A medveállatkák törzsébe (Tardigrada) tartozó fajok szelvényezett testfelépítésűek. A legnagyobbak testhossza egy milliméter körüli, többségük azonban jóval kisebb. Egy fej- és négy törzsszelvényük van. Ez utóbbiakon helyezkedik el a négy pár láb, amely még nem ízelt, csak gyűrűzött.

A szárazföldi fajok lába rövid, a tengerieké teljeskörűen kitolható. A lábak végén többnyire karmok vagy ujjak találhatók. Csápjuk nincsen. Testüket kutikula fedi, ez azonban nem azonos az ízeltlábúak kitinkutikulájával, hanem vízben erősen megduzzad a fehérjékből épül fel. A bőrön keresztül diffúzióval lélegeznek. Többségük váltivarú, növényevő, a mohák sejtjeit szívoogatja, de ragadozók és paraziták is vannak közöttük.

Eddig körülbelül ezer fajukat írták le, de becslések szerint a tízezret is elérheti a fajszaámuk. Szárazföldön, főként mohapárnákban vagy zuzmótelepekben érzik jól magukat, a többi fajuk édesvízben és tengerekben él. A mély tengerfenéktől a forró, radioaktív forrásokon át a Himalája legmagasabb övezetéig és Grönland jeges vízéig mindenütt előfordulnak.

A medveállatkáknak legendás a túlélőképességük. Kiszáradt vagy fagyott állapotban is hosszú ideig életben maradnak. Ilyenkor úgynevezett lappangó életre (kriptobiózisra) térnek át. Erre azonban csak a szárazföldi és az árapályzó-  
nában lakó fajok képesek. A folyamatot az oxigénhiány váltja ki.



**A sivatagi kaméleonfajok, például a *Chamaeleo namaquensis*, hosszú lábaikra felemelkedve védik testüket a forró homoktól**

**Azok a fajok – mint amilyen a pókhalós lepke –, amelyek két nemzedéket nevelnek, kifejlett állapotban eltérő külleműek**

**Nyári nemzedék**

**A homoki hangyák a szélsőséges meleget is elviselik  
A SZERZŐ felvétele**



A kriptobiózisnak négy fajtája van: *anhidrobiózis* idején a kiszáradást, *kriobiózis* esetén a különleges hideget, *ozmobiózis* alkalmával a víz sóartalmának nagymértékű változását, míg *anoxibiózis* bekövetkezésekor az oxigénhiányt képesek hosszú ideig elviselni az állatok. Az első két jelenséget már igen alaposan tanulmányozták, az utóbbi kettőről azonban még meglehetősen hiányosak az ismereteink.

A lappangó életfunkciós szakaszban levő állatkák szárazságtűrő képessége fajtól függően változik: néhány hónaptól hat-hét évig is terjedhet. Ilyenkor azt is kibírják, ha hosszú ideig lefagyasztják őket. Az egyik faj egyedei mínusz 190–200 Celsius-fokon húsz hónapig, mínusz 272 Celsius-fokon pedig nyolc órán át életben maradtak. Sőt, még azt is túléltek, hogy tízenöt percig plusz 100 Celsius-fokon tartották őket.

Ha a beszáradt medveállatkát nedvesség éri, hamarosan ismét megduzzad. Több hónapos kiszáradás után fél-egy óra múlva lesz ismét aktív.

Némely medveállatkafaj a lappangó élet mellett úgynevezett *cisztákat* is létrehoz. A vízleadás során kisebbé vált állat testéről ilyenkor a kutikula leválik, és tokként veszi körül a testet. Közben az állatka bőre köré igen vastag új kutikula képződik. Ez falként védi a tisztává alakult állatot. Ebben az állapotban is sok mindent elvisel a medveállatka, de korántsem annyira ellenálló, mint a kriptobiózis állapotában.

A medveállatkákat az űrkutatásban is igyekeznek tesztállatként felhasználni, mert a beszáradt egyedek a világűr sugárzását és hidegét is túlélnek. A gyógyászatban is nagy reményeket fűznek hozzájuk. Sikerült ugyanis egy olyan fehérjét kivonni belőlük, amelyet a kriptobiózis első szakaszában termelnek. Ez a fehérje gyors fagyasztás során megakadályozza a sejtek károsodását.

DR. FARKAS JÁNOS

**BÉRES TIBOR és DR. VOJNITS ANDRÁS felvétele**

**Tavaszi nemzedék**



# A pillanatok varázsa

IFJ. VASUTA GÁBOR FELVÉTELEI

A természet iránti érdeklődés végigkíséri életemet. A meghatározó élmények kora gyermekkoromban értek, amikor a főváros melletti családi gyümölcsös kertben járva seregni érdekesség fogadott. Nagypám kalauzolásával szinte személyes ismerőseimmé váltak a növények. Később sokat segítettek a tájékozódásban *Schmidt Egon* és *Bécsy László* könyvei, amelyek elsőként adtak számomra hű képet a természet gyakran rejtett folyamatairól is. Az így szerzett ismeretek tovább bővültek, amikor szüleimmel gyakran nagy sétákat, kirándulásokat tettünk a Budai-hegyekben.

Szabadidőm legnagyobb részét manapság is a természetben töltöm. Tizennyolc éves koromban jegyeztem el magam a fotózással. Egy Zenit típusú fényképezőgéppel a nyakamban jártam a városokat és falvakat, ahol a templomok és kastélyok sokféleségét igyekeztem megörökíteni. Mintegy bő fél évtizede a természetfotózás mellett kötöttem ki, és a növények meg a madarak lettek a kedvenc témáim. Nagyon sok időt fordítok a famatuzsálemek megörökítésére, de a csapadékformák tarkasága is jó témákat kínál. A légkörben levő víz halmazállapot-változásai, a hó- és a jégkristályok szerkezete, formagazdagsága szinte elbűvöl.

Elmaradhatatlan útitársammal, a fényképezőgéppemmel mintegy tíz éve járom a Bakony erdei útjait, a Somló hegy ösvényeit és a Tapolcai-medencét. Az országban bárhol kalandozunk, a természet kimeríthetetlen tárházát találjuk, de az említett területeken ez hatványozottan érvényesül. Talán azért is, mert jobban ismerem őket. Sok kedvelt pontjuk van, ahova szinte zarándokként visszatérek, és lépten-nyomon azt tapasztalom, hogy mindig új és mindenkor más arcukat mutatják.

Arra törekszem, hogy a megörökített pillanatokat másokkal is megosszam, gondolatokat ébresszek a nézőkben. Népszerűsítő kiadványokban publikálok, iskolákban és óvodákban mutatom be felvételeimet, hiszen gyermekként egykor rám is nagy hatással voltak a könyvekben megpillantott fotók.

V. G.



Napos bűjőcscska (Lőrintepuszta)



Határtalan természet (Kiskunság)



**Kuvikles**



**Villanásnyi nyugalom (sárga billegető)**



**Reggeli torna (berki csiga)**



**Belső ragyogás (májvirág)**

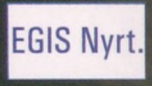


**Sorakozó (szürke marhák)**



**Száguldás egy helyben (kakasmandikó)**

A lap támogatói: Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Nemzeti Kulturális Alap, Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal, Kutatásfejlesztési Pályázati és Kutatáshasznosítási Iroda, EGIS Gyógyszergyár Nyrt., az szja 1 százalékával, adományaikkal, vásárlásaikkal segítő olvasók, TermészetBÚVÁR Alapítvány.



# Természet- BÚVÁR

TARTALOM 2006/5.

## A CÍMLAPON:

- Ősz a kisújban patak völgyben (Mecsek) TAKÁCS GABOR** felvétele  
**A sarkvidéktől a forró sivatagig**  
 – Eleven hőfokszabályozók **2**  
**A PILLANAT VARÁZSA**  
 – Ifj. Vasuta Gábor felvételei **6**  
**Hat nap Európáért** **9**  
**Olcsóbbak lettünk** **9**  
**Kérjük, segítsen!** **9**  
**Ha csordultig a Balaton...**  
 – Kiváló vízminőség, koplalo élővilág **10**  
**ÚTRAVALÓ**  
 – Benépesülő légi országutak **13**  
 – Szem-válasz **14**  
 – Virág-mustra **15**  
**Jégre váró vizek** **16**  
**Hívatlan vendég – Siklólakoma** **18**  
**HAZAI TÁJAKON** – Közösségi élőhelytípusunk **20**  
 – A tiszai-alföldi erdőpusztarét **23**  
**Tíz film nemzeti parkjainkról** **23**  
**Nyárbúcsúztató merengés** **23**  
**Vörösnakú lúd (cikk)** **23**  
**POSZTER – Vörösnakú lúd** **24**  
**ÖKOLÓGIA CÍMSZAVAKBAN**  
 – Biomonitoring **26**  
**VILÁGJÁRÓ – Az ég előszobája** **28**  
 – Az Altiplano **28**  
**KÖRNYEZETI NEVELÉS** Biológiai, környezet- és természetismereti, földrajzi-földtani verseny **32**  
 – Újrakezdődő tudáspróbák **34**  
**A „négylevelű löhere” és társai** **34**  
 – A természet tévedései **37**  
**Bajban a vonuló madarak** **37**  
 – Lekésik a hernyóinváziót **38**  
**Földikutyák társbérlei** **38**  
 – A hajdúbagosi kételtűek **40**  
**Az őrködő Strázsa-hegy (A 2006. évi Kitalib-verseny díjazott kiselőadása)** **40**  
**Háziállatok emberkézben** **42**  
 – Részlet a Konrad Lorenz világa c. kötetből **42**  
**Műsor, tárlat** **43**  
**VIRÁGCALENDÁRIUM**  
 – Várostartó növények (cikk) **43**  
**BIOHOBBI – Akvarisztika – Szobakertészet** **44**  
**FILATÉLIA – Barlangok hírnökei** **46**  
**GOMBÁSZÖSVÉNYEKEN**  
 – Folyópartokon – ősszel **47**  
**VIRÁGCALENDÁRIUM**  
 – Várostartó növények (képesszeállítás) **48**

## Környezetbarát ökológiai magazin

Alapította:  
**LAMBRECHT KÁLMÁN**  
 1935-ben

Megjelenik: kéthavonként

Felelős kiadó, főszerkesztő:  
**DOSZTÁNYI IMRE**

Főszerkesztő-helyettes,  
 tudományos szerkesztő  
**GARANCZY MIHÁLY**

Művészeti, grafikai szerkesztő:

**KERÉK ANTAL**  
 (VikArt Grafika)

Szerkesztő:

**CSERI REZSŐ**

Menedzser-szerkesztő:

**SZÉKELY TAMÁS**

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@online.hu

Internet: www.termeszettbuvar.hu

Nyomdai előkészítés: **PIXEL-X Kft.**

Nyomás: **Révai Nyomda Kft.**

1037 Budapest, Kunigunda útja 68.

Felelős vezető: Lázár László igazgató

ISSN 0866-1510

Terjesztik: a LAPKER Rt., a regionális részvénnytársaságok és a TermészetBÚVÁR Alapítvány. Előfizetésben terjesztik a Magyar Posta Zrt. Hirlap Üzletág, valamint a TermészetBÚVÁR Alapítvány és Szerkesztőség. **Előfizethető:** közvetlenül az ország bármely postáján, a postai kézbesítőknel, e-mail: hirlapelfozetes@posta.hu, faxon: 303-3440; Budapesten a területi képviselői irodákban és a Központi Hirlap Centrumnál (Budapest, VIII., Orczy tér 1., tel: 06-1/477-6300; postacím: Budapest, 1900), valamint az InterTicket OTP bankkártyás telefonos ügyfélszolgálatnál a 06-1/266-0000 számon hétfőtől szombatig. További információ: 06-80/444-444; hirlapelfozetes@posta.hu. Lapunk megvásárolható a szerkesztőségben (1051 Budapest, Október 6. utca 7., tbuvar@online.hu).

Külföldön terjeszti a HELIR (Budapest, 1900).

Példányonkénti ára: 460 forint

Előfizetési díj: egy évre 2300 forint

(Kizárólag beltéri 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. Bakonyi Árpád**

a Nitrokémia Környezetvédelmi Tanácsadó és Szolgáltató Zrt.

vezérigazgatója

**Dr. Balogh János**

akadémikus

**Haraszthy László**

a KvVM szakállamtitkára

**Dr. Ilosvay György**

a Szegedi Tudományegyetem Juhász Gyula Főiskolai Kara

adjunktusa, a Csongrád Megyei Természetvédelmi Egyesület

(CSEMETE) ügyvezető elnöke

**Dr. Kárácz Imre**

az Eszterházy Károly Főiskola

tanszékvezető egyetemi tanára (Eger)

**Dr. Láng István**

akadémikus, kutatóprofesszor

**Dr. Szelezky Zoltán**

középiskolai tanár, tudományos kutató

**Dr. Tardy János**

címzetes egyetemi tanár,

az Európai Természetvédelmi Központ alelnöke

**Dr. Tóth Albert**

főiskolai tanár, a Természet- és Környezetvédő Tanárok

Egyesületének elnöke (Kisújszállás)

**Dr. Vásárhelyi Judit**

a Független Ökológiai Központ programvezetője

**Dr. Victor András**

az ELTE Természet-tudományi Karának főiskolai tanára,

a Magyar Környezeti Nevelési Egyesület társelnöke

## IRODALOM A FELKÉSZÜLÉSHEZ

**KITAIBEL PÁL-verseny:** ÚTRAVALÓ (Benépesülő légi országutak) · HAZAI TÁJAKON – Közösségi élőhelytípusunk – A tiszai-alföldi erdőpusztarét · POSZTER (Vörösnakú lúd; kép és cikk) · ÖKOLÓGIA CÍMSZAVAKBAN (Biomonitoring) · VIRÁGCALENDÁRIUM (Várostartó növények; cikk és képesszeállítás)

**KAÁN KÁROLY-verseny:** ÚTRAVALÓ (Benépesülő légi országutak) · POSZTER (Vörösnakú lúd; kép és cikk) · VIRÁGCALENDÁRIUM (Várostartó növények; cikk és képesszeállítás) · Az Aggteleki Nemzeti Park és a Körös-Maros Nemzeti Park leporelló (TermészetBÚVÁR 2004/1. és a 2006/3. számának melléklete).

**HERMAN OTTO-verseny:** ÚTRAVALÓ (Benépesülő légi országutak) · POSZTER (Vörösnakú lúd; kép és cikk) · HAZAI TÁJAKON (Közösségi élőhelytípusunk – A tiszai-alföldi erdőpusztarét) · VIRÁGCALENDÁRIUM (Várostartó növények; cikk és képesszeállítás)

**TELEKI PÁL-verseny:** HAZAI TÁJAKON (Közösségi élőhelytípusunk – A tiszai-alföldi erdőpusztarét) · VILÁGJÁRÓ (Az ég előszobája – Az Altiplano)

**SAJO KÁROLY-verseny:** HAZAI TÁJAKON (Közösségi élőhelytípusunk – A tiszai-alföldi erdőpusztarét)

**TOVABBI AJÁNLATAINK:** Jégre váró vizek · A „négylevelű löhere” és társai – A természet tévedései · Az őrködő Strázsa-hegy (A 2006. évi Kitalib-verseny díjazott kiselőadása) · Barlangok hírnökei (Filatélia)

VENDÉGKÖNYV, SZAVAZÁSI LEHETŐSÉG a [www.termeszettbuvar.hu](http://www.termeszettbuvar.hu) HONLAPON!





# Hat nap Európáért

**E**nnel a jegyében rendezték meg Egerben augusztus 22-e és 27-e között az első *Európai Természetvédelmi Biológiai Kongresszust*. A tizenkétezer tagot számláló nemzetközi Természetvédelmi Biológiai Társaság (Society for Conservation Biology) európai szekciója és a Magyar Természettudományi Múzeum szervezésében megtartott tanácskozási a kontinens ötvenhat országából mintegy ezer küldött érkezett.

A természetvédelmi biológia európai kutatási eredményeivel, a szakmát foglalkoztató fontosabb kérdésekkel mintegy nyolcszáz előadás és poszter foglalkozott. Különösen nagy érdeklődés kísérte Sir *John Lawton*nak, korunk egyik kiemelkedő biológusának és természetvédőjének, *Georgina Mace*-nek, az IUCN Vörös könyve veszélyeztetettség kategóriái egyik kidolgozójának, *Bob Pressey*nek, a tudományos természetvédelmi tervezés „atyjának” és *Ladislav Mikó*nak, az EU Környezetvédelmi Főigazgatósága természeti erőforrásokért felelős igazgatójának megbeszélését.

A kongresszus szakmai programja visszatükrözte Európa sokféleségét mind az élővilág, mint a természetvédelmi gyakorlat tekintetében. Nagy hangsúlyt kapott, hogy az országos szintű megközelítést szükségszerűen nagyobb léptékű, határon átnyúló, illetve kontinentális vizsgálatnak kell felváltania mind biológiai, mind adminisztratív oldalról. Ilyen például a nagyragadozók védelme. E fajok ugyanis nagy mozgáskörzetük és kóborlási hajlamuk miatt igen gyakran átlépik az országhatárokat.

Az EU agrár-környezetvédelmi programjai esetében mind fontosabb az a felismerés, hogy a Nyugat-Európában már évek óta kutatott kezelési eljárásokat az új uniós országokban is érde-

**A biológiai sokféleség hosszú távú megőrzése a természetvédelem egyik stratégiai fontosságú területe. Ez szükségessé teszi, hogy a földrészünkön régebben országhatárok közé szorított természetmegővési határokon átívelő nemzetközi együttműködés bővüljön. Az Európai Unió megalakulása és kibővítése, a természetvédelmi irányelvek sikeres megvalósításának kötelezettsége, a Natura 2000-hálózat kiépítése még inkább megkívánja az együttműködés elmélyítését.**

mes volna kipróbálni. A mezőgazdasági területek biodiverzitásával foglalkozók körében ugyanis folyamatos a félelem, hogy a csatlakozás félresikerült következménye lehet az intenzív mezőgazdasági termelés térhódítása, ami pedig jelentős fajpusztulásokra vezethet. Mindez Nyugat-Európában már bebizonyosodott, ezért az ottani tapasztalatok felhasználása földrészünk más részein talán segíthet az állománycsökkenés megakadályozásában, a biológiai sokféleség megőrzésében.

Közép-Európában a szárazföldi és az édesvízi rendszerek megőrzése áll a természetvédelem homlokterében. Ez kontinentális szinten is igaz, pedig a tengeri élőhelyek védelme mind sürgetőbb feladattá válik. A tengerparti élőhelyek átalakítása vagy a fokozódó halászati tevékenység szükségessé teszi a tengeri védett területek szisztematikus kialakítását és megfelelő működtetését.

Szintén fontos figyelemztetése volt a tanács-

kozásnak, hogy a jelenlegi természetvédelmi gyakorlat nem felel meg az éghajlatváltozás hatásainak. A mind szélesebb körű jelenségek kezelése dinamikus válaszadást tesz szükségessé a jelenlegi statikus megközelítés helyett.

A természetes területek és folyamatok megőrzésének szükségessége is hangot kapott a tanácskozáson. Ez azért is megkülönböztetett figyelmet érdemel, mert az EU további bővülésével megnő a természetközeli területek aránya. Igaz, még így is csak néhány százalék lesz a védett területeken belül. Ezek a különösen értékes élőhelyek olyan alapinformációkkal szolgálhatnak, amelyek az emberi kezelés által érintett térségekben már nem találhatók meg, viszont szélesebb körben is felhasználhatók a biológiai sokféleség fenntartására. A többi között kiolvasható belőlük, hogy milyennek kellene lennie például egy természetes erdőnek.

A kongresszus látványosan bizonyította az európai természetvédelmi biológia erejét. A többi között azzal is, hogy megállapodás született az EU Környezetvédelmi Főigazgatósága és a Természetvédelmi Biológiai Társaság Európai Szekciója közötti rendszeres konzultációkról. Sikerének pedig egyik legfontosabb üzenete az összefogás és információcseré szükségessége. Ez egyaránt nélkülözhetetlen a természetvédelmi biológiában és gyakorlatban, a döntéshozók, valamint az országok együttműködésében. Következetes érvényesítésével pedig megsokszorozható a természeti értékek megőrzésének hatékonysága.

**DR. BÁLDI ANDRÁS**

a szervezőbizottság elnöke  
www.eccb2006.org

## Olcsóbbak lettünk!

Az Országgyűlés döntése jóvoltából tizenöt százalékról öt százalékra mérséklődött a sajtótermékek általános forgalmi adója. Ezért szeptembertől **460 forintról 420 forintra csökkentettük a TermészetBÚVÁR példányonkénti árát.** (Önkéntes terjesztőinket külön tájékoztatjuk az ár változásáról.)

Az éves előfizetési díj 2007. január elsejétől szintén módosul. Az új esztendőben **2300 forint helyett 2100 forint** lesz magazinunk teljes évfolyama. Megrendelőink tehát öt szám áráért most is hatot kapnak!

## KÉRJÜK, SEGÍTSEN!

**A TermészetBÚVÁR** sírásói újra munkához láttak. A Nemzeti Civil Alapprogram Civil Szolgáltató, Fejlesztő és Információs Kollégiuma a 2006. évi pályázaton is megtagadta a környezeti nevelés eszköztárának gazdagításában meghatározó szerepet betöltő magazinunk támogatását. Az Oktatási és Kulturális Minisztérium pályázatának meghirdetésére most sem számíthatunk, ezért kényszerülünk arra, hogy olvasóink, barátaink segítségét kérjük.

Lehetőségei szerint Ön is tiszteljen meg bennünket azzal, hogy a mellékelt készpénzátutalási megbízások (csekkek) valamelyikének felhasználásával mecénása lesz a TermészetBÚVÁR-nak.

Banki átutalásával a 10300002-20172200-00003285 számlaszámra juttathatja el adományát.

Együttérzését, támogatását előre is köszönjük. Biztosra veheti, hogy minden forintjával jó ügyet szolgál!

**A TermészetBÚVÁR Alapítvány Kuratóriuma**

# HA CSORDULTIG A BALATON...

# Kiváló vízminőség, kop

**Az idén feloldódott a homokozunk vagy gyalogolunk dilemma. A szinte csordultig megtelt Balaton kiváló minőségű vizében a parttól akár néhány méterre is kedvükre lubickolhatnak a nyaralók. Az MTA jövőre nyolcvan-estendős Balatoni Limnológiai Kutatóintézete szakembereinek irányításával végzett vizsgálatok részvevői azonban más szemmel foglalkoztak az immár egy esztendeje tartósan magas vízállás következményeivel. A legnagyobb kánikulában is azt tanulmányozták, elemezték, hogy miként érintette, érinti a tó életközösségeit, környezeti rendszereit a csapadékbőség? Erről számol be cikkünk szerzője, aki a friss kutatási eredményekbe kínál betekintést.**

**A** Balaton több mint százéves szervezett kutatása során olyan évtizedes változásokról bizonyosodhattunk meg, amelyek vagy a vízállás ingadozásának, vagy a partvonal művi megváltoztatásának a következményei. Egy biológiai értelemben vett élő testnek – amilyen a sekély Balaton is – a sajátos szerkezetéből fakadóan önálló biológiai szabályozómechanizmusai vannak, amelyek megteremtik a tó és élővilága egészséges állapotát és működését (üzemét). Ebben számos ellentétesen ható környezeti tényező játszik szerepet.

A mintegy hatszáz négyzetkilométer felületű Balatont – amely időközben a világ egyik legalaposabban kutatott sekély tavává vált – természeti ritkaságai, táji szépségei, történeti emlékei és a mindinkább előtérbe nyomuló gazdasági érdekek az ország egyik legszebb és legértékesebb tájává avatják. A tó természeti adottságaiból eredő kedvező pihenési és üdülési lehetőségek, a rohamos városiasodás (urbanizáció), az intenzív mezőgazdaság, az ipari tevékenység és a turizmus előnyös és hátrányos módon is éreztette hatását a Balatonon, és ez a tó növény- és állatvilágának, vagyis biológiai struktúrájának az egyre rohamosabb átalakulását idézte elő. A változások – főleg az utóbbi három-négy évtizedben – mind gyorsabban és szélsőségesebben követték egymást.

A jelenlegi Balaton élővilága nagymértékben különbözik attól, ami a régebbi időkre jellemző volt. A tó hosszú időszakot felölelő története magában foglalja a természetes környezet és az élővilág (algák, gerinctelen szervezetek és halközösségek) drámai változásait. Az évtizedeken át gondot okozó vízminőség napjainkra nagyot javult. Ez azért öröndetes, mert a környezeti ártalmak közül az emberi eredetű hatások okozták a legtöbb bajt a tó életében. Emlékezzünk csak a víz zöldre színeződésére (az algavirágzásokra) és az egyre szaporodó tömeges hal-

pusztulásokra, amelyek a tó növényi tápanyagokban való feldúsulásának (eutrofizálódásának) voltak a következményei.

## KÍSÉRT A MÚLT

A különböző területek eltérő növényvilága és altalaja miatt a Balatonban sokféle élőhely (biotóp) fordul elő. Az élőhelyeket a rájuk jellemző növények és állatok életközösségei népesítik be. A biotópok nem határolhatók el élesen egymástól, mert életközösségeik a táplálékhalózatok, táplálkozási kapcsolatok révén hatnak egymásra. Ezeket a viszonyokat – az utóbbi egy-két évtized kutatásai során – már részletesen feltártuk és ismerjük, de a közvélemény viszonylag keveset tud róluk. (Minden bizonnyal ezzel függ össze, hogy a Balaton vízminőségéről nagy pénzért meghívott japán vagy vallon kutatók nyilatkoznak – nagyrészt magyar kutatási eredmények alapján –, s ugyanazt mondják, amit mi már egy-két évtizede „szajkózunk”, de sokkal olcsóbban.)

Az 1950-es és 1960-as években kezdődött a tó környékén az intenzív mezőgazdálkodás (a műtrágyák és rovarölő szerek fokozott felhasználása), a partvonal kibetonozása, a tómeder körbeépítése, az ipari üzemek létesítése stb. Minthogy a tó vízgyűjtő területe (5774 négyzetkilométer) csaknem tízszer nagyobb, mint a Balaton felszíne (593 négyzetkilométer), az említett változások alapvetően befolyásolták a tó élővilágát, és ezekre a hatásokra a Balaton jelenleg is „emlékszik”.

A mélypont az 1980-as években és a következő évtized első felében volt, de 1995 után a vízminőség fokozatosan javult, és napjainkban a tó vize üdülésre kiválóan alkalmas. Ebben annak volt fontos szerepe, hogy a kommunális szennyvizet hatékonyan tisztították (a foszfort eltávolították belőlük), a tisztított szennyvizek nagy részét elvezették a vízgyűjtőről, a pontszerű szennyező forrásokat (például a vágóhidakat) felszámolták, a csatornázottságot növelték. Az újabban tapasztalható világáramlatú éghajlatváltozás (például a fokozott ultraibolya sugárzásnak a növényi termelést gátló hatása) szintén érezhető következményekkel jár. Ezek a változások azonban nem minden vonatkozásban érintik kedvezően az élővilágot.

A száraz, csapadékszegény években a Balaton vízállása szélsőségesen alacsony volt, emiatt elszaporodtak a gyökerező hínárnövények, míg a parti övet ellepte a fonalas algák tömege. Ugyanakkor az alacsony vízállás kedvező volt a nádasoknak, amelyek megerősödtek, azt bizonyítva, hogy a természetes vízszintingadozás előnyösebb életkörülményeket teremt, mint az állandó, magasan tartott vízszint.

## REGENERÁLÓDÓ ÉLETKÖZÖSSÉGEK

A tóra és vízgyűjtő területére hulló bőséges csapadéktól a Balaton vízállása tavaly óta igen ma-



**A kiváló vízminőséget jelzik a sárga kovamoszat-bevonat és a hullámverés zónájában a Bangia atropurpurea vörösmoszat vöröses pamacsai**  
**DR. VÖRÖS LAJOS – SOMOGYI BOGLÁRKA felvételei**

gas, meghaladja a felső szabályozási szintet (115 centimétert), emiatt folyamatosan eresztenek le a vizet a Sió-csatornán. A magas vízállás ellenére a nyílt víz minősége nem tér el a szárazabb években tapasztalttól.

Kora tavasszal a hőmérséklet emelkedésével megkezdődött a lebegő mikroszkopikus algák produkciójának szokásos tavaszi növekedése, a körsugaras szimmetriájú, tíz-húsz mikrométer átmérőjű kovamoszatok elszaporodása. Ez az algaszaporulat nem utalt semmilyen szélsőséges helyzetre, az algák mennyiségét jellemző klorofillkoncentráció 10–20 mikrogramm/liter volt, márpedig ez kiváló vízminőséget jelez (75 mikrogramm/liter felett lenne kifogásolható).

A Balaton egészétől a Keszthelyi-medence tér el a legnagyobb mértékben. Ott van a legtöbb al-

# aló élővilág



A nyár végén készült felvételen a Keszthelyi-medencében frissen megjelent egyik fonalas nitrogénkötő cianobaktérium (*Anabaena*) látható



ga, és ott a legkevésbé átlátszó a víz. Az átlátszóságot alapvetően nem az algák rontják, hanem a medence sekélyebb vizében könnyebben felkeveredő üledékreszecskek és a Kis-Balaton tározóiból az árhullámokkal bemosódó, barna színű, oldott szerves (humín) anyagok. Mindezek miatt – a márciusi mérések szerint – a vízfelszínre jutó napfény a Keszthelyi-medencében nem jut le a tófenékre, ezért ott nincs algaélet. Ezzel szemben Siófoknál sokkal átlátszóbb a víz, és a jóval mélyebb vízfénékre is lejut a napsugárzás, amely lehetővé teszi a mikroszkopikus algák fejlődését az üledék felszínén is.

A parti kövek és műtárgyak vízzel borított felszínét mindenütt élénksárga, kovamoszatok al-

kotta, síkos tapintású, élőbevonat borítja, amely helyenként nagyon feltűnő. Az évnél ebben az időszakában ez természetes, hozzátartozik a tó életéhez. A regenerálódás döntően a magas vízállás következménye. Az állatok összegyűlése számottevően növekedett. A legnagyobb tömegben a vándorkagyló, a tegzes bolharák, a különböző bolharák- (*Dicerogammarus*-) fajok és az árvaszúnyoglárva fordultak elő.

A Balaton nyílt vízének minősége továbbra is kifogástalan. A nagy melegben egyik-másik szélvédett öböl vízfelszínén összegyűltek a kirajzott árvaszúnyogok levedlett bábbőrei, és ez zavarhatta a fürdőzőket. A bábbőrtömeg azonban nem szennyezés, hanem hozzátartozik a termé-

szetes vízi élethez. A nyílt vízben még a legnagyobb termőképességű Keszthelyi-medencében is csak nagyon kevés alga van, holott a Zala folyóval sok tápanyag érkezik a tóba. A torkolatánál mintegy száz-kétszáz mikrogramm ortofoszfát-foszfort mértek egy liter vízben, ami kedvezőtlen a tó vízminősége szempontjából.

A nitrogéntartalmú tápanyagokból is folyamatos az utánpótlás, de az ammónium-karbamidban és -nitrátban levő nitrogén összes mennyisége (100 mikrogramm/liter) kevesebb, mint az ortofoszfát-foszfór-tartalom. A Balaton nyílt vízében levő nitrogénformák és a foszfát-foszfór koncentrációja az előző évekhez hasonlóan alacsony (néhány mikrogramm/liter). A Zalával érkező víz kis nitrogén-foszfór aránya a tó mikroalga-összetételét kedvezőtlenül befolyásolhatja, mivel a nitrogénkötő fonalas kékbaktériumoknak versenyelőnyt jelenthet. A Keszthelyi-medence vizében az algaösszetétel augusztusban is kora nyári jellegű volt, kis mennyiségben ugyan, de megjelentek a fonalas nitrogénkötő kékbaktériumok.

A tartósan magas vízállás miatt megállt a nádas terjedése az északi parton (bizonyos helyeken már visszaszorulóban is van), míg a déli parton a terjedés üteme számottevően csökkent. A régebbi alacsony vízállások következtében a déli part mentén megjelent nádas szigetek mérete és elhelyezkedése nem változott, hosszú távon akár meg is maradhatnak.

A legszembetűnőbb változáson az elvileg szárazföldi, de most elárasztott részen megy keresztül a nádas. Az ilyen nádas jellemzően heterogén, fajokban gazdag, azonban ebben az évben eltűntek belőle az elárasztást kevésbé tűró fajok. Ezeket a helyeken inkább a sás, illetve a kaka gyakoribbá válását tapasztaljuk. A hínárnövények egészségesen fejlődtek, így az idén több hínár volt, mint az elmúlt évben. A gyökerező fajok terjedésének maximális mélysége a magasabb vízszint miatt most két és fél méter.

## VÍZMINŐSÉGI JELZŐ PARÁNYOK

A zooplankton kulcsfontosságú nem csupán az alga- és baktériumtömeg kiszűrésében és csökkentésében, hanem rendkívül fontos energiaforrás a halak számára. Az elmúlt évtizedekben a bemosódó ipari és mezőgazdasági szennyező anyagok, valamint az eutrofizáció során elszaaporodott kékbaktériumok csökkentették a víz minőségét érzékenyen jelző zooplankton anyagforgalmi hatékonyságát.

A jelenlegi magas vízszint – amely a 2000 és 2003 esztendő közötti drámai vízszintcsökkenést követően alakult ki – közvetett módon mégis jótékonyan hat a zooplanktonra. A szervezetek egyedszáma már 2004-ben és 2005-ben nőtt, az ágascápú rákok (*Cladocera*) nagyobb arányban voltak jelen, mint előzőleg, így a társulás anyagforgalmi szerepe mintegy a kétszeresére nőtt. 2006 áprilisában és májusában háromszázötven-hétszáz zooplankton szervezetet szá-

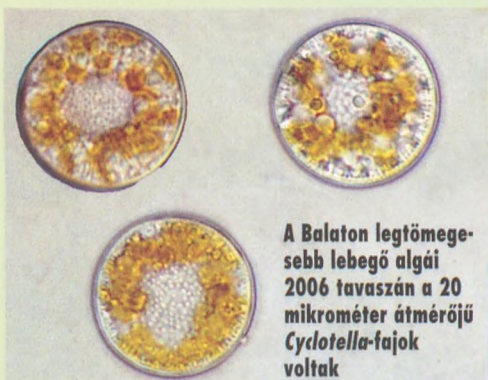


Csordultig a Balaton

moltunk meg egy-egy liter vízben; Keszthelynél és Szigligetnél többet, keletebbre kevesebbet. A zooplankton szerkezete a hűvös májusi és június eleji időjárás következtében nagyjából három héttel korábbi állapotot (késő tavaszt) tükröztöt.

A nyugati medencékben nagy (1,5–2 körüli) volt az *ágascsápú* és *evezőlábú rákok* aránya, amely arra utal, hogy sok apró testű zöld- és kovamoszat van a vízben. De keletebbre is elég nagy (1 körüli) a szőben forgó rákok aránya, ami szintén gyors anyagforgalomra utalt. A mintákban ugyanakkor már bőségesen jelen voltak a vándorkagyló parányi lárvái és az árvaszúnyogok levedlett bőrei, ez pedig már nyárra utalt. Az idei nagy hőség következménye volt, hogy helyenként szórványos halelhullást tapasztalhattunk.

A tiszta víz ugyanakkor nem feltétlenül előnyös a tó élővilága, illetve bizonyos élőlény-csoportok számára. Ha kisebb az algatartalom, kevesebb táplálék jut a lebegő életmódú és az üledéklakó szervezeteknek, és emiatt megcsappan a halak tápláléka is, ezért kevesebb hal lesz annál, mint amennyit a horgászok szeretnének. A természet tehát másként (öntörvényei szerint) működik, mint azt sokan gondolják. Ezekre a jelenségekre csak széles körű és folyamatos kutatásokkal tudunk választ adni. Ezért rendkívül fontos, hogy a Balaton ökológiai állapotának mindenre kiterjedő feltárására, egyebek között a biológiai szabályozómechanizmusok minél jobb megismerésére törekedjünk.



**A Balaton legtömegesebb lebegő algái 2006 tavaszán a 20 mikrométer átmérőjű *Cyclotella*-fajok voltak**

Az élőhely módosulásai (a faj és a lakóhely közötti, illetve az emberi eredetű kölcsönhatások), valamint a tavi anyagcsere megváltozásai (eutrofizáció) hatottak leginkább a halpopulációkra. A múlt század közepétől a tó partvonala fokozatosan átalakult. A vízszabályozás és a berkesterületek eltüntetése csökkentette az élő- és szaporodóhelyek sokrétűségét. Mindez közvetlenül hatott a halállományok és természetes utánpótlásuk egyensúlyára. A halak élőhelye fokozatosan az egyharmadára zsugorodott.

A halfauna változásainak elemzéséből sok fontos következtetést vonhatunk le. A múlt század végéig összesen harmincnégy halfaj előfordulását jegyezték fel. Mi az utóbbi évtizedekben azonban csak harmincegynek akadtunk a nyomára. A XX. század kezdetétől tizennégy idegen halfaj került a Balatonba, közülük néhány spontán bevándorló volt. Jelenleg húsz-huszonnégy faj gyakori, viszont a halászok hálójába csak tizenöt-tizenhét faj kerül. A tavat főleg pontyfélék népesítik be.

## A VÍZPÓTLÁS BUKTATÓI

A Balaton vízállásának évtizedes-évszázados ingadozásait ismerve a szakember számára nem meglepetés, hogy magas és alacsony vízállású időszakok váltják egymást. A történelmi időkben több métert is elértek a tó vízszintingadozásai, majd 1860-tól a Sió-zsilip megépítésével szabályozták a vízállást, amelyet az Adria fölött 104 méter körüli értékre állítottak be. Az 1990-es években a minél magasabb vízállás elérése volt a cél. Az elmúlt évek száraz, csapadékszegény időjárása miatt azonban tartósan alacsony vízszint alakult ki.

A helyzet orvoslására azonban nem tartottuk igazán jó ötletnek, hogy a Rábából vagy a Dráva-Mura vízrendszeréből vezessenek vizet a Balatonba (az előbbi húsz-, az utóbbi negyvenmilliárd forintba került volna). Mint minden emberi beavatkozásnak (amely „leigázza a természet”), egy ilyen vízpótlásnak a környezeti hatásai is alig becsülhetők meg, másrészt a Rábából való vízpótlás – ha megvalósulna – nem valószínű, hogy megoldaná a problémát. Ha ugyanis sikerülne e folyóból annyi vizet átvezetni a Zalán át a Balatonba, amennyi tíz centiméternyi vízállás-emelkedést eredményezne, ez a



**A zamárdi partszakasz változó nádasai**  
MTI Fotó – H. SZABÓ SÁNDOR felvételei

víz tömeg a nyári kánikula néhány napja alatt elpárologna. Érdemes ilyen beavatkozást erőltetni? A hidrobiológus és az ökológus nyilván nemmel válaszol, míg az idegenforgalmi szakember igennel. És a mostani magas vízálláshoz ki mit szól? A két fél érdekei ezúttal is ütköznek.

Manapság sok vita folyik a tudományról, az alap kutatások hasznáról. Vannak, akik úgy vélik, hogy az „igazi” tudományos kutatás azonnal forintokban mérhető hasznot hoz. Kérdés azonban, hogy mekkora a Balaton-kutatás forintokban kifejezhető haszna?

Kétségtelen, hogy a Balaton elsődleges feladata az üdülés. Közép-Európa egyik leglátogatottabb sekély tava a rekreáció és a turizmus sok-sok ágát szolgálja. Rendelkezésünkre álló adatok szerint az ország idegenforgalmi bevétele évente mintegy hatszázmilliárd forint, és ennek körülbelül a húsz százaléka, azaz száz-húszmilliárd forint a Balaton idegenforgalmából származik.

A tó biológiai-ökológiai kutatására ennek a hatalmas összegnek csupán a 0,01 százalékát (tizen-négy millió forintot) szánták az elmúlt években. A jelenlegi kitűnő vízminőség és az élővilág egészséges állapota ennek ellenére döntő mértékben az alap kutatások eredménye. Ebben több intézménynek (köztük az MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézetének) volt és van szerepe!

Ki kell mondanunk, hogy a Balaton-kutatás évenkénti haszna (a növekvő tudáshalmaz mellett) a turizmusból származó bevétellel azonos összeget, tehát körülbelül száz-húszmilliárd forintot tesz ki. Ha az elutasított kétféle vízpótlás költségeit is figyelembe vesszük, ez az összeg további húsz-negyven milliárd forinttal növelemlend.

Az egészséges környezetnél hatékonyabb értéktermelő forrás aligha létezik, ekképp ez az évek során egyre inkább felértékelődik.

**BÍRÓ PÉTER**  
akadémikus,  
az MTA Balatoni Limnológiai  
Kutatóintézetének igazgatója

# Ne feledje!

**OKTÓBER 4.**  
**OKTÓBER ELSŐ HÉTVÉGE**  
**OKTÓBER 21.**

**– AZ ÁLLATOK VILÁGNAPJA**  
**– MADÁRMEGFIGYELÉSI VILÁGNAP**  
**– FÖLDÜNKÉRT VILÁGNAP**

# Benépesülő LÉGI országutak



Szeptemberben útra kelnek afrikai telelőhelyeik felé a fehér gólyák

Sok diák számára a szeptember az év legkomorabb hónapja. Ha azonban az időjárásról nézzük, nekik is el kell ismerniük: az iskolakezdés hónapja majd mindig a barátságos arát mutatja. Sok a napsütés, ritkák a záporok, általában mérsékelt a légmozgás, és kellemesen enyhék az éjszakai órák. A „vénasszonyok nyara”, az „indian nyár” néha átcsúszik októberre is, de a hó vége felé már többnyire változik az időjárás. Hajnalban köd telepszik a hatarra, felhők borítják az eget, és néha napokig szitál a csendes, igazi őszi eső. Sajnos, éveken át éppen a hétvégék voltak esősek. Azokon a napokon kaptunk többet az égi áldásból, amikor felkerekedhettek volna a diákok, hogy az iskolapadokban eltöltött napok után a szabad mozgást, a pazar lombszínűzéssel őszbe hajló természet szépségeit élvezhessék. Reméljük, az idei időjárás kegyes lesz hozzánk, a fiatalok pedig kedvükre kirándulhatnak, túrázhatnak a hegyekben vagy a vizek közelében.

Ösztönösen tudják, merre kell repülniük, mert a telelőhelyek képe már génjeikben rögzült. Nevelőszüleiktől nem tudnának tanulni, hiszen nemegyszer olyan madár, például ökörszem fészkeiben látják meg a napvilágot, amelyik nem vonul, télire is nálunk marad.

Augusztus végén, szeptember elején repül Afrikába, a földrész középső tájainak szavannáira egyetlen vonuló bagolyfajunk, a kis füleskuvik. Halk, de azért mégis messzire elhallatszó „tyűű” kiáltására a következő év májusáig várnunk kell. Az augusztusban a tágas alföldi legelőkön gyülekező fehér gólyák szeptember első felére már valamennyien elhagyják Magyarországot. Fekete rokonaik tovább maradnak, egy-egy példánnyal még október elején is találkozhatunk.

Időszakunk elején a kirándulásokhoz többnyire elég a nyáron megszokott öltözék, legfeljebb a kora reggeli órákban vagy este lehet szükség vékony pulóverre. Október végén, de különösen novemberben viszont már ne felejtjük otthon az esőkabátot! Ha pedig már reggel esőre ébredünk, a bakancsra vagy a gumicsizmára is szükség lesz. De akár langyos napsütésben, akár szemerkélő esőben járunk is odakint, az őszi napokon mindig sok látni- és megfigyelnivaló akad.

## FOLYÓK ÉS TAVAK PARTJÁN

Leeresztett halastavak, elöntött vagy mocsaras területek közelében gyakran hosszú csőrű madár kel fel előttünk és repül tova sebesen reszelős „sreek” kiáltással. A sárszalonka az őszi vonulás idején gyakori nálunk, de a zombékok között vagy az iszapon táplálkozó madarat nem mindig könnyű észrevenni. Barnás tollazata beleolvad környezetébe, ember közeledtére mozdulatlanra dermed, és többnyire csak az utolsó pillanatban repül fel. Egy-egy alkalmas helyen gyakran többen is vannak együtt, ilyenkor egymás után vágódnak fel.

A sárszalonka a hazai turjánosok, mocsárrétek viszonylag ritka fészkelője, de nyár végén és ősszel nagy számban vonul át. Megfigyelésére, megismerésére ez az időszak a legalkalmasabb. Érdemes becserkészni és meglesni táplálkozás közben. Hosszú csőrét mélyen az iszapba nyom-



A tarka gébnek nincs uszóbolyagja, ezért halaink többségétől lényegesen eltérően mozog

Nem szabad kihagyni ezt az időszakot, hiszen rengeteg látni- és megfigyelnivalót kínál. Javában zajlik az évmillió nagy színjáték, az őszi madárvonulás, éjszakánként szerelmes szarvasbikák bögnék az erdőben, és mindenütt sok virágot, rovarot figyelhetünk, csodálhatunk meg.

Jó néhány madarunktól viszont szeptemberben már búcsúznunk kell. Rég elnémult a vidám kakukkszó, de a madarak még itt vannak. Az öregebb példányok szeptember első, a fiatalok a hó második felében indulnak Afrika felé.



**Szélcsendes, meleg, kora őszi estéken a szentjánosbogarak parádézását is láthatjuk**

va keresgél férgek, lárvák és csigák után. Csórének hegye külön mozgatható, ezért ha talál valamit, felveheti anélkül, hogy csórét ki kellene húznia.

A *küszvágó csér* szeptemberben indul Afrika felé, és ilyenkor gyakran látható a Balaton vagy a nagyobb halastavak felett. A villás farkú madár viszonylag alacsonyan, egyenletes szárnycsapásokkal repül, és ha kishalat pillant meg, szárnyait összekapva függőlegesen vág a vízbe. Zsákmánya többnyire a felszínen rajokban úszó *szélhajtó küszök* közül kerül ki. Ez a 15–20 centiméterre megnövő kis hal nemcsak a küszvágó csér, hanem a ragadozó halaknak is egyik fő zsákmányállata. A rajok a felszínen úszkálnak, fodrozzák a vizet, innét a magyar elnevezése.

A Balaton vagy a Velencei-tó közelében szeptember első felében még találkozhatunk a frissen kelt *kockás siklókkal*. A nőstények július és augusztus fordulóján rakták le akár több mint húsz tojásukat, amelyekből a nap melegének hatására nagyon hamar, augusztus végén bújtak elő a kiskigyók. Nyomban önállóak, a vízben apró halakra, nemrég átalakult fiatal békákra vadásznak. A kockás sikló egyébként sokkal inkább kötődik a vízhez, mint a rokon *vízisikló*, amelyet nemegyszer a víztől nagy távolságra is megfigyelhetünk.

A partok közelében, a növényzet között tanyáznak egy mindössze nyolc centiméter hosszú fenékhál, a védett *tarka géb*. Igazi hazája a Fekete-tenger, de él a kevert, brakkvízben is. A fenéken rövid szökenésekkel mozog, miközben apró rákokra, szúnyoglárvákra és férgekre vadászik. Hazánkban a Dunában fogták először

**Időszakos vizes élőhelyeken is a sűrű növényzet takarásában les zsákmányára a sárgaszegélyes csikbogár**



1872-ben, de azóta álló- és folyóvizeinkben sokfelé elterjedt. Ha véletlenül a hálóba kerül, nem szabad hazavinni, hanem nyomban vissza kell engedni a vízbe.

Persze, a természetbúvár hálójába sok minden egyéb is kerülhet. Árkokban, kubikgödörökben a sűrű növényzet között les zsákmányára a *víziskorpió*, de foghatunk *hanyattúszó poloskát*, *vízmérő poloskát*, *szitakötőlárvát* vagy a *sárgaszegélyes csikbogár* lárváját. Ez utóbbi kifejtett alakjához hasonlóan ragadozó, zsákmányát harapófogóra emlékeztető szájszervével ragadja meg. Bénító folyadékot fecskendez bele, amely elfolyósítja az áldozat testét. Az így előemésztett táplálékot azután felszívja.

## RETEK, LEGELŐK, KULTÚRTÁJAK

A *sárga billegető* gyakori madár a legelőkön és kaszálókon, különösen kedveli az ott átvezető csatornák környékét. Szeptember végi, október eleji elvonulásáig rendszeresen megfigyelhetjük, amint a legelő jőszág körül keresgél.

Néha tucatnyian szaladgálnak a birkák vagy a szürke gulya körül, nemegyszer a hozzájuk képest hatalmas állatok hátára ülve figyelik a környéket. Táplálékszerző módszerük egyszerű és praktikus. A lassan vonuló állatok lábai körül futkosva a mozduló rovarokat és pókokat kapkodják fel. Ugyanezt teszik a *seregélyek* is, bár ősszel az észak felől érkezett nagy csapatok in-

kább a szőlőhegyek környékén láthatók. Estefelét azután a nádasokat keresik fel, ahol helyenként óriási tömegben éjszakáznak.

Számomra mindig élményt jelent a húzás megfigyelése. A nap már a látóhatár felé közeledik, amikor az előőrsök megjelennek. Ettől kezdve csapat csapat után érkezik, szorosan a nádas felett repülve keresik az alkalmas helyet, ahová azután szinte behullanak. A nádszállakon kapaszkodó madarak, a tojók is, énekelnek, kórusuk messzire elhallatszik. Néha valami miatt felrepülnek, szorosan zárt csapatban szállnak a nád felett, hogy azután újra leereszkedjenek.

A *májusi cserebogár* nem köti magát a névadó hónaphoz, már áprilisban felbukkan a kertekben, és gradációs években sok kárt okozhat a gyümölcsfákon. Időszakunkban a bogaraknak már nyomuk sincs, de a cserebogárellet rejtve, a föld alatt tovább zajlik. A májusban lerakott petékből kikelt lárvák függőlegesen és vízszintesen mozognak a talajban, és rácsálják az útjukba kerülő növényeket. Téltre mélyebbre húzódnak.

Három évet töltenek a földben. A sárgásfehér színű, barna fejű, kövér pajor a második év augusztusában odalent bábozódik be, és bár még abban az évben át is alakul, csak a következő tavaszon bújjik elő és kezd repülni. Sokan haragsznak a *vakondra*, amikor látszólag céltalanul furkál a kertben. Pedig a bársonyos, fekete bundájú állat csupán táplálékot keres, és a kövér cserebogárpajor valószínűleg kedvenc csemegéi közé tartozik.

A nyár végén és kora ősszel mindig élvezettel figyelem a fű között villódzó *szentjánosbogarakat*. A csendes estéken a hímek repülnek, a fűszálakon ülő nőstények fel-felvillantott fényjelekkel csalogatják őket. Ahogy visszaemlékezem, ez a rovar úgy hatvan évvel ezelőtt még sokkal gyakoribb volt, a hímek esti nászrepülése szinte tűzijátéknak tetszett. Valószínűleg a rovarölő szerek szomorú hatása érvényesül az ő esetükben is nagyon látványosan.

## AZ ERDŐBEN

Szeptemberben kezdődik, de októberre teljeseedik ki a természet egyik látványos őszi színjátéka, a lombszíneződés. A sárga, a barna, a vörhenyes és a zöld színek ezernyi finom változata harmonikusan olvad egymásba. Az októberi erdő bágyadt napsütésben fürdő pompáját sem a festő ecsetje, sem a fényképezőgép lencséje nem képes a maga nagyszerűségében visszaadni.



**A vakond földfelszín alatti járataiban vadászik elesegre**

## SZEM-VÁLASZ

A rejtvények élete nem fejeződik be azzal, hogy a papírra vetett gondolatok eljutnak az olvasóhoz, sorsuk éppen ekkor válik izgalmassá. Szándékaink szerint feladványaink olvasásra, közös gondolkodásra serkentenek, akár új ötleteket is adhatnak a természet jobb megismeréséhez. Csak a beérkezett nagyszámú jó megfejtés esetén gondolhatjuk úgy, hogy a színes, érdekes tartalom és a játékos fejtető formája sokak érdeklődését kelthette fel. Népes törzsközönségünk jóvoltából sokszor érezhetjük így, mi azonban mégsem lehetünk elégedettek. Szeretnénk, ha még többen, új előfizetőink köréből is mind nagyobb számban gondolnák úgy: érdemes részt venni játékos tudáspróbánkon.

Legutóbb a látószerv, a szemek világából kínáltunk izelítőt. A beérkezett megfejtések nagy száma bizonyítja: a tematikai válto-

zatosság, az érdekesség továbbra is vonzó. Rejtvénypályázatunkon ezúttal azok válaszoltak helyesen, akik a rajzok melletti sorszámot így társították a fajok rendszer-tani helyére (is) utaló fogalommal: 1. hulló (*rákosi vipera*), 2. csukafélék családja (*csuka*), 3. bagolyféle (*uhu*), 4. cinegefélé (*széncinege*), 5. emlős (őz), 6. kisemlős (*erdei pele*).

A hibátlan megfejtést beküldők közötti tárgyjutalom-sorsoláson: az *Értékörző Magyarországi* című multimédiás CD-ROM-ot nyerte: *Kocsis Ibolya Virág* (Nagydorog).

Kodak *Gold 100*-as színes filmtékercset nyertek: *Bárany Marcell* (Szokolya), *Gazsó Eszter* (Budapest), *Kovács György* (Dombóvár), *Stockhaus Tamás* (Salgótarján).

A nyolc nemzeti parkunkat bemutató színes leporellsorozat nyertesei: *Géresi Ferenc* (Vajdácspa), *Für Ágnes* (Tapolca), *Illés Béláné* (Pécs), *Kiss Krisztina* (Bodrogkisfalud). Gratulálunk!

Szeptemberi estéken *szarvasbikák* orgonálnak az erdei tisztásokon, októberben kopogni kezd az erdő, hull a tölgy-makk a szarvasok, *vaddisznók* és *erdei egerek* nagy örömeire. Hordják a makkot a *szejók* is. Néha légihidat alkotva repülnek a torokzacskójukba rejtett zsákmánnyal, hogy azután akár kilométerekkel távolabb egyenként az avarba rejtsék őket. Ezeket a raktárakat később akár a hó alatt is megtalálják, de azért sok olyan makk is akad, amely rejtve marad, és a vaddisznók vagy az erdei egerek sem fedezik fel. Tavasszal az eldugott makkok kicsírázhatnak, és ha továbbra is szerencsénk



**Az elsők között érkező téli vendég a süvöltő, már októberben látható**

ősszel erősen felhízik, zsírtartalékot gyűjt a hosszú téli pihenő idejére. A telet akár méternyi mélységben, maga ásta földi üregben, néha sziklarepedésben vagy épületek padlásán tölti. Lompos farkát magára teríti, betakarozik vele, azután megfedlekedik a világról. Októberben kezdi meg valamivel rövidebb téli álmát a *kis mogyorós pele*, és a hó elején húzódik pihenőre az említett két fajnál ritkább *erdei pele*.

Ősszel az addig párokban élő cinegék kis csapatokban járják az erdőt. A vegyes csoportokban többnyire a *széncinegék* vannak a legtöbben, de mindig társul hozzájuk néhány *kék* és *barátságos*, *fakusz*, *őszapó*, de néha harkályaink *Benjáminja*, a csupán verébnagyságú *kis fakopáncs* is velük keresi táplálékát. A csoportosulás előnyös számukra, mert a több szem többet lát alapon hamarabb találnak jó táplálkozóhelyet, de azért is, mert így nagyobb az esélyük arra, hogy a lopva közeledő *karvalyt* időben észrevegyék.

### PARKOK ÉS ARBORÉTUMOK

A kertekben és parkokban gyakori *nagy fakopáncs* harkályodóban tölti az éjszakát. Az alvás céljára kivájt üreg rendszerint kevésbé tágas és belül kicsit „rendtlenebb”, mint azok, amelyek-

ben a költés zajlik és fiókák nevelődnek. A madár megszokott alvóodújához minden este visszatér, és érdemes megfigyelni, hogyan közelíti meg a pihenőhelyét. Ez a parkokban vagy arborétumokban nem nehéz, hiszen a madarak megszokták a sétányokon mozgó vagy a padokon üldögélő embereket.

A harkály először általában egy közeli fa magas ágára száll, tollászokodik, rövid „kix” kiáltását hallatja, azután lejjebb röppen és lassan közelít az odú felé. Egy, a Népligetben megfigyelt madárnál körülbelül tíz percig tartott, amíg az alvófa törzsére jutott. Ott néhányszor körbekúszott, fokozatosan közelített az odú felé, majd annak nyílásához ugrott. Körülpillantott, és amikor semmi gyanúsat sem talált, eltűnt az üregben.

A *fekete rigók* mindig lármáznak egy kicsit, mielőtt aludni térnek. Élénk „szrííí” hangokkal röpködnek ide-oda, hol egy faágra szállnak, hol a gyepre ereszkednek, de csak azért, hogy nyomban utána valamelyik bokorra üljenek. A legszívesebben túlelvélű sűrűségekben éjszákáznak, gyakran tucatnyi vagy még több madár együtt. Ezeket az alkalmas pihenőhelyeket nemegyszer több kilométernyírről keresik fel esténként. Találtam már olyan alvóhelyet, ahol rajtuk kívül *zöldikék* és *fenyőpintyek* is éjszákáztak.

Ahol a parkban *ostorfák* állnak, oda októberben-novemberben rendszeresen megérkeznek a nagy *fenyőrigócsapatok*, de köztük mindig láthatunk néhány *szőlőrigót* is. Először a fák legfelső ágain levő bogyókat csípdesik le, de amikor ott már minden elfogyott, lejjebb szorulnak, és végül még a föld felé hajló ágakat is lekopaszítják.

Azokban az években, amikor észak felől nagy *csonttollúcsapatok* érkeznek Közép-Európába, a bóbítás madarak előszeretettel keresik fel a parkokat és egyáltalán a településeket, ahol mindig találnak táplálékot maguknak. Az ostorfa bogyói mellett szívesen fogyasztják a *japán akác* termését, a tölgyeken tenyésző *sárga fagyöngy* ragacsos bogyóit, de ahol gyümölcsfát és azon ottelejtett almát vagy körtét találnak, azokból is boldogan csemegéznek. Madárbarátok a fák ágaira tűzött almagerezdekkel sikerrel házhoz csalogathatják ezeket az egyébként is nagyon bizalmas, szép, északi vendégeket.

SCHMIDT EGON



**A füleskuvik hosszú vándorútja előtt sok zöld lombzsöskét, bogarat fogyaszt**

van, idővel hatalmas tölgy válhat belőlük. A szajkónak fontos szerepe van az erdők természet felújulásában.

Hazánkban négy pefefaj él, közülük a kisebb patkány nagyságú *nagy pele* a leggyakoribb. Bundája tömött, puha tapintású, háta és oldalai ezüstszürkék, barnás futtatással, hasoldala fehéresszürke, lompos farka a mókuséra emlékeztet. Kidüledő szemei körül sötét folt van. Tápláléka erdei gyümölcsökből, bogyókból, magokból, zöld növényi részekből és rovarokból áll, de nem veti meg a madártojást sem.

Téli álma októberben kezdődik, és hosszú ideig, akár hét hónapig tart. A nyár végén és

### VIRÁG-MUSTRA



Ezúttal a középhegységek növénytakarójának őszi kínálatából adunk ízelítőt. Társítsák a rajz melletti számot a fajnévvel, és megfejtéseiket 2006. október 20-ig nyílt postai levelezőlapon küldjék el címünkre (1051 Budapest, Október 6. utca 7., vagy e-mailen: [tbuvar@t-online.hu](mailto:tbuvar@t-online.hu)).

A hibátlan megfejtést beküldők között értékes tárgyereményeket sorsolunk ki: *Festetics Antal: Konrad Lorenz világa* című kötét; *Kodak Gold 100-as* színes filmtékercset és az első nyolc hazai nemzeti parkunkat bemutató színes *leporellősorozatunkat* kaphatják a legszerencsésebbek.

Jó rejtvényfejtést kívánunk!

# Jégre váró vizek

**A lombok sargulása, a hajnali ködök, a gyümölcsök érése, a villanydróton gyülekező fecskék és a bőgő szarvasbikák azt jelzik, hogy a természet készülődik a télre. A vizekben a „hervadás tündérvilága” nem olyan látványos, mint egy bükkerdő lombkoronájában, de ugyanolyan fontos változások mennek végbe folyókban és tavainkban, mint a szárazföldet benépesítő élővilágban.**

Az őszi esők is elindíthatnak árhullámokat folyóvizeinken, de ezek általában jóval kisebbek a hegyek hótakarójának olvadákvizeit elvezető tavaszi árvizeknél. Minthogy nálunk rendszerint a június a legcsapadékosabb hónap, ezért az őszi áradások ritkábbak és kevésbé veszélyesek a tavasz végi, nyár eleji „zöldáraknál”. A nagy meleg elmúltával viszont csökken a párolgás, így a nyár végére kiszáradt időszakos pocsolyákat és mocsarakat az őszi esők újra vízzel töltik fel, és ezek többnyire nem is száradnak ki a következő nyárig. Apró vízi élőhelyekként alkalmasak a lárvaállapotban telelő csíkbogár- és szúnyogfajoknak, hogy gyorsan peterakással zárják az évet.

Ahogy fokozatosan hűl a levegő, az állóvizek felszínét is lehűti. Ilyenkor a felszíni vízréteg sűrűbbé válik, mint a mélyebben levő melegebb rétegek, ezért alsüllyed. Ez a minden évben bekövetkező, állóvizeinket az aljukig átmozgató őszi vízkeveredés friss, oxigénben gazdag, ám bomlástermékekben szegény vízhez juttatja a tó mélyének élővilágát. Ez a folyamat ugyanakkor tápanyagokat juttat a felszíni vízrétegekbe. A fagyok beálltáig befejeződik a tó téli hórétgödöse, leáll a további vízkeveredés, és a kialakuló jégpáncél a felszínt megmozgató szélről is elzárja a vizet.

## FAGYOS FELSZÍNEN

A vízfelszín és a vízpart lakói érzik leginkább a tél erejét. Őszre a nád kicsi, hosszú szőrű szemtermései, valamint a gyékényfajok apró, könnyű, repítőszerű termései

egyaránt beérnek: az őszi szél kicsavarja őket a nádbugákból és a gyékénybuzogányokból, és messzire, új élőhelyek felé ragadja mindegyiket. A nádas és gyékényes összel még egészségesnek látszik, pedig a növények már kivonták a cukrok és aminosavak nagy részét a pusztulásra ítélt szárazból és levelekből, és felhalmozták ezeket a tartalék anyagokat az iszapban áttelelő gyöktörzsekben. Tavaszig a fagy és a szél elvégzi a dolgát, és amikor felbukkannak az áttelelt gyöktörzsek rügyeiből a víz fölé emelkedő új szájak, a tavalyi nádnak és gyékénynek csak az elhalt, töredezett, kiritkult, elszürkült maradványait zörgeti a szél. Hasonló sors vár az úszóhínárra is: a

razföldön keresnek maguknak fagymentes telelőhelyet. Néhány csíkbogárfaj is így tesz. Az áttelelő vízimadarak, például a *jégmadár*, fagymentes táplálkozóhelyeket keresnek maguknak.

## A MÉLYBEN

A jégpáncél alatti néhány Celsius-fokos vízben az élet lelassul, de nem áll meg. Ha a csapadék nagy része tartós hó formájában hull, akkor a vizek tápanyag-utánpótlása csökken. A jég az oxigén elöl is elzárja a víz mélyét, és a fény egy részét is kiszűri, főleg akkor, ha hórétg rakódik rá. A hideg vízben lelassuló életműködésekhez szerencsére kevés oxigénre és tápanyagra van szükség.

A hűlő vízben a hím tapadó vízbolhák is megjelennek  
DR. LOVAS BÉLA felvételei



A kagylósrákok között kifejezetten hidegkedvelő fajok is vannak

A vízbolha tartós petéinek egy része az iszapban telel át, a többi a vízfelszínre jut



rucaöröm spórái, a kolokán termései, valamint a tócsagaz rügyei a biztonságos vízfenékre süllyedve várják ki a tavaszt, miközben a növény többi része elpusztulva gazdagítja az aljzat bomló szerves anyagait. A tündérrózsa és a vízitök úszó levelei is elpusztulnak, csak a gyöktörzsük telel át. Télen és kora tavasszal a vizek gyakorlatilag ezért hínármentesek.

A vízfelszín állatainak sincs sok esélyük a jéggel szemben. Bizonyos fajok, például a *keringőbogarak* az iszapba húzódnak telelni. A *molnárpóloskák* szárnyra kapnak, és a szá-



A planktonikus algák ezért sohasem anyyira tömegesek télen, mint nyáron, az úgynevezett vízvirágzások idején. A vízmozgások lassulása vagy leállása, valamint a lebegő algák kis egyedszáma következtében a legtöbb természetes vízünk sokkal átátszóbb télen, mint nyáron. Azonban

olyan hideg vizet kedvelő planktonikus algafajok, például bizonyos kovaalgák is vannak, amelyek kifejezetten télen jelennek meg vizeinkben. Ezek Észak-Európában nyáron is fellelhetők. Számos algafaj egész évben gazdagítja vizeinket, de mennyiségük a különböző évszakokban eltérő lehet.

A meleg vizet kedvelő algák viszont csak nyáron vagy tavasztól ősziig tagjai a planktonnak. A növényi plankton fajösszetétele tehát nagy évszaki változást mutat.

Az állati plankton is hasonlóan viselkedik. Vízi bolhafajaink többsége nyáron kizárólag szűznemzéssel szaporodik, ekképp csak a nőtényeiket találjuk meg vizeinkben. Ősszel a csökkenő vízhőmérséklet és a rövidebb nappalok hatására azonban a hímek is megjelennek. A párosodás után a

nőtények kemény héjú, az iszapban áttelelő tartóspetéket hoznak létre. Ezekből tavasszal új, ismét szűznemzéssel szaporodó nőtények kelnek ki. A kandicsrákok kifejlett egyedei vagy idős lárvái képesek inaktív módon áttelelni az iszapban. Rajtuk kívül egész évben aktív, sőt, kifejezetten hideg vizet kedvelő mikroszkopikus rákfajok, mint például a *Cyclops vicinus* nevű kandics vagy a *Fabnformicandona protzi* kagylósrák is vannak.

A fenéklakó gerincteleneket, a nagyon sekély vizekben élőket kivéve, a tél nem veszélyezteti különösebben. Pete, lárvá vagy kifejlett állat alakjában is áttelelhetnek, miközben lelassulnak az életműködéseik.

## HALAK ÉS MADARAK KÖZT

Halaink többsége elsősorban túlélni igyekszik a telet: az őszi tápanyag felhalmozásának és az ivadék növekedésének utolsó, aktív időszakára folyó- és állóvizeinkben. A *sebes pisztrángoknak* őszi kevés idejük jut a táplálkozásra, mert a hegyi patakok e szép

A növényi planktonhoz tartozó, sok sejtből álló Volvox-kolóniák a tél közeledtével eltűnnek a vízből



A kandics naupliusz lárvát követő úgynevezett copepodit fejlődési alakja

Bizonyos kandicsfajok petecsomós nőténye a hideg vízben is aktív  
DR. KRISKA GYÖRGY felvételei



# Sikló

**R**övid látogatást tettem svájci barátainnál július végén. Éppen az új fényképezőgépet próbálgattam a szobában, amikor futva jött az egyik vendéglátóm, hogy valami kígyóféle van a kerti tóban, menjünk, nézzük meg!

A hívatlan vendég, egy szemlátomást kiéhezett vizisikló volt. Mindent megtámadott, ami elé került. Először egy halat próbált megfogni, amely szerencsésen elmenekült, azután a műanyag kacsára vetette volna rá magát, de időben észrevette, túl nagy falat lenne neki. Készítettem néhány képet, ám a sikló megelégedte a fotózást és elbújt a víz fenekén. Ekkor mi is bementünk a házba.

Az erkélyen tébláboló barátom újabb riasztása után már azt láttuk, hogy békát fogott a sikló, és a fél lábát már el is nyelte. Mire a tóhoz értünk, már mindkét lába a hulló szájában volt. Folyamatosan fényképezve lopakodtam mind közelebb a természetben mindennapos, ám a számomra mehökkentően drámai eseményhez, majd a földre lapulva néztem végig, hogy miként akasztja ki állkapcsát a ragadozó, hogyan csúszik egyre beljebb és beljebb az addigra már teljesen lebénult és lemerevedett erdei béka. A szememben remült nyugalommal túl sokat nem mozdult már. Csak kapaszkodni próbált még, hogy lassítsa az elkerülhetlent, majd eltűnt a sikló torkában.

Az egyoldalú tusa körülbelül húsz percig tartott. A kert élővilága szegényebb lett egy erdei békával, a jóllakott sikló pedig a dolga végeztével a közeli nádasba siklott. Gondolom azért, hogy kipihenje a fáradságait. Az időközben odaérkező állatorvos pedig felajánlotta: ha sikerül megfogni, szívesen hazaviszi a kertjébe, mert nem tud aludni a békakurutytyolástól...

Magamról csak annyit, hogy Győrből származom. Édesapám már fiatalon megfertőzött a fényképezés szépségével. Minden kirándulásra magával vitte a masinát, amelyet eleinte csak ritkán adott ki a kezéből, aztán az idő múltával, már csak ritkán kapott vissza. A Budapesti Műszaki Egyetem diákjaként jó ideig kollégiumban laktam. Itt kezdtem el komolyabban foglalkozni a fényképezéssel. Beléptem a SPOT fotóklubba, ahol megismerkedtem a fekete-fehér képkidolgozás szépségeivel. Több mint egy évig dolgoztam laborban, heti rendszerességgel. Megismerkedtem a műtermi fotózás alapjaival, kiállításokat szerveztünk, rendezvényeket fényképeztünk, és néha a szabadba is eljutottunk. Két éve vettem meg az első digitális-tükörreflexes gépet, amely aztán elválaszthatatlan társammá szegődött. Szeretem a változatos témákat: a sport-, az életkép-, a természetfotózást, de még nem döntöttem el, hogy melyik terület mellett kötelezem el magam. Talán pont a természetfotózás lesz a kiemelkedő témám!

PAPP PÉTER

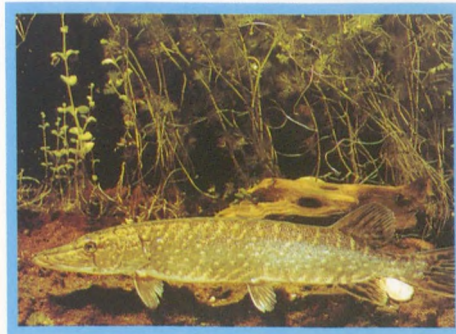
[www.papppeter.hu](http://www.papppeter.hu)

[www.termeszetbuvar.hu](http://www.termeszetbuvar.hu)

Ha befagy a víz, a jégpáncél alatt lelassul az élet, és a jégen megpihenő madarak is nehezebben jutnak táplálékhoz

A sárguló nádcsárból az áttelelő gyöktörzsből áramlanak a cukrok és az aminosavak

A keringőbogarak ősszel az iszapba húzódnak



A csuka egész évben aktívan táplálkozik

rablólhalai ilyenkor ívnak és rakják ikráikat a patakmederbe ásott gödröcskébe. Köves, mély, tiszta vizű folyóink rejtett életmódú tőkehalféljeje, a menyhal pedig télen ikrázik. Mindkét halfaj különös ívási ideje a tengeri eredettel állhat kapcsolatban. A hazai halak túlnyomó többsége a fenék közelében „elvermelve”, nyugalmi állapotban vészeli át a telet. A nagyon hamar (már februárban) ívó csukának azonban nincs ideje tavasszal az ikratermeléshez felerősödni, ezért a horgászok nagy örömeire télen is aktívan táplálkozik.

Vízi élőhelyeink minden ősszel látványos színterei a madárvonulásnak. A madarászok számos, hazánkban egyébként nem költő madárfaj olykor hatalmas tömegeit figyelhetik meg ilyenkor. A vonuló madarak lábain vagy bélrendszerében szállított spórák, magvak és tartósperék más vízi élőlények elterjesztéséhez is hozzájárulnak.



vendég a kertben

# lakoma



# A tiszai-alföldi e

**A kontinentális erdőszttyep-rét növényvilága a pannóniai sziknövényzet más jellegzetes társulásaival együtt az Európai Unió közösségi jelentőségű élőhelytípusainak egyike. Állományai élő múzeumokként megkülönböztetett védelmet érdemelnek. Hosszú távú fennmaradásukhoz termőhelyi adottságaikkal, vízháztartásukkal együtt mindenképpen meg kell őrizni a tiszai-alföldi erdőpuszták élő rendszerét.**

Az alföldi erdősztyep-növényzet egyik szembevető sajátossága, hogy ott, ahol az alapkőzet és a talaj összetevői, az úgynevezett *edafikus* tényezők a fás vegetáció kialakulása ellen hatnak, magas fűvű, kétszikűekben gazdag társulások: *rétsztyep*ek és magas kórós *erdőpuszta-rétek* jönnek létre. Az előbbieket az Alföld utolsó természetközeli vegetációképében a csernozjom jellegű talajokkal borított löszös hát-ságokon, az utóbbiak pedig a kötött, gyakran elsíkkesedő öntéstalajokon alakultak ki.

Mivel a Tisza völgyét Szatmár-Beregtől a Békés-Csanádi-löszhátig mindkét talajtípus végigkíséri, ezek a társulások a Tiszai-Alföld eredeti növényzetét meghatározó összetevők voltak. Az *erdőpuszta-rétek* elsősorban az ingadozó vízjárású, időnként elöntött, máskor kiszáradó, ártérperemi térszínekre jellemzők, ezért a keményfás ligeterdők mentén éppúgy megtalálhatók, mint a szikes pusztai tölgyesek nádasokkal tarkított, időszakosan vízállásos tisztásain. Am olyan területeken is fellelhetők, ahol manapság már nyoma sincs a valamikori erdősztyep-növényzetnek.

## KÉTSZER VIRÁGZÓ MEZŐK

Az erdőpuszta-rétek fontos sajátossága, hogy a tavasz végi-nyár eleji virágpompa elmúltával nyár végén, ősz elején még egyszer kivirágznak. Egész sor ernyős és fészkes virágzatú növény nyílik ekkor, terített asztalt kínálva a nektár- és pollenfogyasztó rovaroknak. A rájuk leselkedő ragadozóknak és számos tápnövény-spezialista lepkefaj hernyójának is ez a fő táplálkozási időszaka. Ezek az élőhelyek tehát a biológiai sokféleség gazdag tárházai, és egyúttal a növény- és állatnépségek változatos kölcsönha-



Az erdőpuszta-réten embermagasságúra nő a sziki kocsord

tásainak színterei. Ismeretük és védelmük az ökológus és a természetvédő számára ezért kiemelten fontos.

Vegyük szemügyre a Hortobágyi Nemzeti Park nyugati peremén fekvő Ohati-erdő vagy Újszentmargita szikes erdejének tisztásait, a Kőrös-Maros Nemzeti Parkban pedig Bélmegyery erdősztyepi táját!

A szikes pusztai tölgyesek állományait nagy kiterjedésű tisztások, rétek, helyenként nádasok tarkítják. Ez természetes jelenség. Amikor ugyanis a gyapjaslepke hernyóinak tarrágása, a vízállásos helyeken pedig a gyökérfulladás elpusztítja a fák egy részét, az összeomló „holt erdő” helyén kialakuló nádas erős párologtatással a termőhelyét is kiszárítja.

Az egyenletesebb vízháztartású helyeken réti és sztyeplakó fajokban egyaránt bővelkedő ernyős-magaskórós társulás, a kocsordos-őszirózsás erdőpuszta-rét jön létre. A legingadozóbb nedvességű foltok pedig elsíkkesednek. Ez a növénytársulás a dél-szibériai, kelet-európai hűvös-kontinentális növényvilág fontos előhírnöke a Kárpát-medencében.

Magas kórós szerkezetét a sziki kocsord nyár végén embermagasságúra megnövő ernyői ad-



Nyár elején nyílik a védett fátyolos nőszirm

ják. Alatta sárga és lila virágú fészkesek – réti őszirózsza, szárazabb helyeken kisebb csoportokban aranyfürt őszirózsza – díszlenek tömegesen. A társulás szikes pusztai jellegét mutatja a lila szőnyegvet alkotó sóvirág és a sok bárányürröm. Réti jellegű a gyepalkotó réti ecsetpázsit és számos, tavasszal-nyár elején nyíló virág, például a védett fátyolos nőszirm, az agárkosbor, a réti kakukk-szegfű és a mészszegevény talajt jelző enyveske.

Nyár derekán és végén nyílik a csukóka, a sárga fogfű, a festő zsoltna és több különböző fűzényfaf. Mellettük a pusztagyepék világát idé-

# Erdőspusztaréti



Európai jelentőségű  
a nagy szikibagolylepke  
KOZMA PÉTER  
felvétele



A nagy szikibagolylepke  
jelenlétét a hernyó  
rágásképe árulja el

A réti őszirózsza  
a tápnövénye  
az őszirózsza-csuklyás-  
bagolylepke  
hernyójának  
DR. BARANYI TAMÁS  
felvételei



A pannoni  
erdősztyep-  
növényzet jellegzetes  
faja a sziká kocsörd  
(fent) és a magyar  
zergevirág  
DR. MOCNAR V. ÁTTILA  
felvételei



zi a *pusztai csenkesz*, a *koloncos legyezőfű*, a szubendemikus *magyar szegfű* és az egészen a mongóliai sztyepékig elterjedt *tejtöltő galaj*. A szárazabb tisztásokon, erdőszegélyeken megjelenik a pannon erdőssztyep-növényzet jellegzetes lágyszárú faja, a *magyar zergevirág* és alacsony sztyepecserjékként a *cseplezsmeggy* és a *törpemandula*.

Némileg más jellegű kocsordos rétek vannak a Szatmár-Beregi-síkon, a keményfás ligeterdők megmaradt foltjainak ingadozó vízállású tisztásain, vízzáró jellegű, nehéz szerkezetű öntés-agyagos alapközetén. A gyepalkotó szálfű itt a *réti ecsetpázsit*, gyakori a *sédbúza* és a *réti csenkesz*, de a szikesedést jelző *hernyópázsit* is előfordul. Aljfű az *illatos borjúpázsit*, a *vékony tippán*, legeltetett állományokban pedig a *veresnádrág csenkesz*. Jobb állapotú állományok manapság már alig akadnak, mert a felhagyás mellett a nagy felületű gépi kaszálás káros homogenizáló hatása erősen érvényesül. Fontos tagja ennek a növény-társulásnak a tavasszal színes szőnyeget alkotó *kotuliliom*, a magas kórós termetű *réti iszalag* és a nyár végén nyíló *őszi vérfű*, *réti őszirózsa* és *kornis tárnics*. Csak kis foltokon fordul elő a *mocsári kosbor* és a *szibériai nőszirm*.

## SZÖCSKÉK ÉS SÁSKÁK BIRODALMA

A kocsordos-őszirózsás rét állatközössége is sokrétű. Vannak talajszinten vadászó, fogóháló nem szövő pókok (például farkaspókok), de a magas növényzeten fogóháló szövő *keresztos pókok* is szép számmal akadnak. Közülük az egyik leggyakoribb a jellegzetes külsejű, fekete-sárga harántsávosságú *darázspók*.

A magas termetű ernyősökön több lesből zsákmányoló faj él. Ilyenek például a hálót nem szövő, virágokon rejtőz karolópókok és a különféle ragadozó poloskák, köztük a *gyilkospoloska*. Gyakori az *imádkozó sáska*. A rét egyenes-szárnjú-együttesében sok olyan, magas fűvű gyepet igénylő mocsárréti szöcskefaj lelhető fel, mint a trópusi rokonságú, újabban délről terjedő, fémes hangon ciripelő *nagy kúpféjűszöcske*, valamint a *Roesel-szöcske*, de szórványosan (például a Szatmár-Beregi-síkon és Ohaton) a hegyi rétekre jellemző *fogasfarkú szöcske* is előfordul. Nedvesebb réteken él az erős ivari dimorfizmust mutató *aranyos, tundra- és hagymazöld sáska*.

Az üde rétekre több tarkalepkéfaj, köztük a védett *fakó gyöngyházlepke* és a törpeszender előfordulása jellemző. Az utóbbinak a hernyója fűzényfajokon táplálkozik. A kocsordok ernyőin gyakran látható a *fecskefarkú lepke* főleg terméseket fogyasztó hernyója. Az *őszi vérfűnek* és a *kornis tárnicsnak* is megvannak a tápláléknövény-specialistái. Elterjedésük azonban csak a Tiszai-Alföld északkeleti részére korlátozódik. Ezek a *Myrmica* hangyák bolyaiban fejlődő hangyaboglárka-lepkék.

A vérfű virágfejecskéibe rakja petéit a *vérfű-hangyaboglárka*, míg a *szürkés hangyaboglárka* a *kornis tárnics* virágzó hajtásaira petézik. A petéből kikelő hernyók a harmadik lárvaállapo-

tú vedlésükig a tápnövény éretlen magvaival táplálkoznak. Ezután elhagyják a tápnövényt, de csak akkor fejlődnek tovább, ha annak a hangyafajnak a bolyába kerülnek, amelynek az ivadéka tápláléklul szolgál számukra (vérfű-hangyaboglárka), vagy dolgozói a hernyó-„kakukkfiókát” saját ivadékuhoz hasonlóan nevelik fel (szürkés hangyaboglárka). Mindkét faj szerepel a veszélyeztetett fajok európai listáján. A réteket szegélyező kőkényecserjésekben tavasszal gyakran megjelennek a *tavaszi* és a *sárga gyapjasszövő* jellegzetes, hatalmas hernyófészkei. Az utóbbi faj élőhelyének védelmét csakúgy, mint a vérfű-hangyaboglárkát az Európai Unió Élőhely Irányelve írja elő.

## EGY KIEMELT EURÓPAI ÉRTÉK

A tápnövény-specialista bagolylepkék, amilyenek az üröm- és az őszirózsafajokon élő *őszirózsa-* és *vonalkás csuklyásbaglyok*, az életközösség szempontjából nagyon fontosak. A legjellemzőbb mégis a sziki kocsord zeller gumóhoz hasonló, vaskos táplálékraktározó gyökerében



Az üde, magasfűvű réteken gyakori a védett fakó gyöngyházlepke DR. BARANYI TAMÁS felvétele



A szürkés hangyaboglárka tápnövénye a kornis tárnics

fejlődő, védett *nagy szikibagolylepke*. Ez a nagy elterjedésű faj Dél-Anglia tengerpartjaitól egészen Dél-Szibériáig szigetszerű, kis kolóniákban fordul elő. Törzsalakját Párizs környékéről írták le, de az ottani élőhelyéről eltűnt. Németország több szövetségi államában is a kipusztult vagy a kipusztulás által közvetlenül fenyegetett fajok között tartják számon.

A nálunk és Közép-Európa más részein is honos lepke alfaját Freyer írta le a Bánáttól 1838-ban. Ott részben szintén síksági, kocsordos réteken él, de más tápnövényen a Herkulesfürdő környéki karsztos fennsíkokon is előfordul, ahol először Frivaldszky Imre találta meg. A nagyméretű bagolylepke szárnyfesztávja öt-hat centiméter. Nappal néha a szikes talaj repedéseiben rejtőzködik. Éjjel aktív, de élőhelyéről általában nem repül messzire, és a fény is csak mérsékelten vonzza.

Sok helyen csak nemrég észlelték előfordulását, mert a legbiztosabb „életjelet” a táplálkozó hernyója adja magáról. Jelenlétét a kocsord töve mentén felhalmozódó krátterszerű hernyó-

ürülék-kupacok árulják el. Nyáron bábozódik be, és az imágó kikelését az élőhely csapadékviszonyai is befolyásolják. Ha nagy a szárazság, a lepkék már augusztus végén megjelenhetnek, fő rajzási idejük azonban szeptember végére, október elejére esik. A nőtény lepkék erős szálú fűvek levélhüvelyébe helyezik petéiket, ahol áttelelnek. A kikelő fiatal hernyóknak tavasszal maguknak kell megkeresniük tápnövényüket.

A bennszülött pannóniai erdőssztyep-társulásnak ez a karakterfaja az Európai Unió Élőhely Irányelve alapján kiemelt védelmet érdemel. Helyenként még a Szatmár-Beregi-sík ecsetpázsitos-kocsordos rétein is vannak állományai. Valójában tehát nem a szikes termőhely, hanem a *speciális tápnövény* az, amely lehetővé teszi elterjedését. Ehhez hozzájárul az a tulajdonsága, hogy túri élőhelyének időszakos vízzel borítottóságát. Bár az elmúlt évek rendszeres kutatásai során számos élőhelyére akadtak rá, ezek elszigeteltek maradtak, és az ott élő népességet a csökkenő talajvízszint, a rétek meliorációja, és gépi kaszálása valamint a régi sziki

erdőssztyep-tölgyes állományok széttöredezése, eltűnése és tisztásaik pusztulása fenyegeti.

A földön fészkelő madárfajok – *fogoly, fűrj, erdei pityer* – kedvelik ezt a magasabb növényzet által jó takarást nyújtó élőhelyet. Az erdőlakó fajoknak (az *erdei fülesbagolynak*, a *szalakótának*, az *egerészölyvnek*, a *vörösvércsének* és több cinegefajnak), valamint a cserjésekben költő madaraknak (a *berki tücsökmadárnak*, a *rozsdás csuknak*, a *poszátának*, a *tövisszúró gébicsnek*) pedig táplálkozóhelyül szolgál az erdőpuszta-rét. Gyakori ebben a társulásban a *fürge gyík* és a *vízisikló*. A magas fűvű, nádassal tarkított részek tipikus lakója pedig a *törpe egér*.

A kocsordos-őszirózsás erdőpuszta-rétek (Ohat, Újszentmargita, Bélmegeyer-Fás-puszt) manapság már nemzeti parkjaink területi védelme alatt állnak, de az újonnan felfedezettek (Borsodi-sík, Bihari Tájvédelmi Körzet) nagy része is a hazai Natura 2000-hálózat része. Ez szavatolhatja, hogy európai értéként fennmaradjanak.

# Nyárbúcsúztató merengés

A patakkal átszótt völgyben a nyár és az ősze mezsgyéjén jártam. Hogy fáradságomat kiszusszantsam, egy óriás királyfa tövébe ültem. Hány éves lehetett, nem tudom, de azt igen, hogy sok szomjas nyarat és sok mélyálmú telet megért már, számtalan bogárnak, madárnak adott otthont, ki tudja mennyit megegetett természetével, és hányan pihentek meg görcsös derekán. Így elmélkedtem, míg figyeltem a fáradt tájat, amely eddig csak önzetlenül adott mindent embernek, állatnak.

Már-már majdnem elszenderedtem, amikor arra lettem figyelmes, hogy a fa tetején madárhad diskurál az ágak között. Ahogy felnéztem, mindjárt láttam, hogy a hang- és színkavalkádot két társulat szolgáltatja. Az egyik a girbe-görbe ágon ült, a másik a fataplón.

– No, barátaim – kelepelt egy tekintélyes hosszú csőrű, hosszú lábú madár –, ahogyan elnézem a tájat, igen készül a télre. Jó lenne még

mielőtt a halak téli vermükbe bújnak, útra kelünk, mert ti cseppnyi fajzatok a hó alatt egy begynyire való magot meg kukacot sem találtok ám. Az ember pedig nem gondoskodik, legfeljebb kenyérmorzst szór az ablakpárkányokra.

– Úgy bizony, úgy bizony – bólogattak a girbe-görbe ágon ülők. Aztán tornáztatva emelgetni kezdték szárnyaikat, hogy aztán együtt fellebbenve eltűnjenek az óriás királyfa karjairól.

– Nem úgy van az ám madártársaim, szólalt fel a fataplóról a zöldike. Az embert én igazán csak gondoskodónak látom. Mennyivel több madárodú van az idén a tavalyinál, aztán az etetők is lassan kikerülnek az erkélyekre, és a gyümölcsösök is mind ránk várnak. Úgy, úgy – helyeselte horkolászva a fakopáncs.

Aztán ők is felrepültek körülnézni, hol lelni aszalékot a fán, levélpaplanba burkolódzott kukacokat a levelek között.

Csend lett. Közben azon gondolkodtam: madárként melyik ágon ültem volna? A girbe-görbén az elrepülőként, vagy az itthon maradó fataplón. Bárhogy is törtem a fejem, a fataplós ág maradt, hiszen emberként is bízom embertársaimban és a hűségben. Aztán kinyújtózva felnéztem a fára. Két villás ága között fészek pihent. Te jó kicsi ág, hogy kitüntetett téged egy kismadár, hogy bölcsője legyél. Látom, irigykedik is a többi villáságú társad.

Elköszöntem a fától, néhány színes levelet még elkértem tőle, hogy leprésselve beteg gyerekekkel varázslatot csináljunk egy rajzlapon, a Pécsi Gyermekklinikán.



HAARBERG ORSOLYA felvétele

ANDOR MÁRIA

## Tíz film nemzeti parkjainkról

Mind népszerűbbek azok a televíziós csatornák, amelyek főhivatásuként foglalkoznak természetfilmek bemutatásával. Napjaink zaklatott életet élő embere gyakran csak az ilyen felvételek nézése közben léphet ki a mindennapok taposómalmából, hogy a mozgóképek, valamint képzeletének a varázsszónyegén elrepüljön a Föld legszebb tájaira.

Nálunk több mint fél évszázaddal ezelőtt a mozik vásznán *Homoki Nagy István* filmjei tették tömegek élményévé a természet ihlette történeteket. Tőlük egyenes út vezetett a Magyar Televízió Natura Szerkesztőségéből származó és hazánk tájait bemutató alkotásokig. Közülük a *Másfél millió lépés Magyarországon* című sorozat volt az egyik legsikeresebb vállalkozás, amelynek nézettsége akkoriban a legjobb játék- és akciófilmekével vetekedett.

A Magyar Televízió jóvoltából most újabb sokat ígérő filmfűzér kerülhet a képernyőre. Ennek tíz része hazai nemzeti parkjainkat mutatja be egységes arculattal és mondandóval, tudományos igényességgel, ugyanakkor szórakoztatóan vasárnaponként, harminc percben.

A sorozat a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium szakmai és anyagi támogatásával, a Magyar Televízió Natura Szerkesztőségének és a Maester Pro Kft.-nek a közreműködésével készült el. Anyagát hatszáz órányi felvett filmanyagból állították össze.

A különböző epizódokban egy-egy nemzeti park növény- és állatvilága, természetföldrajzi képe és földtani nevezetességei mellett a táj őstörténetét, kultúrtörténetét és néprajzi érdekességeit is megjelenítik. A mozgóképek hangulati aláfestéséről klasszikus zenei vagy a vidékre jellemző népzenei motívumok gondoskodnak. A kép és a hang együtt olyan rejtett szépségeit villantja fel a nemzeti parkoknak, amelyeket még a helyszínen járva sem láthatnánk, hallhatnánk.

A *Magyarország nemzeti parkjai* című filmsorozat értékét növeli, hogy a felvételek két és fél évében valójában egy-egy pillanatfelvétel készült az ország legféltettebb védett területeiről és környezeti állapotokról. Ezért ezek az alkotások kordokumentumnak is tekinthetők, mert bemutatják, milyenek voltak hazánk nemzeti parkjai az új évezred első éveiben, az Európai Unióhoz való csatlakozás időpontjában.

CS. R.

## Vörösnyakú lúd

A kultúrtörténeti nyomozások sok hasznos információt kínálnak a szaktudományok számára. Akár egy művészeti alkotás is segíthet a madárvonulások egykori útvoalának, a korábbi telelőhelyek földrajzi azonosításában. Mint például a kairói régészeti múzeum egyik látványossága, az időszámításunk előtt mintegy 2500 évvel ezelőtt készült medumi sírkamrafestmény. A képen legelésző *vörösnyakú ludak* a madarász szakemberek számára hiteles bizonyítékai a lúd egykori egyiptomi előfordulásának, amelyre azonban hosszú évszázadok óta nincs példa.

Ez a pompás, vörös-fekete tarkázott, akár hatvan centiméteres testhosszúságot és 125 centiméteres szárnyfesztávolságot elérő madár a földkerekségen egyedül az oroszországi Észak-Szibériában, a Jamal-félszigettől a Taymir-félszigeten át húzóó tundraövezetében költ. A világgállományt alkotó 50 000–70 000 egyed nyolcvan százaléka öt, egymástól nagy távolságban kialakuló csoportokba tömörül. A társas léd és a társbérlet előnyeit kihasználva június közepén kezd fészkelni, a tojó átlagosan három-hat tojást rak a felszín kis mélyedésébe, s a fiókák huszonöt nap után bújnak elő biztonságosnak tűnő otthonukból. A fiatalok gyorsan fejlődnek a rövid sarkvidéki nyárban. Az öregek hamarosan elvesztik evezőtollaikat, ezzel röpképességüket, de augusztusra véglegessé váló tollruhájukban már nekivághatnak a délre vezető útnak. A jó kondíció nélkülszerűen feltétele a nagy próbatétellel járó vándorlásnak. Ha bőséges a szinte kizárólagos eleségének számító gyapjúsás kínálata, úgy könnyebben veszik az akadályokat.

A környezeti változások alaposan átrendezték a *lúdalakúak* (Anseriformes) rendjébe, közelebből a *récefélék* (Anatidae) családjába tartozó vörösnyakú lúd vándorlási útvoalát, ezzel párhuzamosan telelő- és fészkelőhelyeit is. Vonulási csapatai rendszerint megállapodnak a Fekete-tenger partjain, Ukrajnában, Romániában, Bulgáriában. Mindinkább szétszóródó, nyugatabbra tolódó vándorlásai révén Délkelet-Európában is mind gyakoribbá vált. Nálunk 1916-ban jelent meg először. A Hortobágyon, Kardoskúton s újabban már a Dunántúlon is bekerült a neve a madarásznaplóba. Egyes példányai vagy kisebb csapatai október és április között a vonulási időszakban figyelhetők meg hazánk területén. Telelőterületein a sós lagúnák, szikes puszták növényzetét fogyasztja.

Fészkelőhelye számos érdekes megfigyelésre kínál lehetőséget. A madár már a fészek helyének kiválasztásában ügyel arra, hogy a szomszédok harcias társbérlek – *sarki és vándorsólyom, gatyás őly, halfarkasok* vagy nagy természetű sirályfajok – legyenek. Ezek ugyanis kellő védelmet kínálhatnak a *sarki róka* vagy más ragadozó ellen. Ez az emlős pedig főleg *hegyi lemminggel* táplálkozik, ám ha gyér sarki növényzet fejlődik, a növényevő lemmingek hoppon maradnak, számuk lecsökken, s az örökké éhes sarki róka a finom tengeri lúdra és fiókáira „kap rá”. A ragadozó madarak azonban igyekeznek távol tartani a négy lábú szőrmebundást – nem mindig sikerrel. Ha a növénytakaró szegényedik, közvetett módon ennek következtében a ludak száma is megfogyatkozhat.

Fokozott veszélyeztetettsége miatt számos nemzetközi természetvédelmi egyezmény – így a washingtoni, a bonni, a berni – segít a védelmi programok megvalósításában. Elsősorban azonban Oroszországnak vannak ezzel kapcsolatos teendői. Mivel hatalmas előfordulási területen él, populációjának valóságos nagyságáról csak becslést lehet adni. Annyi bizonyos, hogy a BirdLife International – a magyar Vörös Könyvhöz hasonlóan – még ma is az aktuálisan veszélyeztetett fajok között tartja számon. A lúd Magyarország egész területén törvényes oltalomban részesül, fokozottan védett, pénzben kifejezett természetvédelmi értéke 500 ezer Ft.

G. M.



SZELLEY-SZABÓ LÁSZLÓ FELVÉTELE (AVES)

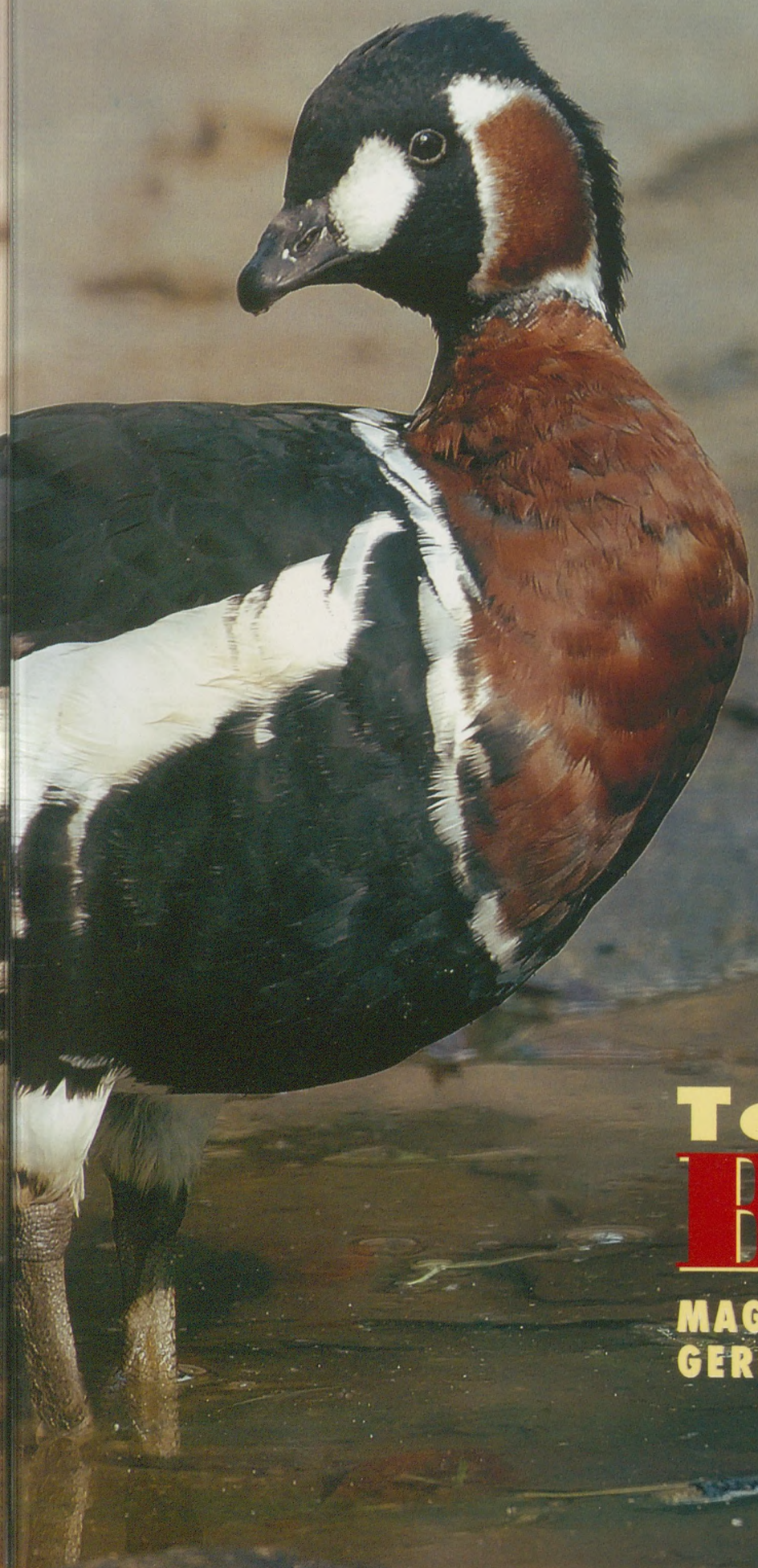


# VÖRÖSNYAKÚ LÚD

(*Branta ruficollis*)

BÉCSY LÁSZLÓ FELVÉTELE





**Természet-**  
**BÚVÁR**

**MAGYARORSZÁG VÉDETT  
GERINCES ÁLLATAI**



# Biomonitoring

A fogalom latin eredetű, a mutatni (moneo, monire) szóból származik. Az ökológia azonban a már angolsodott *monitoringot* vette át, és ez némileg egyszerűsödve „*monitorozás*” néven terjedt el a magyar biológiai szakszargonban. Valójában egy, a híradástechnikából már ismert szakszó töltődött fel új tudományos tartalommal.

**A** monitor olyan műszaki eszköz, amellyel a láthatóvá tett elektromos jelek változásai követhetők nyomon. Valójában a számítógépek képernyőjén (monitorján) sem történik más, sőt, a parti órjárat „monitorjai” (a kis merülésű, gyorsjáratú órhajók) is azt figyelik, van-e valamilyen gyanús mozgás, változás. Az analógia szerint a *biomonitoring* biológiai, ökológiai változások folyamatos nyomon követése, amelynek része az adatok feldolgozása és a következtetések levonása.

A klasszikus értelmezés szerint a biológiai monitorozás a környezet állapotának fo-

lyamatos nyomon követése *biológiai objektumok* felhasználásával. Azaz a kutató a megfigyelt élőlények alaktani, élettani vagy akár sejtbiológiai változásából következtet a környezet állapotváltozásaira. Ennek legegyszerűbb példája a jól ismert zuzmótérképezési módszer.

Ha a kén-dioxidra rendkívül érzékeny zuzmók telepei fokozatosan sorvadni kezdenek, később elpusztulnak, majd eltűnnek az élőhelyről, az a levegő szennyeződésének növekedését jelzi. Hasonlóképpen a természetes vizek minősítésére is szolgálnak biológiai tesztek. Ezekkel a különböző vízi élőlények előfordulási arányait ellenőrzik rendszeresen a természetes vízfolyásokban. A teszthez felhasznált szervezetek csak meghatározott tisztaságú vizekre jellemzők, ezért megjelenésük vagy eltűnésük a vizek tulajdonságainak megváltozására utalnak.

## FŐ A FOLYAMATOSSÁG

A biomonitoring napjainkban sokat bővült tartalmában, és széles körben alkalmazzák. Fontos ökológiai kutatási, vizsgálati módszerre vált. A lényege nem változott, a tartalma azonban igen.

A kutatók hosszabb időn keresztül folyamatosan nyomon követnek különböző ökológiai folyamatokat. Vizsgálhatnak élettelen környezeti tényezőket éppúgy,

mint élőlényeket, a környezeti elemek között meglévő kapcsolatrendszereket, valamint különböző anyag- és energiaáramlási folyamatokat. Más oldalról az *ökológiai monitoring* kiterjedhet egyedekre és az egyed feletti szerveződési szintek valamennyi formájára: népeiségekre (populációkra), társulásokra, sőt, az egész bioszférára is. Fontos, hogy a monitorozás során ne változzanak az alkalmazott eljárások, a megfigyelési és értékelési szempont sem, mert csak így hasonlíthatók össze és használhatók fel eredményesen a rögzített eredmények.

Az egyedek folyamatos szemmel tartása elsősorban a kihalás szélére sodródott, nagy testű fajok esetében válik be. Megfigyelik az állatok mozgását, táplálkozási szokásait, szaporodási és szociális megnyilvánulásait, valamint közösségeik szerveződési formáit. Ezt a módszert használják napjainkban is például a *jávai* és a *szumátrai orrszarvúk* vagy a gorillák megmentéséért fáradozó kutatók. Végeztek azonban hasonló vizsgálatokat jegesmedvékkel, sőt, denevérekkel és madarakkal is.

Az emlősök tanulmányozásának egyik klasszikus lehetősége a rádiós telemetria. Ilyenkor rádióhullámokat sugárzó kicsiny adót szerelnek a vizsgált állatra, majd megfelelő vevőberendezéssel fogják a belőle érkező jeleket. Ennek korszerűbb változatai a műholdas helymeghatározó GPS-rendszerek. Elsősorban az állatok vándorlásának nyomon követését könnyítik meg a biológusok számára.

A hazai biomonitoring programok egyik kiemelt témája a reliktum dolomitsziklagyepnek folyamatos vizsgálata  
A SZERZŐ felvételei



A reliktum ezüstsávú szénalepke egyedszámváltozását évek óta figyelik a kutatók



Biomonitorozó DEMETER LÁSZLÓ felvétele

## A POPULÁCIÓELEMLÉS HASZNA

A biomonitoring gyakran egész népesség tartós vizsgálatára kiterjed. Hazánkban is számos, erősen megritkult, védett rovarpopuláció állapotjelzőit vizsgálják folyamatosan az entomológusok. Fennmaradásuk szempontjából alapvetően fontos az egyedszám változásának megfigyelése, ezért ennek évről évre való alakulása értékes információ.

Magyarországon az *ezüstsávós szénalepkének* és a *csíkos boglárkának* mindössze egy-egy kisszámú, fokozottan védett populációja él. E népségek sorsának előrejelzéséhez nélkülözhetetlen az évről évre bekövetkező egyedszámváltozás ismerete. Ennek birtokában állapítható meg ugyanis, hogy a mesterséges beavatkozások (például az élőhely gypesztintjének kaszálása) mennyire voltak hatékonyak.

A tényleges egyedszám megállapítására szolgáló eljárások közül az úgynevezett jelölés-visszafogásos módszer (*Lincoln-index*) a legismertebb. Ennek az a lényege, hogy a kutató a vizsgált populáció élőhelyét bejárva minden útjába került egyedeket begyűjt és megjelöl valamilyen le nem mosódó, de az állat élettevékenységét semmilyen módon sem akadályozó festékpettyel. A megjelölt egyedeket nyomban szabadon is engedi. Néhány nap múlva újra befog minden eléje kerülő egyed a területen.

A populáció egyedszámára a két gyűjtés eredményéből lehet következtetni. A szabadon engedett és a befogott jelölt egyedek számából, valamint a második alkalommal befogott, de előzőleg megjelölt és a jelöletlen egyedek számából kiszámíthatjuk az adott populáció egyedszámát.

Tételezzük fel, hogy egy réten repülő lepkepopulációból első alkalommal befogunk, megjelölünk, majd szabadon engedünk hatvan közönséges boglárkalepkét. A második alkalommal újra hatvan példányt gyűjtünk be, ebből azonban csak tizenkét példányt jelölünk meg, a többi jelöletlen marad. A begyűjtött tizenkét jelölt példány úgy aránylik a negyvenyolc jelöletlenhez, mint a begyűjtött hatvan jelölt példány a populáció valamennyi nem jelölt egyedéhez:  $12 : 48 = 60 : X$ . Ebből az  $X$  értéke 240. Ennyi az összes jelöletlen egyed. Ehhez még hozzá kell adnunk a megjelölt hatvan egyedet, így a populáció becsült egyedszáma háromszáz boglárkalepke. A módszer továbbfejlesztett

változatában fluoreszkáló festékpettyet használnak a nappal repülő fajok esetében. Így az éjjel nyugodtan üldögélő jelölt egyedek könnyen számba vehetők.

## SOKOLDALÚ VIZSGÁLATOK

Egy társulás *komplex vizsgálata* is gyakran tárgya a biomonitoringnak. A folyamatos nyomon követés kiterjedhet a társulás minden fontos sajátosságára: a diverzitásra, a szukcesszió menetének tanulmányozására és a mintázatra egyaránt. Elsősorban az emberi beavatkozások hatásaira keres ilyenkor választ a kutató. Gyakran felmerülő kérdés például, hogy egy természetközeli állapotban levő területen keresztül megnyitott út milyen hatással van az ottani élővilágra, a társulásokra.

Amerikai kutatók éveken keresztül végzett monitorozás eredményeképpen jutottak el annak a felismeréséhez, hogy az új utak mentén fellépő szegélyhatások ökológiai jelentőségét eddig jócskán alábecsülték. Megváltoznak ugyanis a fényviszonyok, módosul a mikroklíma, út nyílik a gyorsan vándorló agresszív növény- és rovarfajok terjeszkedésére, és ez számottevő diverzitáscsökkenésre vezet. A madarak is beljebb húzódnak, nő a bolygatás, és még hosszan lehetne sorolni.

Hazánkban monitorozás keretében vizsgálják például a másodlagos szukcessziós folyamatok következményeit. Többek között arra keresik a választ, hogy miként változik meg egy természetközeli löszgyep mellett felhagyott, nagy kiterjedésű gyümölcsös aljnövényzete. Vajon visszatelepülnek-e a lösznövények, ha igen, melyek és milyen mértékben, milyen sebességgel? Egy kiirtott tájidegen *feketefenyves* helyén megkezdődik-e a dolomitziklagyep regenerációja, és ebben milyen fajok vesznek részt? Hasonló kérdéseket vet fel egy nagyobb kiterjedésű erdőtüzet követő szukcessziós folyamat elemzése is. Az efféle kérdésekre csak öt-tíz-tizenöt év folyamatos megfigyelései adhatnak megnyugtató választ. A társulások szintjén azonban az adatok feldolgozása, főképpen az értelmezésük már nem egyszerű feladat, hiszen a társulásokat igen bonyolult kapcsolatrendszerek működtetik.

Az adatfeldolgozásra úgynevezett *többszörös módszereket* alkalmaznak. Ezek a matematikai statisztika sajátos, napjainkban gyors ütemben fejlődő számítógépes eljárásai. Azokban az esetekben alkalmazhatók eredményesen, amikor a kutató által vizsgált biológiai objektumból éppen a nem szembeszökő információkra van szükség.

DR. SZERÉNYI GÁBOR

Az erdők megbontásával jobban érvényesül a szegélyhatás  
NAGY GY. GYÖRGY felvétele



A békászó sas állományának alakulása a táplálkozóterület változásait követi  
BODNÁR MIHÁLY felvétele

# Az Altiplano

**Színes, sós tavakkal, végtelen sós sivatagokkal, kötengerekkel és iszapfortyogókkal tarkított holdbéli táj, amelyet füstölgő vulkánóriások, jégsapkás hegycsúcsok vesznek körül. Mindez együtt jellemzi Dél-Amerika legkülönösebb száraz fennsíkját, amely Boliviában az észak-déli futású Andok-láncok két vonulata, a Nyugati- és Keleti-Kordillerák között húzódik meg.**



**Szél marta andezitgomba**

**T**eljes sötétségben ereszkedtünk le az Altiplanót határoló hegyláncok legmagasabb orma, a hatezer-ötszáznegyvenkét méteres bolíviai Sajama egyik jeges folyosóján, hogy elérjük a csúcs alatt ezer méterrel felállított szél tépte sátrunkat. Ahogy kivilágosodott, a Nyugati-Andok hatalmas vulkánjának oldalából újra teljes szélességében tárult elénk a szél marta, színes magasföld.

A törmelékfelbe burkolódzó, messzeségbe vesző fagyott táj itt sehol sem ereszkedik négyezer méter alá. A kősvatagokat sós tavak világító foltjai tarkítják, fölöttük tűzhányók magasodnak,

és a keleti látóhatáron a Keleti-Andok hófedte gerincei emelkednek. A roppant tiszta, száraz levegőben mintha minden karnyújtásnyira lenne, a kontúrok élesek, az árnyalatok és a formák sokszínűsége hihetetlen. Előző nap még méteres, pengeszzerű jégtük között bolyongtunk a vulkán jégsapkáján, ám a következő napon már fortyogó iszaptavak szegélyén vagy kőkemény, vakítóan fehér sósivatagban vándoroltunk.

A közelben a fennsíkerem egyik legtökeletesebb formájú rétegvulkánja, a több mint hatezer méter magas Parinacota emelkedik. Noha tengerszint feletti magassága hatezer-háromszázöt-

ven méter, maga a vulkáni kúp mindössze kétezer méteres, hiszen a négyezer-kétszáz-négyezer-ötszáz méter magasságban húzódó fennsík az Altiplano szintjéből emelkedik ki. Már messziről látszik, hogy a hamuval és salakkal borított tájon magasodó vulkánok lábának alsó részét zöld sáv keretezi.

Meglepő módon fák is élnek e keskeny övezetben. A bozótosokat a Földön legmagasabbra törő „erdőalkotó” fás szárú növények, az *inkarózsák* alkotják. Ezek csak az Andokban, a bolíviai-chilei határ menti térségekben, ott is foltszerűen fordulnak elő. Ez az ötezer méterig felhato-

## ano

Szoborszerű, kökemény  
szegfűtelep ötezer  
méteren



A zárt völgyek felmelegedő  
levegője négyezer méterig  
felvonzza a gyíkokat



sziklaszigetek rágcsálója, a viszkacsu  
GÜNTER ZEISLER felvétele



Dél-Amerika legmagasabb hegye  
az Andokban magasodó  
6962 méteres Aconcagua

A kénkiválásos iszapfortyogók  
a vulkáni aktivitás színes jelei

ló rózsaféle legfeljebb három méter magasra nő. Viszonylag kis mérete ellenére igen nagy kort (több száz, esetleg ezer évet) ér meg, ám a gyenge tápanyagellátás és alacsony hőmérséklet miatt csak lassan növekszik.

### SIVATAGOK, SÓS TAVAK, SZIKLASZOBROK

Az Altiplano felszínformáit, növényzetét, tájképi jellemzőit, de főként hangulatát és színeit tekintve az ázsiai nagy magasföldök (a Tibeti-fennsík, a Pamír-plató és az Anatóliai-magasföld) közeli

rokona. A háromezer-hatszáz és ötezer méter között húzódó, főleg kecsua és ajmara indiánok által lakott fennsík északi része átnyúlik Peruba, de területének nagyobbik része Bolíviához tartozik, ezért Bolíviai-magasföldként is ismeretes. A rendkívül száraz, hűvös és szeles plató a tizenegy magyarországnyi kiterjedésű Bolívia felszínének tizenöt százalékát (százhatvanötezer négyzetkilométert) foglalja el.

Az Altiplano túlnyomó része lefolyástalan terület, felszínének zárt mélyedéseiben sós tavak vagy sósivatagok terülnek el. A fennsík júniustól szeptemberig tartó tele száraz és hideg, míg

a nyár egy kissé csapadékosabb és melegebb. Kiadós csapadék és lankasztó meleg egyik hónapra sem jellemző, ugyanis a térség zord, magashegységi, hűvös sivatag.

A ritka esőzések egyenlőtlen területi eloszlása alapján a magasság két részre osztható. A déli, „száraz Altiplano” száz-kétszáz milliméter, míg az északi, „nedves Altiplano” kétszáz-ötszáz milliméter csapadékot kap évente.

A külföldiek Bolíviát gyakran az Altiplanóval (az ország legsajátosabb, legegységesebb térségével) azonosítják. Sokan Dél-Amerika Tibetjeként emlegetik. Ez az elnevezés azonban csak a Déli-

Altiplanót bejárva válik igazán találóvá. A lefolyástalan fennsíkrész Bolívia rendkívül ritkán lakott délnyugati szegletében négyszáz kilométer hosszúságban és négyezer-ötezer méteres magasságban húzódik a Középső-Andok két nagy vonulata között.

A térség jelenlegi formakincsének kialakulását alapvetően a harmadidőszakban kezdődő erőteljes vulkáni tevékenység és a negyedidőszaki éghajlatváltozások határozták meg. A fennsík peremén és helyenként a plató belsejében is hatalmas tűzhányók alakultak ki. Ezek manapság ezer-kétezer méterrel magasodnak az Altiplano szintje fölé. A robbanásokkal és sűrű lávával járó kitörések nyomán ezerötszáz méter vastagságú vulkáni anyag borítja a magasföld déli részét.

A fennsíkot fedő törmelékmezők kőzetanyaga helyben felaprózik. A folyamatosan süvítő, rendkívül erős szelek felragadják az apró szemcséket, amelyek a csupasz szikláknak csapódva erőteljesen vésik, csiszolják a felszínüket. A szélmarás (szelerózió) a rendkívül ellenálló andezites lávaközetekből is meglepő és lenyűgöző formákat farag ki. Az egykori lávaárak felszabdaldott maradványai szél marta, gomba, szfinx és bálnahát alakú sziklatömbökként tornyosulnak a száraz, színes, hegyi kősvatagban.

A negyedidőszak csapadékos periódusaiban a tűzhányók közötti térséget, de időnként az egész Déli-Altiplano sík területét hatalmas, időszakos tavak borították. Napjaink tömény, sós tavai e kiterjedt állóvizek kései, szerény utódai. A nagy medencékben, zárt mélyedésekben, ahol évezredekig sós állóvíz hullámozott, a bepárlódott tavak helyén vakító, fehér, asztalsimáságú sósivatagok (salarok) terpeszkednek.

Az édesvízi szervezetek sótűrő képességének felső határánál (öt százalékánál) több oldott alkotórészt tartalmazó tavak lassan mélyülnek, ám a vízmélység nem haladja meg az egy-két métert. E nagy, négyezer, négyezer-ötszáz méter magasságban levő sekély tavakat réteg- és talajvízforrások éltetik. A felszínre bukkanó vizek – a nagy sótartalom miatt – a forrásoknál is csak ritkán ihatók, és rövid felszíni útjuk során is számottevő mennyiségű só oldódik fel bennük. A tavak vize is bővelkedik ásványi sókban. A leggyakoribb nátrium mellett kálium-, magnézium-, lítium- és bórvegyületeket tartalmaznak. A nagy sókoncentráció következtében az erős éjszakai lehűlés (mínusz tíz-húsz Celsius-fok) ellenére a vízfelületeknek csak az egészen keskeny parti sávja fagy be.

A pleisztocén bizonyos szakaszaiban és a holocén folyamán az Altiplano hatalmas területeit borították tavak. Vízük napjainkra jó részt elpárolgott, és a tómedrek a bepárlódott sókkal együtt szárazra kerültek. A régi tavak egykori öblözeteiben, mélyebb részein megmaradt állóvizek környékén nagy sótartalmú agyag borítja a felszínt. A fennsík száraz éghajlata miatt (a csapadék csupán évi száz-kétszáz milliméter) az erős párolgás is apasztja a tavak vízszintjét.

Az Altiplanonak ezt a részét szinte kizárólag a *Festuca orthophylla* elszórt csomói borítják, és csak a tavak mentén alkot e pázsitfűfaj összefüggő gyűrűt. Hogy mégse legyen élettelen a táj, arról a láma- és alpakkanyáják gondoskodnak. E két magashegyi tevéfaj háziiasított formái a magasföld fő használati. A vad fajok, az értékes prémű *vikunyják* és a nagy testű *guanakók* sokkal ritkábban láthatók, és többnyire nem is engedik magukhoz közel az embert.



**A fennsík sós tavait vulkánok övezik**

A hatezer méteres vulkánokat hordozó, gyér növényzetű, szél marta, lakatlan Déli-Altiplano különleges, egyedi hangulatát fokozza a színek összjátéka. A szürke és barna sziklák, a sárga fűcsomók, az ég kékje, a tavak meghökkenítő színei, a vakítóan fehér só azt az érzetet kelti, hogy egy nagy festményben sétálunk.

A hőmérséklet napi járásának megfelelően a tömény, sós tavakban függőleges irányú keveredés figyelhető meg, és a változatos vegyi összetételű és töménységű víz optikai tulajdonságai is napszakosan módosulnak. A tavak színe így gyakran változik. A Laguna Colorada (Színes-tó) vize – a benne élő sókedvelő moszatoknak és mikroorganizmusoknak is köszönhetően – vöröses, rózsaszínű és sárgás árnyalatú. A Laguna Blanca ezzel szemben fehér, a Laguna Verde pedig zöld.

### **A VÉGELÁTHATATLAN SALAR DE UYUNI**

Az Altiplano sekély, sós tavainak legfeltűnőbb élőlényei a flamingók. A rózsaszínű és pirosas madarak jellegzetes, hajlott csőrükkel rákok után kutatnak a hideg vízben. Hosszú lábuk a parttól több száz méterre eltávolodva is eléri a mederfeneket. A fagyos éjszakákat a vízfelületek közepén, a mélyebb vízben töltik, hogy elkerüljék a partszegélyi, éjszakai jegesedés veszélyeit. A rendkívül ritka, csak a Laguna Colorada térsé-

gében élő *James-flamingók* mellett *andesi* és *chilei flamingók* is kedvelik ezt a vidéket. Harminc-negyven méter távolságig engedik magukhoz közel az embert, majd hosszú víztaposás után jellegzetes repüléssel, kigyózó nyakukkal egyensúlyozva a levegőbe emelkednek.

A hatalmas területű Altiplano szívében – még a kis méretarányú térképlapokon is jól kivehetően – szélesen nyújtózó, hófehér sósivatagok borítják a hegyközi medencéket. Az egykor sós tavaknak helyet adó zárt mélyedéseket manapság sós üledékek töltik ki. A vakító sófelszínek teljesen simák. A sósivatagok közül a tizenkétezer négyzetkilométer kiterjedésű, háromezer-hatszáz méter magasan fekvő Salar de Uyuni a legnagyobb.

E sómező területén a huszonötezer éve kiszáradt Minchin-, majd tizennégyezer éves szárazságot követően ezer évig a Tauca-tó vize hullámozott. Mindkét tó a jelenlegi sósivatagnál jóval nagyobb területű volt, és a Déli-Altiplano elég nagy részét elfoglalta. A Salar de Uyuni és a Salar de Coipasa területén hajdan elterülő tavon kívül az Uru Uru- és a Poopói-tó is ehhez a tórendszerhez tartozott.

A napjaink évi száz-százhusz milliméter csapadéka nem elegendő egy új tó kialakulásához, de hirtelen hóolvadások idején (márciusban-áp-

rilisban) a sivatagot övező hegyekből, vulkánokról érkező vízfolyások időszakos állóvízfoltokat hoznak létre a sómezőn. A rövid életű vízborítás az egyméteres vastagságot is elérheti.

A túlnyomó részben kőkemény felszíni sókéreg valószínűleg a legjobb minőségű országot Bolíviában. Kihasználatára azonban még várat magára, mivel a Salar de Uyuni térsége rendkívül ritkán lakott, gyér járműforgalmú vidék.

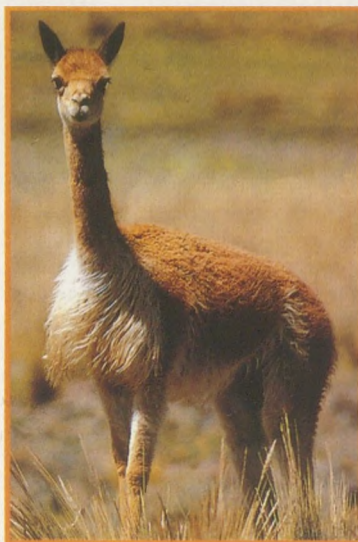
A felhőtlen égről meredeken tűző nap a déli órákban is legfeljebb tizenöt Celsius-fokig melegíti fel a levegőt, ám a csillogó, hófehér sófelszínen járva mégis nagy a leégés veszélye. Se árnyékot, se édesvizet nem lelni ott. Mégis van élet a sósivatagban. Apró, néhány száz méter átmérőjű, vulkáni kőzetekből felépülő szigetek emelkednek a sötéteger fölé. Felszínüket óriás, öt-hat méter magasra megnövő oszlopkaktuszok ezrei borítják, és közöttük *viszkacsák* (szárazságtűrő, prémes rágcsálók) ugrálnak szikláról sziklára.

A Salar de Uyuni peremén – ahol a só megfelelő minőségű és tisztaságú – nagy területen folyik a sókitermelés. Helyenként elég a felszíni sókérget összekaparni, felhalmozni, kiszáritani, máris eladható. Többnyire azonban baltaival és bárdokkal fejtik, szeletelik és formázzák, majd tisztítják a felszínhez közeli rétegeket.

A sósivatagok szigetein élő oszlopaktuszok a hatméteres magasságot is elérhetik  
A SZERZŐ felvételei



Az inkarózsák ötezer méter magasságban alkotnak ritkás erdőt



Az Andok száraz hegyvonulatainak „tevéje” a vikonya  
GÜNTER ZEISLER felvétele

## GEJZIREKTŐL A TITICACA-TÓIG

A négyezer-kilencszáz méteren elterülő Sol de Manana-medence szél marta, hideg felszínét zajosan, félelmetesen és folyamatosan zúgó fumarolák gőze teríti be. A kénkiválásoktól színes agyagsivatag üregeiből feltörő, hangosan süvítő gőzkitörések között időszakosan működő hévízforrás, forró vízgőzkiövellés, gejzír is található. A viharos erejű szél a gőzfelhőket kénye-kedve szerint tereli, és egy-egy pillanatra betakarja a labdányi buborékokat növesztő, fortyogó iszapmezőket.

Az iszapfortyogók környékén a talaj nem fagyott, és mélyen süpped a láb a sárgás, vöröses agyagba. A nagy magassággal járó, alacsony légnyomás okozta forráspontcsökkenés és a hideg külső hőmérséklet következtében az iszapmezők felszíne lehül, így megérintható. A bukóborékokat vető iszapfelszín partközeli területének hőmérséklete viszont hatvan Celsius-fok.

Az Északi-Altiplano tájképileg kevésbé zord, kevésbé szürreális, mint a déli területek. A táj is szelídebb, egyhangúbb, könnyebben átlátható és bejárható. Az egészében gyér lakosságú Altiplano északi része a Titicaca-tó part menti

településeinek és La Paz viszonylagos közelségének köszönhetően sűrűbben lakott. Az északi térség Peruba is áthúzódik, ahol a fennsík keskeny nyúlványa az összefonódó Andok-láncok szorításában ér véget.

A viszonylag bőségesebb csapadék ellenére itt is a száraz magashegységek kemény, elszórt fűcsomókból álló vegetációja, a *puna* az uralkodó. Ám míg a nedvesebb északi területen egy árvalányhaj- (*Stipa ichu*) és egy csenkeszfaj (*Festuca dolichophylla*) összefüggő szőnyegek boríthatják a felszínt, addig délebbre sok helyütt mindennemű növényi élet hiányzik.

Bolívia legismertebb állóvize a Titicaca-tó. A háromezer-nyolcszázötvenöt méter magasan fekvő, enyhén sós vizű tó vízfelszíne nyolcezer-százharmincöt négyzetkilométer (Dél-Amerikában a legnagyobb). A vízmélység is tekintélyes, négyszázötvenhét méter, így a Föld legmagasabban fekvő hajózható tava. Első gőzhajója hosszú óceáni út után darabokra szedve érkezett meg Európából az Altiplanóra.

A tavat keretező hegyláncok felől érkező patakok ellensúlyozni tudják az erős párolgás okozta vízvesztéséget, így napjainkban a tó vízállása

csaknem állandó. Hirtelen hóolvadások alkalmával azonban az olvadákvizek gyors beömlése megemelheti a vízszintet, és mivel bizonyos falvak és művelt földek közvetlenül a tóparton kezdődnek, a tavi áradások nagy károkat okozhatnak. Történelmi adatok és a régi partszegélyek hullámteraszai arról tanúskodnak, hogy a tó víztükrére egykor magasabban húzódtott, és a vízfelszín kiterjedése jóval nagyobb volt.

Az inkák megérkezése előtt virágzó ajmara civilizáció híres városa, Tiahuanaco ezeröttszáz évvel ezelőtt a vízpartra települt, ám manapság mintegy húsz kilométerre van tőle. A tó vize a Desaguadero-folyón keresztül a Poopó-tóba folyik, és onnan nem jut tovább.

A metsző szelek járta kopár tájon csak a falvak környékén van fás növényzet. A teraszosított lejtőkön az Ausztráliából betelepített, rendkívül ellenálló és alkalmazkodó eukaliptuszok tenyésznek. Sokkal híresebb azonban a tó sekély vízi növényzete. Benniszülött növénye a nevezetes *totoranád* (*Eleocharis acutangula*), amely valójában nem is nád, hanem egy csetkákafaj. A totorából az indiánok már az ókorban is építettek tutajokat és csónakokat. Ezekkel a part menti sekély sávban hosszú rudakkal, a nyílt vízen pedig vitorlával hajóztak.

Az ősidők óta lakott partvidék (és vízfelszín) igazi urai, benépesítői napjainkban is az ajmarák. Egyik legfőbb istenük, a szakállas, fehér *Viracocha* a tó habjaiból emelkedett ki. Az inkák beáramlása, vagyis a kecsua indiánok tömeges megjelenése birodalmuk terjeszkedése idején csak időleges volt ezen a tájon. A Titicaca-tó Nap-szigete azonban a kecsuák szent helye is lett, mivel eredetmítoszuk szerint az első inka, *Manco Capac* itt szállt le az égből a földre. Innen körültekintve a látóhatár nagy részét a Titicaca-tó szigetekkel tarkított vize tölti ki. A többnyire felhőtlen téli ég kékjének tükröződése döbbenetesen mélykék színeket ad a tónak. A tiszta levegőben száz kilométerre ellátni. Éjszakánként pedig úgy tetszik, hogy karnyújtásnyira van tőlünk a csillagos égből legfeltűnőbb alakzata, a Dél Keresztje.

DR. NAGY BALÁZS

# Újrakezdődő tudáspróbák

A XXI. század a tudásról, a versenyszellemről szól. A felnövekvő nemzedék számára az iskolai tanulmányi versenyek kínálják az igazi megmérettetést, a bizonyítás lehetőségét. Ezeknek a mércéje a kötelezőnél bővebb, rendszerbe foglalt ismeretek birtoklása, amely rátermettséggel, tehetséggel párosulva bámulatos eredmények elérését teszik lehetővé.

A felkészülés küzdelmes hetei, hónapjai nem csupán az önálló ismeretszerzés, a felfedezés élményét kínálják a résztvevőknek. A környezet- és természetiismereti tudáspróbák mélyre hatolóan gondolkodásmódot és személyiséget formálnak, a környezetünk jövője iránti felelősségérzetet élesztgetik, és akár életre szólóan is a tudatos örzőivé avathatják a fiatalokat. Így ezek a tudáspróbák a jövőnek szóló szellemi útravalót, a felelős gondolkodás képességét is kínálják a résztvevőknek.

Az idén a szokottnál is nagyobb örömmel adjuk híru, hogy újra meghirdették a tudásgyarapításban, a szemléletformálásban és a tehetség-gondozásban kiemelkedő szerepű országos környezet- és természetiismereti, biológiai és földtani tanulmányi versenyeket. A pénzügyi szempontból szinte kilátástalan tavalyi tanévkezdés után most arról számolhatunk be, hogy sokat javultak a szervezők kilátásai. Már elnyert támogatás utólagja alapozta meg az előkészületek sokrétű feladatainak a megoldását, és remélhetőleg újabb források is megnyílnak a jó ügy felkarolására, pártolására!

A nemzetközi Kitaibel Pál-verseny több mint három évtizedes, míg a Kaán Károly-, a Herman Ottó- és a Teleki Pál-verseny másfél évtizedes múltja az oktatásügy sikertörténete. A pedagógustársadalom legjobbjainak kezdeményezésére születtek, és jelenleg is a felkészítő tanárok példamutató hivatászeretete, szíve és lelkesedése a legfőbb életítőjük. A tanártársadalom széles körű rokonszenvre megkerülhetlenné tette ezeket a szellemi fórumokat. Az *Ember – Föld – Világegyetem* és a *Sajó Károly-versennyel* tovább bővült ez a kör, így újabb tanulói csoportok válhatnak a versenyzés részeseivé.

Minden statisztikai adatnál többet mond, hogy a versenyek által érintett korosztályok tanulói létszáma az elmúlt évtizedben ugyan mintegy nyolcvanezerrel csökkent, ám ez a tudáspróbaakra jelentkezők számában alig mutatkozik.

A versenyfelhívások közreadásával a tájékozódást és a felkészülést kívánjuk segíteni. Figyeljék honlapunkat ([www.termeszetbuvar.hu](http://www.termeszetbuvar.hu)), ahol friss információkkal igyekszünk megkönnyíteni a felkészítő tanárok és a versenyzők munkáját.

Jó versenyzést kívánunk!

## KITAIBEL PÁL-VERSENY

A kezdeményezők, a rendezők, a pedagógustársadalom legjavának és mások munkájának köszönhetően az immár *harminckettedik* alkalommal meghirdetett nemzetközi *biológiai és környezetvédelmi verseny* ezúttal is a többet, a jobbat akaró tehetséges fiatalok seregszemléje lesz.

A több mint három évtized során mintegy százharmincezer fiatal bizonyította felkészültségét, a nemzetközi döntőben évről évre kerek száz középiskola legjobbjai állítottak önmaguk elé szigorú mércét. A szellemi megmérettetés ezúttal is azoknak a 15–16 éves diákoknak kínál lehetőséget a környezet- és természetismeret terén szerzett tudásuk, valamint a felkészítő tanárral végzett közös munkálkodás bemutatására, akik hazánk gimnáziumaiban és szakközépiskoláiban, illetve a szomszédos országok hasonló, magyar tannyelvű intézményeiben tanulnak.

Az iskolai és megyei (fővárosi, külföldi) fordulók, valamint a nemzetközi döntő kérdései ezúttal is azokra a cikkekre épülnek, amelyeket a



BADER ZOLTÁN felvétele

*TermészetBÚVÁR*, illetve az *Élet és Tudomány* 2006 szeptembere és 2007 áprilisa között megjelenő számaiból kiválasztottak. A szerkesztőségek folyamatosan tájékoztatják ajánlásaikról a felkészülőket. Valamennyi forduló kérdései között szerepelhetnek *Kitaibel Pál* életére és munkásságára vonatkozó kérdések. A nemzetközi döntőben a folyóiratok kijelölt cikkeinek ismeretén túl szükség van a természeti folyamatokkal és értékekkel, továbbá a természetvédelemmel (kiemelten hazánk védett területeire és fajaira) kapcsolatos tudásra is.

A felkészülést a *Huszonöt éves a Kitaibel verseny* (szerkesztette: *Andrássy Péter*) és a *Kitaibel Pál botanikai kutatóútjai* című – 2000-ben megjelent – kiadványok segíthetik. Mindkettő beszerezhető a két lap szerkesztőségében, illetve az országos versenyfelelősnél, továbbá a *Kitaibel Pál Környezeti Nevelési Oktatóközponttól* (*Hoczek László* címén).

Hasznosítható támogatást nyújthatnak a nemzeti parkok, botanikus kertek, kutatóintézetek, múzeumok és felsőoktatási intézmények munkatársai. Felhívjuk a figyelmet a soproni Károly-magaslati Kilitóban *Kitaibel Pál, Gombocz Endre, Kárpáti Zoltán és Csapody István* munkásságát bemutató állandó kiállításra. A felkészülést megkönnyítheti a verseny nemzetközi döntőjén elhangzott legjobb kiselőadásokból készült válogatás, amely rendszeresen helyet kap a *TermészetBÚVÁR* magazinban. A nemzetközi tudáspróba ebben az évben is megkívánja, hogy a résztvevők önálló munkával is bizonyítsák rátermettségüket szűkebb környezetük jobb megismerésére. Az iskolai fordulóig a versenyzőknek vázlatot kell készíteniük az alábbi két feladatkör egyikéből:

\* Lakóhelyem, iskolám vagy annak közelében levő terület természetvédelmi értékeinek bemutatása.

\* Lakóhelyem, iskolám vagy annak közelében levő terület környezetvédelmi gondjai és megoldási lehetőségei.

A nemzetközi döntőbe jutók az önállóan feldolgozott témáról, saját megfigyeléseikről és következtetéseikről – legfeljebb ötperces időtartamú – kiselőadásban számolnak be. Az előadást szakmai zsűri értékeli: a téma-választás, a tartalom, az egyéni munka, a teljesség, a szerkesztő- és előadói készség, valamint a szemléltetés alapján.

Az illusztráláshoz normál méretű diaképek, írásvetítői fóliák és digitális felvételek projektorral való bemutatására is lehetőség van. A döntőben minden tanulónak fajismereti diaképes és tesztkérdéses feladatsort is meg kell oldania a versenyre kijelölt ismeretanyagból.

A versenybizottság e tanévben is meghirdeti a kiselőadást bemutató *poszterek versenyét*, amelyet a szóbeli döntőtől függetlenül értékel és jutalmaz. Egy tanuló egy 50x70 centiméteres posztert állíthat ki, amely bemutatja, hogy hol, milyen megfigyeléseket végzett, és milyen következtetésekre jutott. Az álló szerkesztésű poszter nélkülözhetetlen része a kiselőadás vázlata, a vizsgálódás helyszínét bemutató térképvázlat, képek és egyéb illusztrációs anyagok (grafikon, fajlista, táblázat). Nem maradhat le a poszterről készítőjének és iskolájának neve és évfolyama sem (de nem a poszter hátoldalára írva!).

A verseny ütemezése. A tanulók 2006. november 3-áig jelentkezhetnek a tudáspróba iskolájukban biológia szaktanárunknál vagy az igazgatónál. Az *iskolai selejtezőket* 2007. január 15–19. bonyolítják le. A továbbjutásról az iskola szaktanára (munkaközössége) dönt. A *második* – megyei, fővárosi, külföldi – *fordulót* 2007. március 13-án 14 órakor tartják a központilag készített és eljuttatott feladatsor megoldásával. E forduló eredménye alapján a nemzetközi döntőbe jutó versenyzőket 2007. március 21-éig értesítik a megyei pedagógiai, illetve a nemzetközi felelősök. A gimnáziumi tanulók közül megyénként és évfolyamonként 2-2 (Budapestről 6-6, Szlovákiából 2-2, Romániából 3-3, más országokból 1-1), míg a szakközépiskolákból, technikumból pedig 1-1 (Budapestről 2-2, Romániából 1-1, egyéb országokból ugyancsak 1-1) tanuló jut a döntőbe. *Az iskolatípusok és az évfolyamok nem cserélhetők fel!*



A nemzetközi döntőt 2007. április 27–29. között rendezik. Helyszíne: Mosonmagyaróvár, Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszer-tudományi Kar. A tanulók, valamint a kísérő tanárok utazási, szállás- és étkezési költségeit az iskolák fedezik. A döntő programjáról, az elhelyezésről, a térítendő költségekről, a jelentkezésről a verseny szervezői részletes tájékoztatást küldenek a versenyzők iskoláihoz. Bővebb felvilágosítást a verseny országos felelőse, Hoczek László ad (postacíme: NYME Roth Gyula Gyakorló Szakközépiskola, 9400 Sopron, Szent György u. 9.; munkahelyi tel./fax: 06/99-506-472; e-mail: kitaibel@sopron.hu). A verseny honlapja: w3.sopron.hu/~kitaibel. A szomszédos országokban nemzetközi felelősök irányítják, segítik a munkát.

## KAÁN KÁROLY-VERSENY

A tudáspróba jubileumához érkezett. Az immár tizenötödik alkalommal meghirdetett szellemi megmérettetés lehetőséget teremt a 11–12 éves fiataloknak környezetük önálló megfigyelésére, kutatómódszerek alkalmazására, tapasztalataik és elemzéseik kiselőadás keretében való kulturált közreadására, valamint a terepmunka gyakorlására.

A verseny ismeretanyaga: a 4., 5. és 6. évfolyam tantervben előírt természet- és környezetismereti, biológiai és földrajzi tananyagára épül, amelyhez a tudáspróba keretében szervezett terepgyakorlat tapasztalatai társulnak. Nélkülözhetetlen az Aggteleki, valamint a Körös-Maros Nemzeti Park alapvető értékeinek ismerete. (Az utóbbihoz segítséget ad a *TermészetBÚVÁR* magazin mellékleteként megjelent nemzeti parkos leporellósorozat, amelynek a két füzet a szerkesztőség címen rendelhető meg. Ára együttesen 140 Ft+postaköltség.) A verseny alapszakirodalmá-

az említettek túl a verseny névadójának, Kaán Károlynak élete és munkássága, továbbá a *TermészetBÚVÁR* magazin 2006/3. lapszámától a 2007/2. lapszámáig bezárólag megjelent, illetve megjelenő – a szerkesztőség által ajánlott – cikkei. A terepmunkát segíti Simon–Csapody: Kis növényhatározó, Simon–Seregélyes: Növényismeret, valamint Varga Zoltán: Állatismeret elemi fokon című könyvének ismerete. A versenyre való felkészítésben segít a versenybizottság által kiadott *Kaán Károly Természet- és Környezetismereti Verseny* című tanári segédkönyv (megrendelhető dr. Krizsán Józsefnétől, 5400 Mezőtúr, Sugár út 10., tel./fax: 06/56-350-940, 06/30-387-9902), valamint dr. Tardy János: *Értéktörző Magyarország* című könyv és CD-kiadvány (beszerezhető a *TermészetBÚVÁR* szerkesztőségében: 1051 Budapest, Október 6. utca 7., tel.: 06/1-266-3036, 06/1-266-3681; fax: 06/1-266-3343; e-mail: tbuvar@t-online.hu).

A verseny háromfordulós. Az iskolai háziversenyeket legkésőbb 2007. március 1-jéig tartják meg. A megyei (fővárosi) döntő időpontja: 2007. április 20. (péntek). Itt a résztvevők a versenybizottság által összeállított központi feladatlapot oldanak meg. Ebben a fordulóban a versenyzők fejenként 1500 forint nevezési díjat fizetnek. A megyei és fővárosi versenyszervezők a helyi sajtóösszefoglaló figyelembevételével a megyei fordulót megelőzően régiós (kerületi) versenyt, terepgyakorlatot szervezhetnek. Az országos döntőt 2007. május 18–20. között tartják Mezőtúron, a Szolnoki Főiskola Műszaki és Mezőgazdasági Fakultásán rendezik meg. (Itt a tanulók vendéglátását feltehetően a versenybizottság vállalja.) A tudáspróba végső szakasza írásbeli és szóbeli fordulóból, valamint laboratóriumi és terepgyakorlatból áll. A szóbeli fordulón a versenyző ötperces kiselőadás keretében számol be lakókörnyezete vagy tágabb környezete (megyéje, régiója) tájváltozásairól, átalakulásairól. Ennek keretében bemutatathatja a tájkép és az élővilág értékeit, az őshonos fajokat, a gazdálkodás változásait, a környezetvédelmi hagyományokat, akciókat és kutatásokat. Valamennyi témakörben illusztrációként rajzok, normál méretű diaképek, videófilm és számítógépes prezentáció használható. A verseny során külön értékeli a kiselőadást és a hozott posztert.

Az versenyrel kapcsolatos további információk a [www.termeszetbuvar.hu](http://www.termeszetbuvar.hu) és a [www.kaankaroly.hu](http://www.kaankaroly.hu) internetes honlapokon szerezhető be.

## HERMAN OTTÓ-VERSENY

A megmérettetés – az iskolatípustól függetlenül – a 13–14 éves korosztály tudáspróbája. Fontos tudnivaló, hogy a két korosztály tanulói együtt versengenek, az ismeretanyag is azonos.

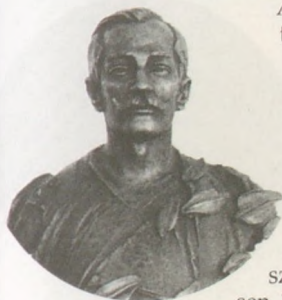
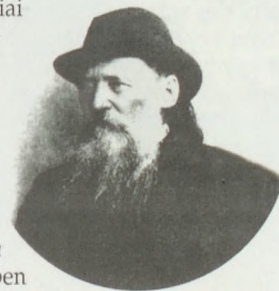
A verseny ismeretanyaga: a 7. osztályos biológiai tananyagra, elsősorban az ökológiai és fajismeretre épül, ezért a felkészüléshez nélkülözhetetlenek az ajánlott tankönyvek, illetve a megjelölt anyagrészek (Mozaik Tankönyvkiadó 7. osztályos Biológia I. fejezet, Nemzeti Tankönyvkiadó Biológia a 7. osztály számára, továbbá Natura-sorozat Életközösségek általános jellemzői [87–104. oldal]). A tudásanyag szerves részét alkotja Herman Ottó életének és munkásságának ismerete. Ebben a verseny névadójáról készült új, bővített kiadvány segít, amely kizárólag postai úton rendelhető meg a Magyar Természettudományi Társulat (IMTT) 1088 Budapest, Bródy Sándor u. 16., tel./fax: 06/1-338-4593) címen. Ára: 1050 Ft + postaköltség.

A sikeres szereplés elengedhetetlen feltétele hazánk nemzeti parkjainak, valamint legjellemzőbb életközösségeinek (erdőknek, vizeknek, réteknek) az alapvető ismerete. Legalább ennyire fontos a *TermészetBÚVÁR* magazin 2006/3. számától 2007/2. számáig bezárólag megjelent – a szerkesztőség által megjelölt – cikkeinek tanulmányozása is. A terepgyakorlathoz Simon–Seregélyes: Növényismeret és Varga Zoltán: Állatismeret elemi fokon című könyvből a legfontosabb védett fajokra vonatkozó tudnivalók nyújtanak segítséget.

A verseny háromfordulós. A házi döntőt a megadott ismeretanyagból 2007. január 3-a és február 15-e között tartják. A megyei (fővárosi) döntő időpontja 2007. április 21. (szombat). Itt az IMTT által összeállított központi feladatlapokat kapják a versenyzők, és nevezési díjként fejenként 2000 forintot fizetnek.

Az országos döntőt 2007. május 25–27. között Kisújszálláson, a Móricz Zsigmond Gimnáziumban rendezik meg.

A döntő háromfordulós: írásbeli, terepgyakorlati (növény- és állatismereti) és szóbeli részből áll. Az utóbbi keretében a versenyzők ötperces kiselőadást tartanak a választott természetvédelmi területéről (kivéve a nemzeti parkokat). Ebből poszter is készíthető, amelyet külön értékelnek. A kiselőadás illusztrációs anyagának bemutatásához dia- és írásvetítő, valamint videófilm és számítógépes prezentáció használható.



## TELEKI PÁL-VERSENY

Az országos földrajzi-földtani vetélkedőn – az iskolatípustól függetlenül – a 13–14 éves korosztály tanulói vehetnek részt. A verseny ismeretanyaga a korosztályok számára előírt érvényes tantervi követelményekre, valamint Teleki Pál életének és munkásságának ismeretére épül. A felkészítést segítő *Teleki Pál élete és munkássága* című kiadvány kizárólag levélben rendelhető meg a Magyar Természettudományi Társulat előbb közölt címen. Ára 650 Ft + postaköltség. A 7. évfoly-

amos tanulók a földrészekből (Afrika, Észak- és Dél-Amerika, Ausztrália, Ázsia és a sarkvidékek), továbbá a *TermészetBÚVÁR* magazin 2006/3. számától a 2007/2. számáig bezárólag a VILÁGJÁRÓ rovatban megjelent cikkekből készüljenek. A 8. osztályos tanulók Magyarország és Európa természeti és gazdasági földrajzának, valamint a *TermészetBÚVÁR* magazin 2006/3. számától a 2007/2. számáig bezárólag a HAZAI TÁJAKON rovatban megjelent cikke ismeretéből bizonyíthatják felkészültségüket.

A verseny háromfordulós. Az iskolai döntőket 2007. január 3-a és február 15-e között tartják. A megyei (fővárosi) döntőt 2007. április 14-én (szombaton) rendezik meg, ahol a versenyzők az IMTT által összeállított központi feladatlapokat oldják meg. A nevezési díj fejenként 2000 Ft. Az országos döntő időpontja 2007. május 11–13. között van, helyszíne a balatonalmádi Magyar–Angol Kéttannyelvű Gimnázium. A tudáspróba írásbeli és szóbeli fordulóból, valamint terepgyakorlatból áll.

A versenyekkel kapcsolatban további felvilágosítást dr. Bezerédy Edit, az IMTT ügyvezető igazgatója ad a már közölt címen és telefonszámon, de megkereshető a megyei TIT-szervezetek és a megyei (fővárosi) pedagógiai intézetek is. A versenyek részletes programját – kérésre – tanévkezdőkor postázzák az érdeklődőknek.

Valamennyi versenyről részletes információk találhatóak a *TermészetBÚVÁR* magazin honlapján ([www.termeszetbuvar.hu](http://www.termeszetbuvar.hu)).

**A** növények testének vagy valamely szervének a természetes alaktól való eltérését elkorcsosulásnak (monstruositásnak) nevezik. A rendellenesség a szervek méretének, alakjának és számának változását éppúgy jelentheti, mint egyéb morfológiai jellegek módosulását. A régi magyar természettudományos szaknyelv a sokakban visszatetszést keltő „rendellenesség” kifejezés helyett a „természetjáték” fogalmát használta.

A jelenség vizsgálatára – bő egy évszázaddal ezelőtt – önálló tudományág is kialakult. Ez a *teratológia*. A teratómák között azonban nem csupán beteg növények vannak, hanem olyan konyhakerti, dísz- vagy éppen gazdasági növények is, amelyek az ember beavatkozásával jöttek létre, és jelenlétükről a jövőben sem mondhatunk le.

Az egyik első ilyen jellegű eltérés, amelyre felfigyelték, a *vérehulló fecskefű* szokatlan levélformája volt. E gyakori faj szárnyalt levelei általában durván csipkés szélűek, de 1590-ben Heidelbergben *Sprenger* német gyógyszerész szabdaltszerű és szirmú példányaira bukkant. Azóta Nyugat-Európa számos pontján találták meg ezt a növényt, és néha hazánkban is ráakadhatunk. Nem önálló fajról, hanem kis példányszámban időről időre felbukkanó rendel-

**A vörös áfonya apró, négytagú virágai bökölnek (balról), de ritkán elhúszosodott, megnagyobbodott, felálló virágzatú példányaira (a jobb oldalon) is ráakadhatunk**

# A „NÉGYLEVELŰ LÓHERE” ÉS TÁRSAI

# A természet té

lenességről van szó. Később a fecskefűvel rokonságban nem álló növények körében is találtak hasonlóan osztott levelű példányokat.

*Johann Wolfgang Goethe*, a neves német költő is élénken érdeklődött a megszokottól eltérő megjelenésű élőlények iránt. Számos rendellenesen fejlődött példányt tanulmányozott behatóan. A *növények metamorfózisa* című írásában beszámolt a szokatlanul fejlődött egyedek vizsgálatáról, amilyen egy „átnőtt rózsza” volt. Itt a színes szirmleveleken belül nem ivarleveleket talált, hanem a szár folytatását.

A XX. század elejére azután felismerték a biológusok, hogy a rendellenességek vizsgálata fontos információkat szolgáltathat az egyedfejlődés jobb megértéséhez. Ennek eredményeként és elsősorban *Robert Wirtchow* munkássága nyomán a teratológia önálló tudományággá fejlődött. A kutatások egyértelművé tették, hogy a fejlődési rendellenességek gyakoribbak, amint azt addig vélték.

## TÖMÖTTEBB LOMBRUHA

A pillangósvirágúak közé tartozó herék nemzetsége hármasan összetett levelükről (*tri* = három, *folium* = levél) kapták tudományos nevüket. Több fajnak azonban olyan rendellenes levelű példányai vannak, amelyek három helyett több leveléként nevelnek. A réteken, legelőkön, ártereken, útszéleken, romtalajokon, parkok és sportpályák gyepeiben igen gyakori *fehér here* eseté-

ben találkozhatunk a leggyakrabban ilyenekkel. E faj levelkéi visszás tojásdadok vagy szívészek, szélük finoman fűrészkes, és gyakran világos „V alakú” rajzolatot viselnek.

Az állományok leveleinek mintegy 0,01%-a (azaz körülbelül minden tízezeredik levél) három helyett négy leveléké fejlődött. Még ennél is ritkábban öt, hat, sőt, még több leveléké fejlődött példányokra is ráakadhatunk. Az egy levélen eddig talált legtöbb levelke tizennégy volt! Az osztatlan (egy-) levelű here mintegy kilencszázszor, a kétlevelű csaknem kétszázszor, az ötlevelű ötször, a hatlevelű körülbelül kétszázötvenszer ritkább a négylevelűnél.

A „négylevelű” (de valójában négylevelékéjű) here igen régi szerencseszimbólum, állítólag már a kelták hite szerint a négy égtájt és a négy őselemet: a Vízet, a Tűzet, a Levegőt és a Földet szimbolizálja. A druidák gyógyhatást tulajdonítottak neki, és úgy tartották, hogy megvéd a kígyóktól és a skorpióktól. *Szent Patrik* szerint, aki 493-ban bekövetkezett halála előtt Írországot keresztény hitre térítette, a herefajok hármasan összetett levele a Szentháromságot, a négylevelű here pedig *Krisztus* keresztjét szimbolizálja.

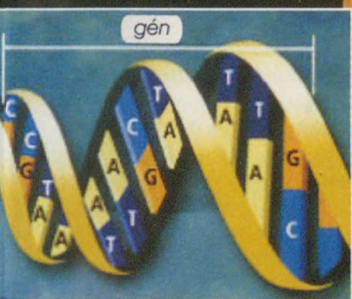
Amerikában és Európában máig tartó kultusza van a négylevelű lóherének, némelyek

**Meghökkenítő szökecsapat. Az élővilág létezése egymagában is azt bizonyítja, hogy a rendkívül bonyolult környezeti rendszerben a rend és a harmónia az úr. Mégis előfordul, hogy a biológiai programba váratlanul vagy éppen kiszámíthatóan hiba csúszik, s fejlődési rendellenességek jelennek meg. Ennek az emberek vagy az állatvilág körében végzetes következményei is lehetnek. A növények azonban mintha strapabíróbbak lennének, náluk a korcsosodás ritkábban okoz helyrehozhatatlan károsodásokat, sőt éppenséggel versenyképebb egyedeket hozhat létre.**

természetfeletti erőt tulajdonítanak neki. A babona szerint a véletlenül (tehát nem szándékos keresés során) talált példányai megóvnak a balszerencsétől. Az ilyen növény manapság is az írek nemzeti szimbóluma, és védőszentjük tiszteletére viselik is ruházatukon. Az angol költők gyakran hivatkoztak erre a jelképre, szerintük megtalálóját képessé teszi arra, hogy a dolgok mögé lásson. A görögök pedig azt hitték, hogy kincset lehet vele a földből ki-



A fekete bodza tipikus alakja (balról) és sallangos levelű változata (jobbról)



gén



A vérehulló fecskefű virágai rendszerint négytagúak (balról), de kivételesen hattagúak is lehetnek (jobbról)

# vedése

emelni, és akár a legveszedelmesebb bajt is meggyógyítja. Európa-szerte vannak megszállott gyűjtők, akik több ezer lepréselt példányát őrzik. Írországbán „Shamrock”-nak nevezik, és olyan cég is van, amely kizárólag e növényi résszel díszített kabala- és dísztárgyakat gyárt és forgalmaz.

A négylevelű lóheréhez fűződő szerencséről Jókai Mór novellájában is olvashatunk: „A »leánykák« a park mezején járkáltak: kerestek négylevelű lóherét. Amelyik hamarabb talál négylevelű lóherét, az megy férjhez legelőbb.”

Nem állnak velük rokonságban, de leveleik megjelenését tekintve hasonlóak a herékhez a madársósókák, amelyeknek többsége trópusi elterjedésű, lágy szárú növény. Leveleik fanyar, savanykás ízét az oxálsav adja, amelyre a nemzetség tudományos elnevezése is utal. Hazánkban egyetlen őshonos fajuk van: a töálló levelű és virágú *erdei madársósóka*, amely árnyas, üde erdők áprilisban-májusban nyíló, gyakori növénye. Szirmai fehér alapon bíborosanerezettek, csak tövükön sárgásak. Bizonyos feltételezések szerint Szent Patrik növénye valójában ez a faj lehetett. A *Oxalis deppei* levelei viszont négyesek, ezért örvend természetett dísznövényként nagy népszerűségnek. A szintén hármasan összetett levelű számacák között viszont olyan rendellenes példányok vannak, amelyeknek osztatlan a levéllemezüik („egylevelű számacák”).

Néha azonban még a növények iránt elmé-



Az egyik elsőként észlelt növényi rendellenesség a vérehulló fecskefű sallangos levelű és szirmú alakja

lyültebben érdeklődők sem ismerik fel a rendellenességeket. Az európai orchideák kedvelői különös örömeiket lelnek a hibridek keresésében. A más fajokra emlékeztető eltérések megjelenése azonban nemegyszer tévútra viszi őket. Jól példázza ezt egy műkedvelő orchideabarát esete. Ő olyan bibircsvirágot talált, amelynek virágai a



A here-fajoknak ritkán háromnál kevesebb vagy több levélkéjük is fejlődhet

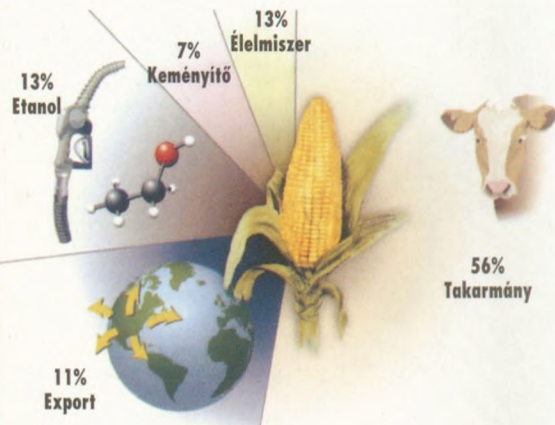
virágzaton belül spirális elhelyezkedést mutatnak, ezért egy füzértekerccsel alkotott hibridnek vélte. Érdeklődő kérdésére a következő szellemes választ kapta egy internetes fórumon: „Az ötlábú borjú is a szarvasmarha és a májusi cserebogár között áll a lábák számát tekintve, mégsem hibridizációjuk révén keletkezett.” Azaz egy-egy önkényesen kiragadott tulajdonság megjelenése nem feltétlenül utal hibridizációra, hanem sokszor „csak” fejlődési rendellenesség.

## ÖRÖKLŐDŐ JELLEGEK

Ha a rendellenességnek örökletes háttere van, akkor kiválasztódás (szelekció) révén állandósulhat is. Ezzel a lehetőséggel rendszeresen él-

nek is a kertészek, ekképp a termesztett dísz- és haszonnövények hihetetlen formagazdagsága, sokfélesége ennek is köszönhető.

A rendellenes alakok többnyire kiszkelektálódnak, de a termesztésben fennmaradhatnak. Az ember „fel is karolhat” számára előnyös tulajdonságokat hordozó rendellenességeket. Ilyen például a keresztesvirágúak közül az elhúsosodott virágzatú karfiol és brokkoli, az elhúsosodott szárú karalábé, a tömött, „fejszerű” tölevélrózsát fejlesztő termesztett káposzták és a fészkesvirágzatúakhoz tartozó fejes saláta. A dísznövénykertészek körében különösen a virágtakarólevelek számának növekedése „népszerű”, az ilyen rendellenes példányokat „teltvirágúnak” mondják. A termesztett szegfűk, rózsák, krizantémok és pünkösdirózsák szinte mind-



**A kukorica szemtermése és hasznosítása (USA, 2004)**



**Az ágas homokliliom virágai körölként három-három lepellevélből állnak (a bal oldalon), rendellenes példányán viszont körölként négy-négy lepellevél fejlődik (jobbról)**

öttagú virágú növények esetében a négy- és a hat-tagú párta megjelenése a leggyakoribb rendellenesség.

A virág vagy a virágzat másik jellegzetes rendellenessége az elleveledés, amelynek során szokatlan helyen jelennek meg zöld lombszelekek. A hajtás viszonylag

egyike telt virágú, de a természetben más növények (például a madársóskák) körében is találkozhatunk e jelenséggel. Gyakran díszítik parkjainkat olyan fafajok, -fajták, amelyek alacsonyabbak, mint az eredeti „normális” társaik, ágaik kigyózóak (szomorúfák) vagy éppen gömb alakú lombkoronát fejlesztenek (akác, korai juhar stb.).

Másik meglehetősen gyakori teratológiai jellegzetesség a sugarasodás, amelyre elsőként Carl Linné, a XVIII. századi svéd természettudós figyelt fel. A közönséges gyújtóvívűek megsokszorozott megjelenésű (kétoldalian részarányos virágú) egyedei között rendellenes, sugarasan részarányos virágú példányokra akadt. Ezeket önálló nemzetségbe tartozó növényeknek vélte, és a *Peloria* tudományos nevet adta nekik. Azóta bebizonyosodott, hogy a jelenség több, zigomorf virágszimmetriájú növénycsoportban előforduló rendellenesség, így Linné elnevezését napjainkban már ennek az elváltozásnak a megnevezésére használják.

Sugaras virágú példányokat az ajakosok, a boglárkafélék, a tátogatók és az orchideák körében is találtak. A szarkalábak sugarasodott virágain öt sarkantyú nélküli szírom, a gyújtóvívűvön viszont ötcsimpájú, ötsarkantyús párta fejlődik. Az orchideák esetében a peloria rendszerint a mézajaknak a belső lepellevélhez hasonló megjelenésében nyilvánul meg.

### **MEGSOKSZOROSODÁS, SZALAGOSODÁS**

A virágalkotók számában szintén bekövetkezhetnek változások. A rendszerint háromtagú virágot fejlesztő fajok körében például rendellenesen négy- vagy öttagú virágok fejlődhetnek. Az

gyakori rendellenessége a szalagosodás (fasciatio). Ilyenkor a hajtás keresztmetszetének egy irányában erőteljesebben fejlődik, ezáltal lapos lesz. Az ilyen szár levele, virága és termése egyébként rendesen kifejlődhet. Leginkább csonkított fákon és leharapott, lekaszált, letaposott füveken fejlődő hajtásokon látjuk ezt a jelenséget. A szalagosodás szolgált alapul a karfiol kialakulásához. A karfiol egész virágzati tengelye megrövidült, megvastagodott és elszalagosodott. A vacok elszalagosodása a nagy termésű szamócafajták leglényesebb formaképző eleme. Az ellaposodott hajtásokon a levelek állása a megszokottól rendszerint eltérő. Az álszalagosodás viszont a szorosan egymás mellé kerülő hajtások összenövésakor keletkezik, elég gyakran látható például a *pongyola pity-pangon*.

A fejlődési rendellenességek körébe tartozik a termések összenövése is. A gyümölcs-termő fákon nem túl gyakran például iker-szilvával, iker-cseresznyével stb. találkozhatunk. Ugyanolyan izletesek, finomak, mint „magános”, lédús társaik.

Ki gondolná, hogy a kukorica is torzszülött növény? Pedig ugyancsak a „természet játéka” keletkezett. A mai Mexikó és

Chile között fedezte fel az ősi indián a „mahiz” nevű kalászos növény egy furcsa példányát, amelyen a nagy levelek hónaljában egy csutka jelent meg, és azon szabályos sorokba rendeződött szemeket talált. Ezeket vetette el, amelyek jóval bőségebb termést hoztak, mint a korábban ismert anyanövény. Fennmaradása ma is az embertől függ.

A növényi teratómák kínálata tehát gazdag. Közöttük számos olyan faj, fajta, változat van, amelyek mindannyian környezetünk részévé váltak, szerepük mással nem pótolható. A jövőben különösen a dísznövények körében számíthatunk újabb, a megszokottól eltérő formák előállítására.

**DR. MOLNÁR V. ATTILA**

**Sziámi iker bangóvirág: e rendellenes virágú példánynak minden virágon két, egymással összenőtt, torz mézajka fejlődött A SZERZŐ FELVÉTELEI**



## Lekésik a hernyóinváziót

A jelenkor éghajlatváltozásának világméretű hatása van a földi ökoszisztémákra. Számos élőlény korábban kezdi meg évszakos aktivitását, ami megfigyelhető a növények virágzásán, a fák rügyezésén, a rovarok megjelenésén vagy a madarak fészkelésén. Bizonyos fajok azonban nem képesek ilyen egyszerűen alkalmazkodni, mivel életviszonyaik és belőlük adódóan a változásokra adott válaszaik összetettebbek, mint a tápláléklánc alacsonyabb szintjén levő szervezetekéi. Emiatt szaporodási időszakuk és a fő táplálékbázis megjelenési ideje között eltérés léphet fel. Ha költésük időzítésével nem képesek megfelelő ütemben követni a zsákmányállatok aktivitásának előbbre tolódását, állományuk, végső soron az éghajlatváltozás következményeként, drasztikusan csökkenni fog.

A *Nature* idei májusi számának cikkéből például kiderült, hogy a *kormos légykapó* állományának változásai és a legnagyobb tavaszi hernyóbőség időpontjának korábbra tolódása között aggasztó összefüggéseket fedeztek fel a Holland Ökológiai Intézetnek és a Groningeni Egyetem Állatökológiai Csoportjának kutatói.

A szakemberek a madárfaj tíz hollandiai állományát hasonlították össze, és megállapították, hogy azokon a területeken, ahol a fiókák táplálékbázisául szolgáló állatok legnagyobb tömegei a madarak költése szempontjából túl korán jelennek meg, ott az utóbbiak állománya az elmúlt két évtized során körülbelül kilencven százalékkal csökkent. Azokon az élőhelyeken, ahol a táplálékbázis kínálata később éri el a csúcst, a korán költő madarak még mindig „időben vannak”, így az állományuk egyedszáma legfeljebb kisebb mértékben csökken. Ha azonban a zsákmányállatok megjelenése előbbre kerül, ezek a madárállományok is összeomolhatnak. Az éghajlatváltozás miatti rossz időzítés valószínűleg elterjedt jelenség, amely a kormos légykapó példája szerint egyes állományokra súlyos következményekkel járhat.

A vizsgált madárfaj hosszú távú vonuló, amely – a kutatók megállapításai szerint – a hernyók korábbi megjelenéséhez kötődően előbbre hozta a tojásrakás időszakát, de tavaszi érkezésének ritmusán nem változtatott. Ez az alkalmazkodás nem bizonyult elegendőnek a tavasz egyre korábbi kezdetéhez képest, és ez erős szelektív nyomást jelentett az előbb költő példányok javára. A vizsgált mérsékelt égövi erdőben a légykapófiókák fő eleségéül szolgáló hernyók tavaszi csúcsa markánsan kiemelkedő. A bőség időszaká évről évre és területről területre is változik ugyan, de az elmúlt húsz évben egyértelműen korábbra tevődött.

A vizsgálat során tíz olyan odútelep 1987 és 2005 közötti állományának adatait elemezték, ahol a kormos légykapók 98 százaléka mesterséges odúban költött, létszámuk alakulása ugyanakkor számottevő különbségeket mutatott. Ha az állományok csökkenésének oka az egyre rosszabb időzítés volt, akkor ennek a korai táplálékbőségű területeken kellett a legkifejezettebbnek lennie. Ennek oka az, hogy a hosszú távú vonulók tavaszi menetrendje meglehetősen kötött program szerint zajlik, így azokon az élőhelyeken, ahol a táplálékállatok fenológija eleve korai, a madaraknak rövidebb időszak áll rendelkezésére a kötött idejű tavaszi ér-

**Az éghajlatváltozásnak az élővilágra gyakorolt hatásáról mind többet tudnak meg a szakemberek. Az újabb vizsgálatok során például kiderült, hogy a felmelegedés érzékenyen érintheti a költöző madarak fiókanevelési programját, és ez akár drasztikusan gyengítheti a népségeket (populációk) életképességét, csökkentheti az egyedszámukat. Mind több jel utal arra, hogy a költöző madarak lekésik a hernyóinváziót, emiatt pedig csökken a fiókalétszámuk. Így zátonyra futhatnak a gondosan megtervezett fajvédelmi programok, további gondot okozva a környezeti rendszerek működésében.**



A széncege másodszor is költ, ha szűkös a tavaszi eleségkínálat  
KISS IMRE felvétele



A tápláléklánc szerkezete: barna rétiheja (1); széncege (2); énekes rigó (3); kis dudvabagoly hernyója (4), a kis dudvabagoly és fejlődési alakjai (4, 5, 6)

kezés és a táplálékcúcs között. A tavasz előretolódására tehát kevésbé rugalmasan képesek reagálni, hiszen a költésre való felkészülés idejét csak bizonyos határok között, kismértékben tudják lerövidíteni.

Az eredmények igazolták a feltételezést: a legkorábbi táplálékbőséggel jellemezhető területeken a kormos légykapók állománya kilencven százalékkal csökkent, míg azokon a területeken, ahol a legkésőbb jelentek meg a hernyótömegek, csupán tíz százalék körül mozgott ez az érték. A hernyók mennyiségi viszonyait közvetlenül csak egy évben, 2003-ban vizsgálták: a tízből kilenc vizsgálati területen két-két kocsányos tölgy alá helyezett vászonról ötnapos időközönként gyűjtötték be a hernyók ürülékét, majd lemérték a szárazanyag-tömegét. Hat éven át, 1985-től 1990-ig pedig a *széncegek* másodköltéseinek arányából következtettek a terület fenológiai viszonyaira.

A széncegek ugyanis Hollandiában akkor költenek kétszer, ha a hernyóbőség az adott évben későbbre tolódik. 1985 és 2003 között az adatok regresszióanalízise szerint tizenhat nappal előbb következett be a táplálékcúcs. A kormos légykapó állománya azokon a területeken csökkent legérősebben, ahol a széncegek másodköltéseinek aránya a legkisebb volt, ami igazolta a hernyók tömegességének közvetlen mérésén alapuló adatokat.

A populációk reakciói közötti különbség oka valószínűleg nem az állományok közötti genetikai eltérésekben keresendő. A rokon fajon végzett vizsgálatok egyrészt nem igazolták ilyen eltérések meglétét az állományok között, másrészt a kormos légykapó vizsgált populációi között a gyűrűzési adatok alapján átmozgásokat tapasztaltak. Az élőhelyek leromlásával sem magyarázható a jelenség, hiszen a korai táplálékbőséggel jellemezhető területeken volt a legnagyobb a hernyók biomasszája, és az ugyanazon odútelepekben költő, nem vonuló szén-

cinegek állományváltozásai sem fügtek össze a fő táplálékbázis megjelenésének idejével.

Mindez egyértelműen arról tanúskodik, hogy az éghajlatváltozás miatt kialakuló rossz időzítés a vonuló énekesmadarak állományainak csökkenésére vezethet. A kormos légykapók elégtelen alkalmazkodásának egyik feltételezhető oka, hogy nem voltak képesek korábbra hozni a tavaszi érkezés időpontját, és – ennek megfelelően – a tojásrakás idejét sem tudták bizonyos határon túl módosítani. Valószínűleg arról sincs szó, hogy a korai táplálékcúcsot kínáló területekről más élőhelyekre költöztek a madarak, mivel a gyakori madárfajok monitorozása Hollandia területének kétharmadán körülbelül ötven százalékos csökkenést mutatott ki e fajnál 1986 és 1999 között, ami összecseng a hosszú távú vonulók európai és észak-amerikai populációinak általánosan megfigyelt zsugorodásával. Feltételezhető tehát, hogy az éghajlatváltozás nagyobb veszélyt jelent a hosszú távú vonulóknak, mint az állandó madárfajokra, illetve az erősen szezonális környezetben élőkre, mint az évszakváltozással kevésbé érintett élőhelyek madaraira. A táplálékcúcs korábbra kerülésén túl ugyanis az is tetézheti a gondokat, hogy rövidebb ideig tart a táplálékbőség, mivel magasabb hőmérsékleten gyorsabban fejlődnek és előbb bebábozódnak a hernyók.

SCHMIDT ANDRÁS



A kormos légykapó mind gyakrabban lekési a tavaszi hernyólakomát  
MÁTÉ BENCE felvétele

**A Nagy-nyomás legelő az Alföld már jórészt eltűnt homokpusztai élővilágának egyik utolsó hirmondója. Hajdú-Bihar megyében, Debrecentől délkeletre, Hajdúbagosi község határában található. Félig zárt gyepek, mocsarak és vizenyős területek borítják. Többnyire Földikutya-rezervátum Természetvédelmi Területként ismerik. Jómagam viszont nem e ritka kisméretű, hanem a folyamatosan változó kétéltű- és hüllőfauna miatt keresem fel újra meg újra.**

# A hajdúbagosi kétéltűiek

**A** fokozottan védett nyugati földikutya legnagyobb jelentőségű hazai állományának élőhelye 1976-ban került törvényes oltalom alá. Felszínén laposok, homokhátak, buckák, mocsarak, erdőfoltok és nyílt felszíni vizek váltogatják egymást. Kiterjedése mintegy kétszázhatvanegy hektár. A tengerszint feletti magassága 112,6 és 99,8 méter közötti. Nagyobbik része gyepek, területének mindössze 10 százalékát foglalják el erdők. A rezervátum növénytani és állattani felmérése már az 1980-as években megkezdődött, de a területtel foglalkozó kutatómunkák száma sajnálatos módon folyamatosan csökken. Az így kialakult űrt próbáltam megfigyeléseimmel kitölteni.

A mostani tél és tavasz bőséges csapadéka több helyen vízzel töltötte fel a buckaközi mélyedéseket. Ezek a kisebb-nagyobb, gyorsan felmelegedő időszakos vízfoltok eszményi élő- és szaporodóhelyei a kétéltűeknek. Idei első tavaszi megfigyelésem derűs, napos kora délutánjának 11–13 Celsius-fokos hőmérséklete alig 4–5 Celsius-fokra melegítette a vizeket. Az idő további javulása és a rendszeres csapadék-utánpótlás azonban kedvező állapotban tartotta a szaporodóhelyeket. Ennek eredményeként folyamatosan gyarapodott a védett kétéltűek népessége, nőtt a terület értéke.

Személyes tapasztalataim is megerősítették, hogy errefelé nagyon gyakori a vöröshasú unka. Bár e faj előfordulása önmagában is örömdetes, a nagy egyedszámnak különleges a jelentősége. A szakirodalomban ugyanis sokáig csak régebbi feljegyzések említették a vöröshasú unka itteni jelenlétét. Ezek az adatok arra az időszakra vonatkoztak, amikor többé-kevésbé tartósan megmaradó vízállások voltak a területen.

A kifejlett vöröshasú unka idejük nagy részét a vízben töltik, és a szárazra mászva sem távolodnak el messzire onnan. A legelő bejárásakor egyaránt találkoztam mintegy öt centiméter hosszúságú felnőtt egyedekkel és számos fiatal példánnyal. Ez pedig évek óta szaporodó, önfenntartó állományra utal. Ennek természetvédelmi jelentőségét növeli, hogy a Berni Egyezmény hatálya alá tartozó, Európa-szerinti védett állatról van szó.

A térség kétéltűi közül a barna ásóbékák többnyire sötétedés után indulnak táplálék után, de napközben is vi-

szonylag nagy számban mozognak, sőt már a kora délutáni órákban is hallatják jellegzetes víz alatti hangjukat. A vöröshasú unkához hasonlóan felnőtt és fiatal példányokat egyaránt sikerült megfigyelnem. A barna ásóbékák mindkét hátsó lábának lábközép tájékán ásósarkantyú található. Veszély esetén ezzel ássák be magukat a laza talajba. A nedves föld a kiszáradástól is védi őket. E faj elsősorban a laza vagy kevésbé kötött talajú területeken telepszik meg, márpedig a nyílt homoki legelők ilyenek.

A vízállások közelében számos zöld levelibéka tanyázik, de tömeges előfordulásukról nincsenek adatok. A legelőn néhány mocsári békát is találtam. Feltételezésem szerint a vízállásokhoz közeli erdős foltokon erdei béka, valamint barna és zöld varangy is előfordulhat. A farkos kétéltűek közül a legelőhöz közeli településeken nem tömeges, de gyakori a dunai tarajos götte. Elsősorban fűt kutakban és vízóraaknáknak telepszik meg. A legelő működő gémeskútjaiban, illetve a legnagyobb kiterjedésű természetes vízállásaiban magam is találtam idősebb és fiatalabb példányokat. Az idősebbek között nászruhások is akadtak. Ez szintén önfenntartó, gyarapodó helyi népesítésre enged következtetni. E faj jelenléte azért rendkívül fontos, mert világalállományának 30–50 százaléka hazánkban él. Védelme ezért kiemelt természetvédelmi feladat.

Mindez azt bizonyítja, hogy a régebbi felmérésekhez viszonyítva nagyot változott a hajdúbagosi Nagy-nyomás legelő kétéltűfaunája. Ezért is sajnálatos, hogy a legelő helyzete folyamatosan romlik. A hajdani juhokkal és szarvasmarhával legeltetett területen napjainkra

számottevően csökkent a legelő állatok száma. Sajnos, a legeltetés módja és a legelő állatok fajtája sem felel meg a kívánalmaknak. A táj jelenlegi arculatát a hagyományos állattartás formálta olyan élőhelyé, ahol meglehetősen változatos növény- és állatvilág alakulhatott ki. Kellő számú legelő állat híján a Nagy-nyomás legelő veszélybe kerül. A nem megfelelő földhasználat is gyors szukcessziós változásokat okoz. Ezek a folyamatok mielőbbi intézkedéseket, aktív természetvédelmi beavatkozásokat sürgetnek. A legelő megmentésének megalapozásához pedig a tájtörténeti kutatások mellett további növény- és állattani megfigyelésekre van szükség.

**ANTAL ZSUZSANNA**  
PhD-hallgató



A legelőn néhány mocsári békát találtam



Fürt kutakban, vízaknáknban figyeltem meg a dunai tarajos götéket  
DR. JUHÁSZ LAJOS felvétele





**A barna ásóbékák  
sötétedés után  
indulnak vadászni  
BÉCSY LÁSZLÓ felvétele**

**Időszakos vízállás a Nagy-nyomás legelőn  
A SZERZŐ felvétele**



**A védett terület legnevezetesebb  
lakója a nyugati földikutya DEMETER LÁSZLÓ felvételei**

**CZABÁN DÁVID felvételei**

# Az, örökdő Strázsa-hegy

**A Dunakanyar közelségében, a Dorog és Esztergom közötti síkságról szinte egyetlen lendülettel emelkedik a magasba a Strázsa-hegy. Legmagasabb pontja mindössze 307 méter, háztetőszerű, hosszsan elnyúló sziklakibúvásos tömbje mégis uralja a tájat. A Pilis hegység legnagyobb rögéeként szinte belesimul a szomszédos vonulatokba, de markánsan különbözik azoktól. Találó a neve, hiszen strázsálja a térséget, és aki felkapaszkodik a gerincére, az ősi királyi város határain messze túl elláthat a Kárpátok belső vonulatáig. Egykor hadászati is fontos volt, hiszen a római birodalom idején itt húzódott a limes, majd a rendszerváltást megelőző mintegy száz esztendőn át katonai területként hasznosították.**

Azt már a szakirodalomból tudtam, hogy a Duna-Ípoly Nemzeti Park részét alkotó Strázsa-hegy növénytanilag értékes tárháza. Feichtinger Sándor (1817–1907) orvos-tudor, botanikus *Esztergom megye és környékének flórája* című forrásművében hű képet ad a hegy sokszínűségéről. Munkájában többek között hivatkozik *Kitaibel Pálra*, aki éppen két évszázaddal ezelőtt, 1806 júniusában járt a vidéken, és elragadtatással írt a látottról.

Magam öt éve járom a területet, és a növénytakaró változásainak nyomon követésére vállalkoztam. A kvadrátmódszer alkalmazásával gyűjtöttem tapasztalatokat. A növényzet jelenlegi képét számos tényező együttes hatása alakította ki. A változatoság egyik forrása a Strázsa-hegy földtani felépítése és kitérte. A Pilis hegység fő tömegét alkotó triász mészkő mellett eocénkorú meszes és kovás homokkő, helyenként löszel keveredve, a felszínen is fellelhető. Ezek egy eocénkori tengerelborítás következtében alakultak ki, és jól konzerváltak az addigra erősen karsztosodott mészkőfelszínre.

Tapasztalataimat a hely három jellegzetes társulásának vizsgálatából szereztem. A nyugati-északnyugati oldal meszes, löszös homokján a fajgazdag pusztafüves lejtősztyeprétek érdemelnek figyelmet. A leggyakoribb gyepek a *pusztai csenkesz*, de látványosak a *kunkorgó* és a *csinos árvalányhajak* foltjai is. Tavasszal feltűnő a fehérgyapjas, puha tapintású „szőrruhába bújta-

tott” *leánykőköröcsin* és a két héttel később nyíló *tavaszi hérics*. Mindenféle gyakoriak a liliomfélék családjába tartozó gyöngyikefajok, valamint az ajakos virágúak tetszetős képviselői, a zsályafajok. Szemrevaló a dús virágzatú, pontusi-pannóniai elterjedésű *piros kígyószisz*. Nagy számban fordul elő, azt jelezve, hogy a terület jól megőrizte természetközeli állapotát.

A szinte idillikus képet erősen rontja, hogy a kosborok népsége (populációja), sajnos, egyre csökken. Öt évvel ezelőtt még több *agárkosbor*t láttam. Ez a kis termetű, bíborszínű vagy gyakran lilás orchidea Feichtinger Sándor szerint nagyon gyakori volt. *Sömörös kosbor* szerencsére több van. Az európai orchideafajok közül ennek a virágai a legkisebbek, lepelszakjuk bíborpiros, a virágzás előrehaladtával halványodó. De a Dorog és Esztergom körüli homokdombokon is sokfelé látható. Többfelé találkozhatunk a pirosan pettyezett mézajkú növényritkaságunkkal, a *tarka kosborral* is.

A Strázsa-hegy déli oldalán, ahol több a sziklatörmelék terület, *sziklafüves lejtősztyep* alakult ki. Egyik legpompásabb növénye az erősen bókoló, feketésbíborszínű *fekete kőköröcsin*, amelyből egy hat négyzetméteres területen százhuszonhét tővet számoltam meg. A hegyláb homokos löszön, meszes törmeléken és sziklaéleken sok *apró nőszirmot* sikerült megörökítenem. Halványársárga, lila és kék színben, valamint

ezeknek a színárnyalataiban gazdagon pompáznak, és a tövek színenként külön csoportban fordulnak elő. Több ezer példányból álló népsége bizonyítja, hogy jól érzi magát ezen a helyen.

Azt is megfigyeltem, hogy amikor az apró nőszirm elvirágzik, akkor jelenik meg a hazánkban egyébként megritkult *homoki nőszirm* az előbbi fajnál jóval kisebb egyedszámban. Jellemző növény a világoskék, másfél centiméteres fejcskékű *magas gubóvirág* és a pannóniai bennszülött *magyar szegfű*. A nyílt sziklafelszíneken kövirózsák, a sziklahasadékokban *osztrák pozdor*, valamint a heverő *borsos varjúháj* jelenlétét jegyeztem fel. A *homoki varjúháj* homokpusztáink pionír növénye, amely napjainkra nagyon megritkult. A magyar Vörös könyv a potenciálisan veszélyeztetett fajok között tartja számon.

A lejtőket itt is sok helyen valóságos árvalányhajtenger borítja. A már említett csinos árvalányhaj mellett a *hegyi* és a *homoki árvalányhaj* a leggyakoribb.

A meredekebb oldalakon sziklagyepekkel, sztyeppfoltokkal mozaikoló bokorerdők láthatók, amelyek a szubmediterrán-szubmontán régióban zónát alkotó növényzet extrazonálisan megjelenő pannon változatai. A társulás legelterjedtebb képviselője a *sajmeggyes-molyhos tölgyes bokorerdő*, amely valószínűleg egybefüggő lehetett a római kori óratorny megépítése előtt. Mostani

A Strázsa-hegy nyugati oldala





megjelenése inkább parkerdőszerű; a behatóltó sztyeprét és sziklagyep mellett a néhány mélyebb talajfelszínnek és sziklakibúvások tovább fokozzák mozaikosságát.

Lombkoronaszintjét a két névadó faj alkotja, de a délkeleti oldalon *virágos kőríseket* is láttam. Cserjeszintjében *ostorménfa*, *húsos som*, *kecskerágó* és *galagonya* elegyednek, de akad közöttük erdős sztyepi faj is, amilyen a *parlagi rózsza*. Az elmúlt fél évtized során azt állapíthattam meg, hogy az aljnövényzetben lényegében nem változott a vizsgált fajok egyedszáma. A girbegurba törzsű fák alkotta társulás gyepszintjében még mindig sok a kontinentális jellegű flóraelem. Mindenütt tömeges a májusban virító *soktérű salamonpecsét*.

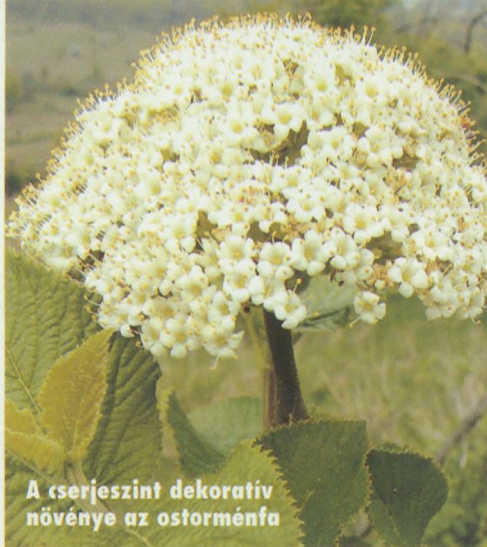
A délkeleti oldal védett tisztásain ugyancsak nagy egyedszámban nyílik a legelegánsabb szellőrózsafajunk, az *erdei szellőrózsza*, amely a degradációt kevésbé tűró, fény- és melegkedvelő növény. Egy-egy előfordulási helyén évek óta több száz tövét számoltam meg. A ritkásabb facsoportok szélein nyílik nagy, sárga virágaival a szubendemikus *magyar zergevirág*. De „közönségesebb” fajok is üde színfoltot alkotnak. A mélyebb talajú területeken az arany-sárga virágú *tavaszi kankalin* tarkítja a tájat. Mindenütt gyakori a *piros gólyaorr*, de a rózsaszínes virágú *nagyzezerjófű* csak a hegy nyugati oldalán látható e faj társaságában.

A Strázsa-hegy természeti képének hosszú távú megőrzésében biztató, hogy a táj a nemzeti park része lett. Jól kiépített tanösvény segít az értékek megismerésében. A lépten-nyomon fellelhető emberi felelőtlenség, a motokrosszosok gátlástalansága azonban megkívánja a törvényes előírások legszigorúbb érvényesítését.

### FAZEKAS LÁSZLÓ

Szent István Gimnázium,  
Esztergom

A 2006. évi Kitaibel Pál-verseny  
díjazott kiselőadása alapján



A cserjeszint dekoratív növénye az ostorménfa



A hegy délkeleti oldalán már messziről feltűnik a sajmeggyes-molyhos tölgy karstbokorerdő a virágos kőríssel



A piros gólyaorr nagy számban fordul elő

A SZERZŐ felvételei



Meszes törmeléken, sziklaeleken változatos színekben virít az apró meszirom

# Háziállatok emberkérben

## RÉSZLET A KONRAD LORENZ VILÁGA CÍMŰ KÖTETBŐL

Konrad Lorenz gyerekkorában mindenféle állatot tarthatott, csak kutyát nem. A Kroki nevű tascsó akkor kerülhetett a házba, amikor a fiú ünnepélyesen megígérte a házi higiénia miatt aggódó anyjának: soha nem hagyja majd, hogy a kutyák megnyalják.

A magatartás-kutató gyerekei viszont harminc évvel később, nagyanyjuk elszörnyedésére, kezdetől fogva nagy német juhászkutyák társaságában nevelkedtek, hasonlóképpen, mint Rudyard Kipling Mauglija a farkasok között. Altenbergben nem fajtiszta vérvonalbajnokokat, hanem egyszerűen csak szimpatikus kutyákat tartottak.

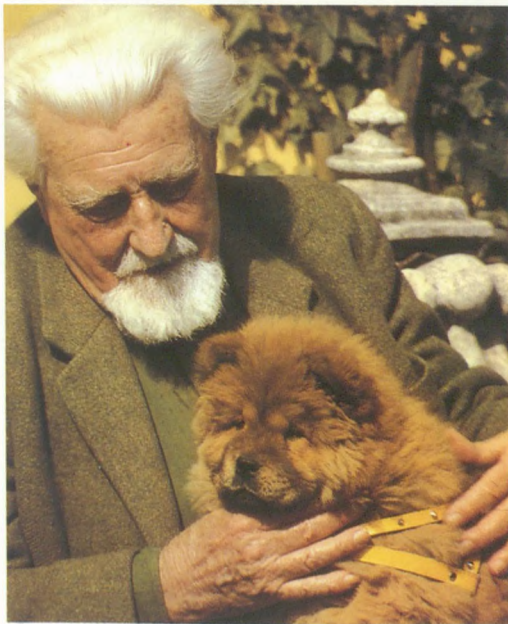
Német juhász és csaucsau keverékein végzett megfigyelései nyomán Lorenz arra a következtetésre jutott, hogy a kutyafajok csak csekély részben származnak a farkastól, és többségüknek a sakál az őse.

Kutyatörténeteiben Lorenz kipellengérezte a tenyésztők divathóbortjait, és ahol ezek megragadhatók, szabad folyást enged érzelmeinek: „Azzal hízelgek magamnak, hogy sok állatot ismerek, és teljes meggyőződéssel állítom, hogy az összes nem emberi lény közül az, aminek lelki élete – szociális magatartás, az érzések finomsága és az igaz barátsággra való képesség tekintetében – leginkább megközelíti az emberét, azaz emberi értelemben minden állat közül a legnemesebb, egy teljes értékű szuka... Egy kutya hűsége értékes ajándék, amely nem kevésbé szigorú erkölcsi kötelemeket ró ránk, mint egy ember barátsága.”

Konrad Lorenz „két ős” (farkas-sakál) elméletét Alfred Seitz egy évtized múltán megcáfolta, bebizonyítván: minden kutya a farkastól származik, a sakál soha nem lett háziállattá. Lorenz büszke volt rá, hogy saját tanítványa túlszárnyalta.

Senki sem tudta azonban megcáfolni Lorenznek a domesztikáció lényegével kapcsolatos megállapításait, amelyeket a belőlük levont megdőbentő, nagy horderejű következtetésekkel együtt adott közre. A háziállatoknál megfigyelhető, domesztikáció okozta kieséses jelenségeket az emberi szervezet civilizációs károsodásaihoz hasonlított, amelyeket öndomesztikációnak következményeiként jellemezett. Mindkét jelenségre a természetes kiválasztódás erőinek kiesését tette felelőssé. Lorenz a vadállatfajformát és kitenyészített házi utódait – például a farkast és a mopszlit, a nyári ludat és a háziludat vagy a kárászt és a teleszkópszemű aranyhalat – összevetve a domesztikáció következményeiként értelmezte a felépítésükben megfigyelhető harmóniavesztést és testrészeik szabálytalan túltengését. Az ember „elházdísznósodása” véleménye szerint a domesztikációval analóg fejlődés, amelyen a civilizációval összefüggésben mentünk át.

Konrad Lorenz felismerete, hogy köztünk és háziállataink között nemcsak morfológiai jegyek – lógó has, szőrzetvesztés, mopszifiziognómia –, hanem viselkedés tekintetében is adódnak párhuzamok. A szaporodás felgyorsult tempója következtében a szociális magatartás finom differenciálódásai mennek

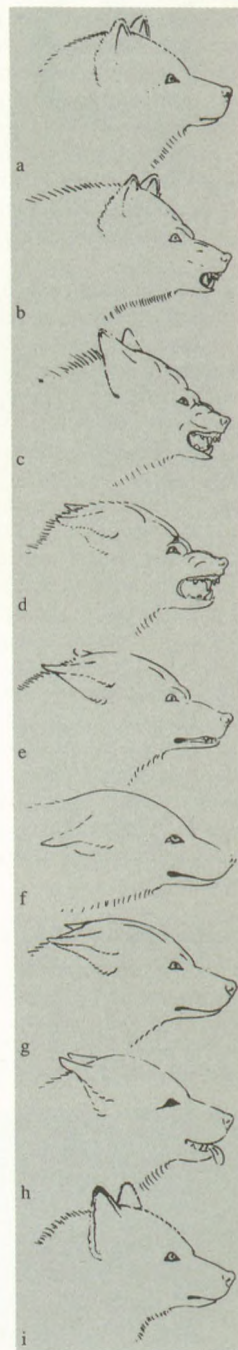


veszendőbe, az udvarlás bonyolult rendszerét felváltja a túltengő „kizárólagos és azonnal párzani akarás”. A párjához hűséges, annak a flört szigorú „erkölcsi” szabályai szerint udvarló vad gúnárból a háziásítás következtében tollas Don Juan lesz. Lorenz pedig, aki a libanyelv minden szavát érti, azt is észreveszi, hogy a domesztikált liba hangjai is értelmüket veszítették: „A jószágok az idegeimre mennek, ha odafigyelek rájuk. Egész nap csakis teljesen értelmetlen dolgokat fecsegnek.”

A vaddisznót pedig az ember házisertésé tette, hűsgéppé, amely elhúzván és eltompulván már csak két funkciónak tesz eleget: eszik és párizk. Elvettük a vaddisznótól a létezésért vívott küzdelmet, ezzel azonban az evolúció is a visszajára fordult, involúcióvá (visszafelődéssé) vált.

Mármost, állapítja meg Lorenz, analóg folyamat játszódik le nálunk is, kultúránk ugyanis gyors ütemben fejlődik vissza. Ez a tendencia kikezdi a legmagasabb rendű emberi értékérzéseket, a jó és a rossz, a szép és a rút iránti érzéket. A domesztikációval összefüggő hanyatlási jelenségek, amelyet háziállatainknál kiváltottunk, saját betegségtüneteinkké lettek. Az érzéseiben eltompult, harmóniára vak ember aggályoktól mentesen követi el a legszörnyűbb kegyetlenségeket háziállataival, azaz olyan élőlényekkel szemben, amelyek hozzánk hasonlóan éreznek. A tojóketrecekben folyó tyúktartás és az intenzív borjúhizlalás az ember inhumánitásának riasztó jele.

A hatvanas évek közepén Magyarországra, egy olyan területre utaztam Konrad Lorenzcel, ahol a háziállatok még nem mutattak készletelőrdülés okozta frusztrációs jelenségeket. A hortobágyi pusztán tartott lovak, szarvasmarhák, ju-



A kutya fizimiskájának kifejezésformái, ahogyan ezeket Konrad Lorenz egy előadásán a táblára rajzolta: a nyugodt, éber állat (a) az ellenség/ellenfél megpillantásakor feszültté és haragossá (b) válik. Ha az tovább közeledik, a rettenthetetlen támadókészültség (d) látható félelemmel (d) párosul nagy dübbe megy át. A fenyegető mimika a támadás és a menekülés közötti habozást, konfliktushangulatot fejez ki. Ha az ellenség/ellenfél barátságosnak mutatkozik, az agresszivitást alázat váltja fel (e). A félelem és a baráti indulat most egyensúlyban van (f), míg végül a feszültséggel terhes konfliktus fokozatosan feloldódik (g), szeretetnyilvánításba megy át (h), és a kutya potája végül ismét nyugalmat (i) sugároz.

(Rajzok: K. Lorenz)

Festetics Antal kötete megvásárolható a könyvruhákban és – különleges kedvezménnyel – a TermészetBÚVÁR Alapítványnál.

Festetics Antal  
**KONRAD LORENZ**  
világa





# A K V A R I S Z T I K A

## Sárgafarkú kék korallsügér

A trópusi meleg tengerek markáns színruhájú korallszirti halainak alapos felkészültséget, gondozásbeli tudást és nem kis anyagi áldozatot igénylő akváriumi tartásával a nálunk is kiépült szaküzlethálózat révén már viszonylag sokan foglalkoznak. Közülük a hazánkban is beszerezhető *korallsügek* (Pomacentridae) családjába tartozó, legfeljebb 10 centiméterre megnövő *sárgafarkú kék korallsügér* (*Chromis xanthurus*) a legszebbek közé számít. Aránylag nagy pikkelyei az egész fejjelülettől a faroknyélig ragyogó búzavék vagy lilába hajló közepkék színben fénylenek, míg a faroktó a farokúszóval együtt citromsárga színű. A Csendes-óceánban, Srí Lanka és Malakka part menti korallszirtjein él.

Ez az aránylag békés természetű, nagyon mozgékony sügérféle, akárcsak rokonai, az egész testfelületén neonfényű *kék* (*C. caerulea*) és a *barna korallsügér* (*C. chromis*), 25–26 Celsius-fokos, 1,02–1,022 sósűrűségű, 8–8,3 pH-jú tengervízben érzi jól magát. A felszín közelében, a szűrő visszaáramló vizének friss rétegében szeret úszkálni. Szívesen fogyasztja mind a fagyasztott, mind a száraz eleséget. A medencéjében élő gerinctelen állatokat nem háborgatja. Hasonló testméretű, más békés korallszirti halfajokkal (*Abudefduf* sp., *Dascyllus* sp. stb.) is társítható. Szálas algacsomók közé rakja ikráit, amelyeket a hím őriz. Eredményes akváriumi szaporodásáról még nincs tudomásunk.



# S Z O B A K E R T É S Z E T

## Lilacserje

A *fészkesek* családjába tartozó *ginúra* vagy *lilacserje* (*Gynura scandens*) Kelet-Afrikából származó félcserje. Hosszúka tojásdad alakú, csúcsba futó levelei durván fogazottak. Hajtásai megtámasztva több méter hosszán elkúsznak. Leveleinek színét és fonákát sötétlila, selymes fedőszőrzet borítja. A díszítő szőrözöttség a fiatal leveleken és hajtásokon a legdúsabb. Nem alakul ki a szórúruha, ha a növény fényszegény helyen van, de a téli hónapokban is gyéribb. Fészekvirágzatát narancssárga csöves és nyelv virágok alkotják. Magvai repítoszórósek. A lilacserje a napfényes helyiségek szép ámpolnanövénye. Hajtásdugványokkal egész évben könnyen szaporítható.



MÉSZÁROS ANDRÁS felvétele

Írta és szerkesztette: DR. LÁNYI GYÖRGY

### Jó tanács

**Növényegyüttesek gondozása.** A különböző, de azonos életfeltételeket igénylő szobanövényfajok szépen fejlődnek a nagyobb, közös tartóedényben, ha gyökereiknek elég terük van a terjeszkedéshez, és bőven találnak tápanyagot. A szaküzletekben sokféle formájú és méretű, egyszerűbb és díszesebb kiképzésű kerámiaedény vásárolható, de felhasználhatók a nem aránytalanul magas fadézsák és kármentők is. Az aljukon csak néhány, 2–3 centiméteres nyílás legyen vízkivezetőnek, amelyek alá kis vízgyűjtő tálcát kell helyezni.

A közös tartó aljába legalább 0,5 centiméter vastagon terítsünk kavicsot, mielőtt feltöltenénk rostos tőzeggel vagy tőzeget földkeverékkel. Ebbe cserepestől is besüllyeszthetők a dísznövények, de szépen fejlődhetnek akkor is, ha a cserepükből kivéve ültetjük be őket a közös tartóedénybe.

Ha fal elé, esetleg sarokba állítjuk a növényegyüttes tartóját, a fal felőli oldalra magasabb növények, az előttük levő részre pedig fokozatosan alacsonyabb, bokrosodó, elterülő hajtásúak illenek. Ha a növényegyüttesünk minden oldalról egyformán jól látható, a tekintetet legjobban megfogó, kiemelkedő formájú (úgynevezett „szoliter”) növényt középre vagy attól kissé oldalt helyezzük el. Alkalmanként egy-egy virágzó cserepes növény beültetésével is színesíthetjük az összképet.

Az *Arboflor* elnevezésű növénytársítások előnevelt orchidea, bromélia vagy más fán élő (epifita) dísznövény is rágyökerezethető óriás pálmaliliomra, netán sárkányfára, fikuszra vagy egyéb fás kérgű szobanövényre. Az ilyen növényegyüttesben az epifita társnövények tartása is egyszerűbbé válhat.

# Antennás tűzhal

A sárkányfejű skorpióhalfélék (Scorpaenidae) halcsalád már elnevezésével felkelti a kíváncsiságot, de a rendszertanilag idetartozó korallszirti fajok rá is szolgálnak a nevükre. Egy szaküzlet medencéjében megpillantva a tűzhalak (Dendrochirus, Pterois) nemzetségének képviselőjét, a felettebb bizarr, csakugyan „sárkányszerű” külseje láttán semmiféle túlzást sem érezhetünk.

A hosszú úszótüske-koszorújával sziklabarlangjából lomhán előúszó gerinces igencsak meghökkenítő. Ha ujjunkkal hirtelen feléje mutatunk, a tüzes harántcsikolatú, hatalmas szájú, nagy szemű, de rövid, zömök törzsű skorpióhalunk ezt fenyegetésnek véelve hosszú tüskefegyverzetét – a dürgő pulykakakas felmeresztett faroktollazatához hasonlóan – élénken megrezegteti. E különös tulajdonsága miatt a Pterois-fajokat pulykahalnak is nevezi a szakirodalom.

A skorpióhal elnevezésnek azonban más oka is van. Az éles, hosszú tüskék tövében veszélyes méregmirigyek lapulnak, amelyekből a nyálkával bevont tüske által megsebzett hal vagy ember vérpályájába jutnak az idegbénító toxinok. Minthogy hő hatására elbomlanak a mérgeanyagok, az elővigyázatosság miatt megsérült akvarista helyezze kezét meleg vízbe, és tartsa benne

legalább fél óráig, majd haladéktalanul forduljon orvoshoz!

A képen látható antennás tűzhal (Pterois antennata) az Indiai- és a Csendes-óceán korallszirtjeinek lakója. A 25 centiméterre megnövő halkurizumot különösen a hatalmas mellúszóit alkotó, legyezőszerűen elrendeződő, rendkívül hosszú tüskéi védik hegyes törökként. A tüskék közötti úszóhártyákat szép páváfoltok sora díszíti. Ha a legyezőszerűen széttárható, óriási mellúszóit gyors odafordulással a korallszika üregében megbúvó apróbb halak rájára teríti, elzárja a menekülés útját, és a bekerített zsákmány egyedeit nagyra tátott szájüregében sorra eltünteti.

Az antennás tűzhal akváriumának vize 25–26 Celsius-fokos, 1,0020–1,022 sósűrűségű, 8,0–8,3

pH-jú, tehát enyhén lúgos kémhatású legyen. Nagyon szívós hallal van dolgunk. Medencéjének sziklakialakításánál ügyeljünk arra, hogy a zsákmány lesőhelyéül szolgáló sziklaüreg nyílása felénk nézzen, így halunkat mindenkor megfigyelhetjük.

A természetben kizárólag élő zsákmányra vadászó tűzhalat könnyen rászoktathatjuk a fagyasztott kishalak és tengeri rákok elfogadására is. Bár zsákmányrabló természetéből fakadóan a nagy száján beférő korallszirti halakkal együtt nem tartható, de egyébként békés természetű akváriumlakó. Gyorsan nő, és minthogy keveset mozog, viszonylag nem nagy medencében is elégedél. Tengeri élőlényeket forgalmazó szaküzletekben rendszeresen árusítják.



A rajzon:  
nagyméretű  
gyökérlabda  
földjének  
átnyirkosítása

## Jó tanács

**Kiszáradt talajok újraélesztése.** Szabadságolások idején könnyen előfordul, hogy a rendszeres öntözést igénylő növények locsolása elmarad, és ez akár végzetes károkat okozhat. Vízhány miatt nemcsak a növény sáynlódik, hanem a talaj szerkezete is károsodhat, ezért a folyamatos vízpótlás nem mellőzhető.

Ha szobanövényeink csupán néhány napig nem jutottak elegendő mennyiségű vízhez, meglehetősen reményünk a túlélésükre. A virágcserépek talajának bőséges öntözése azonban mégsem vezet eredményre. Ha ugyanis az ültetőanyag elvált a tartóedény falától, a víz anélkül szalad át a réseken, hogy a gyökérlabdát átmedvesítené. A növényt ezért a tartóedénnyel együtt olyan vödörbe állítsuk, amelybe a cserép körülbelül háromnegyed részéig langyos vizet töltünk. A víz behatol a tartóedény alsó vízelvezető nyílásán át, míg mázatlan agyagcserép esetén annak az oldalfali pórusain keresztül is úgy, hogy alulról felfelé fokozatosan nedvesíti át az egész gyökérlabdát.

Minthogy a túl nagy szobanövényeket nem tudjuk vizes vödörbe állítani, ezeknél – mint az ábrán is látjuk – a növénytől körül egymástól 4–6 centiméterre mélyítsünk lyukakat ujjnyi vastag fémcsővel vagy hosszú vaspálcával a gyökérlabda alsó harmadáig, a tartóedény szélétől 5–6 centiméterrel beljebb. A fémcsővel mélyített lyukakat annyiszor töltsük fel öntözővízzel, ahányszor elszivárog belőlük a víz.

## ÁRAK, SZOLGÁLTATÁSOK

Media Ász

Megjelent a  
**MÉDIA ÁSZ 29.**  
felújított kiadása

**300** OLDALON, több mint 4000 hirdetési lehetőség részletes adataival, 10 tartalomjegyzékkel, tarifátáblázatokkal, térképekkel, összehasonlító táblázatokkal, CD-melléklettel. A kötet adatai a világon bárhol hozzáférhetők a Mediadisk (Internet-CD) PR Planner (lekérhető listák) formájában.

A könyv+CD ára: **6000 Ft+áfa+postaköltség,**  
on-line: **6000 Ft/félev**

**FŐBB FEJEZETEK:** napi-, heti- és havilapok, időszaki kiadványok, terjesztők adatai, telekommunikációs (rádió, tévé, kábeltévé, mozi-videó, interaktív), továbbá közterületi reklámok, kiállítási és vásárnaptár, bérelhető termek, kiállítók, kivitelezők jegyzéke, marketing, nyomdák, nyomdai előkészítők, grafikai stúdiók, modellügynökségek címei, újságírók, szövívők részletes adatai sítb. **Kilenc színnel** elkülönített fejezetek, **négyféle regiszter** (név, település, tartalom és kiadó), angol, német nyelvű segédletek.

**Megrendelhető a kiadónál:**

S&S Karakter Kft. 1055 Budapest, Honvéd u. 40. fsz. 3.  
Telefon: 302-7288, Fax: 475-0803  
E-mail: iroda@mediasz.hu

# Barlangok hírnökei



1

A közelmúltban egy dunántúli természetvédelmi tábor általános iskolásainak hazai példákat megnevezve néhány szóval kellett jellemezniük a barlangokat. A leggyakoribb válaszok ezek voltak: titokzatos, veszélyes, ősemberi lakás, cseppköves. Valamennyien „ismerték” az Aggteleki-barlangot, és tudták, hogy védett. Közvetlen élménye mindössze öt százalékuknak volt, a többiek a „televízióban láttak” barlangokat.

Filatéliai és személyes élmények gyűjtése juttatta eszembe a barlangok élővilágát kutató *Dudich Endre* (1895–1971) *Kossuth-díjas* akadémikus nevét. Több mint fél évszázaddal ezelőtt, 1953-ban, egy állattrendszertani előadáson elgondolkodtató előrelátással beszélt az évmilliókat őrző, földfelszín alatti világról, amelyet csak nagyon kevesen ismernek. Ki szeret ugyanis pislákoló lámpafénynél hosszú órákat tölteni vizes, hideg lyukban? Azt is mondta, hogy ő ennek örül, mert csak így van remény a barlangok élővilágának és tiszta vizének megőrzésére. Inkább legyenek árnyképeink, mint látogató tömegek.

Megismerni-megvédeni, idegenforgalmat szolgálni és hasznot húzni fennmaradásukból nem könnyen összeegyeztethető elvárások. Olvasóink jól tudják, hogy az első magyar barlangi motívumbélyeg megjelenését támogató tudós félelmei nem voltak alaptalanok.

A legfoglaltabb filatelista sem gondolhatja azonban, hogy a barlang témájú postabélyegek módosítják az „árnyképet”. Az, persze, vitathatatlan, hogy a sok millió példányban kiadott kisgrafikai alkotások is hozzájárulnak az érdeklődés növeléséhez.

Ezúttal négy hazai, valamint négy további európai állam egy-egy „barlangos” bélyegét mutatjuk be. A világörökség részét alkotó Aggteleki-cseppkőbarlangot eddig két magyar postabélyeg örökítette meg. Az első negyvenkét évvel ezelőtt az *Eötvös-lakó-cseppkőbarlang* sorozatban jelent meg. A 60 filléres bélyeg előterében a hatalmas méretű „sisak-szifon” látható (1). A második az 1989-ben kiadott *Magyarország legszebb barlangjai* elnevezésű sorozat 3 forintos bélyege volt. Ezen a Baradla-barlang (Aggtelek-Jósvalfó) egy jellegzetes részletét ismerhetjük meg (2). A sorozat tervezője *Dudás László* volt. E bélyegek megjelentetését az is indokolta, hogy az aggteleki és a vele szerves egységet alkotó szlovák karsztvidéken több mint hétszáz barlangot ismerünk. A Szlovák Karszt 1973-ban lett védett, az Aggteleki Nemzeti Park pedig 1985-ben alakult. Különleges együttesük az UNESCO világörökség listáján is helyet kapott.

2



A sorozat 10 forintos értéke a bányászkodás során 1833-ban felfedezett, a Miskolc-Lillafüredi mésztufában képződött üregrendszerből kialakított Anna-barlangnak állított emléket (3). A fokozottan védett barlang hosszúsága eléri a 600 métert. A budapesti Ferenc-hegy oldalában található Szemlő-hegyi-barlangot a sorozat 3 forintos bélyegén látjuk (4). A hévizek által kioldott üregekből létrejött barlangot 1930-ban kezdték feltárni. E védett természeti kincset a légúti betegségek gyógyítására is használják. (Lapunk ez évi első száma hosszabb írásban mutatta be ezt az elbűvölő földfelszín alatti világot.) Ugyancsak e lapszámban olvashattak a Déli Kárpátokban levő Čapčani-hegységről, s a Kis-Olt szurdokának keleti oldalán nyíló Polovragi-barlangról, amelynek eddig feltárt része 10 kilométer hosszú. Ennek egy részletét örökítette meg a román posta 1978-ban kiadott 55 banis bélyege (5).

3



Nyugati szomszédunk, Ausztria postája gyakran örvendezteti meg a gyűjtőket *Természeti szépségek* mottójú bélyegekkel. Egy 1991-ben kiadott bélyeg az Obir Tropicstein-barlangot népszerűsíti (6). A Dél-Karintia egykor virágzó bányavidékén, az Unterschäfferalpe-hegységben 1078 méter magasságban feltárt barlang látogatható része 5 kilométer.

4



A páratlan szépségű szlovéniai Postojnai-barlang, amelyet 1836-ban nyitottak meg a „szervezett látogatásra”, napjainkig huszonhatmillió látogatót fogadott, ez pedig egyedülálló a világon. A Ljubljanától 40 kilométerre levő karsztbarlangot a volt Jugoszlávia postabélyegén láthatják (7).

5



5



6



7



8

A „filatéliai tárlatot” olyan bélyeggel zárjuk, amely a tanulóknak az „ősember lakása” képzetét igazolja. A görög város, Szaloniki közelében levő Petralonaii-barlang nevezetessége a bélyegképen megörökített körülbelül hetvenezer éves ősemberi lelet (8). Az állkapocs nélküli, egyébként ép koponyát a barlang egyik cseppkőoszlopához rögzülve találták meg.

ANDRÁSSY PÉTER

A nyárfa-érdestinóru igazi csemege



A légyölő galóca súlyosan mérgező



## Folyópartokon – ősszel

A címben szereplő fogalom párosítás még a természet kedvelőinek is meglepő lehet, ám a folyók közelében élők számára magától értődik. A nagygombák barátainak pedig egyenest „paradicsomi” élményt ígér egy-egy vízparti erdősáv, amely a kirándulók számára csak szünyogokkal teli, sáros „dzsungelt” jelent.

A folyók és holtágaik partján húzóódó erdősávok részben olyan puha- és keményfás ligeterdők maradványai, amelyek évszázadokkal ezelőtt az Alföld java részét borították. A nitrogénben gazdag, nedves öntéstalajok, valamint a levegő nagyobb páratartalma egyaránt kedvező a micélium növekedése és a termőtestek kifejlődése szempontjából. A sokféle fásszárú elsősorban a mikorrhizás, míg a fahordalék felhalmozódása és a puhafák (fűz- és nyárfajok) jelenléte a lignint és a cellulózt lebontó faparazita, illetve szaprotróf fajok elterjedésének kedvez. (Az utóbbi két életmódtípus között nem is húzható éles határvonal.) Az itt előforduló gombák – bár máshol és más időpontban is megtalálhatók – gyakran lelhetők fel folyópartok közelében az őszi hónapokban.

A nemritkán az egykori meséskönyvek címlapján látható légyölő galóca ártéri erdőkben is felbukkan. E súlyosan mérgező, érzékcsalódást (hallucinációt) is okozó, az önkívületi állapot eléréséhez a szibériai népek sámánjai által előszeretettel fogyasztott gomba élettani hatásait feltehetően honfoglaló őseink is megismerték a folyóparti vándorlások és a Kárpát-medencébe érkezés során.

A rózsáslemező keserűgomba tölcseresedő, fiatalon begöngyölt kalapszélű példányai szintén megfigyelhetők itt. A főként hegyvidéki erdőkben előforduló fehértejű keserűgombával ellentétben ezt a gombafajt semmilyen módon elkészítve sem ajánlatos fogyasztani. (Mégis akadnak olyanok, akik – rokonához hasonlóan – megsütitik, sőt, vendégeiket is megetetik vele.) A jóízű nyárfa-érdestinóru kettévágva vörösödő, majd szürkülő, míg a tönk tövében kékülő húsa ne riasszon el senkit: e nagy terméű gombafaj igazi csemege, ekképp árusítható. (Mindegyik említett faj mikorrhizás.)

A sárga gévagomba feltűnő, akár több kilogrammos termőtestcsoportjai szeptember elején is „kiviríthatnak” a fűzfák törzsén. E taplóféle fiatalkorában megfőzve ehető, sajtkeménységű húsa fűszeres ízű. (Régen a Tisza mentén „ficfatüdő” néven árulták.) A főként pusztuló nyárfákon felbukkanó késői laskagomba „csokraira” szintén nagy tömegben akadhat rá a szerencsés gombász. A természetett változatnál jobb ízű, vadon termő példányok az első fagyok után jelennek meg, néha több méter magasan, így a begyűjtésük igazi sportteljesítménynek számít.

EGRI KÁROLY



Kizárólag nyárfa alatt terem a rózsáslemező keserűgomba



A sárga gévagomba feltűnő termőtestcsoportjai



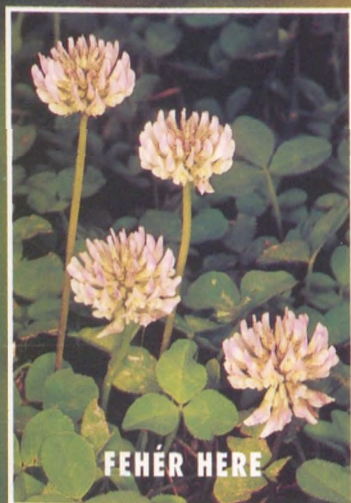
Főként pusztuló nyárfákon látható a késői laskagomba  
A SZERZŐ felvételei



# Természet- **BÚVÁR**

## Várostűrő növények

DR. MOLNÁR V. ATTILA felvételei



FEHÉR HERE



SZÜRKE  
MADÁRSÓSKA



KÖVÉR PORCSIN



MADÁRKESERŰFŰ



BÁRSONYOS  
ARVACSALÁN



KISVIRÁGÚ CSODATÖLCSÉR

