

75. évfolyam | 2020/2. szám

Ára: 500 Ft. Előfizetőknek: 430 Ft

# TermészetBúvár

ALAPÍTVÁ: 1935

Az Év vadvirága



HATÁRTALAN VESZÉLYEK | ERŐSÖDŐ RAGYOGÁS | „LÁBNYOMUNK” A TÁJBAN  
A MOVILE-BARLANG | POSZTEREN A PELE

Vélünk is nagyot fordult a világ a legutóbbi néhány hétben. Aminek január végén még örülhetünk, ahhoz hamarosan riasztó gondok és tanácstalanságok ébresztő bizonytalanságok társultak.

Reményt ébresztő, biztatást és bátorítást sugárzó eseménye volt életünknek, hogy az Agrárminisztérium jóvoltából túljutottunk magazinunk tavalyi évfolyama befejezésének és az idei új évfolyam megkezdésének esélyét zsurigító válsághelyzetek döntő részén. A január végén elkészült első számmal megkezdhetjük lapunk 75. évfolyamát. A szökönnapos február zárásakor már úgy értékelhetjük a március végén nyomdába küldendő második szám szépen körvonalaadó anyagát, hogy akár előbbre is hozhatnánk a gyártás megkezdésének a múlt év végén meghatározott időpontját. Ekkor azonban kiderült: Ázsia tőlünk szinte legtávolabbi részének az a járványa, amelyet mi sokáig messziről, a kívülálló együtt érző borzongásával és aggodásával néztünk, hétmérföldes léptekkel már a közelünkbe érkezett, sőt, a határainkon belülrre került. Azóta mindannyian pengeélen egyensúlyozunk.

A külső és a belső körülmények változásának folyamatos elemzésére épülő életvédő és fertőzésveszélyt mérsékelő kormányzati intézkedések sorozata mindannyiunk számára új helyzeteket teremtett. Kimondva-kimondatlanul bennünket is arra kötelezett, hogy újragondoljuk és szükség szerint módosítsuk munkánk szokásos menetrendjét. Kiadói és szerkesztőségi feladataink nemcsak annyiból állnak, hogy gazdagon illusztrált, igényes tartalma legyen magazinunknak, hanem azért is felelőssé teszik jelképes létszámú munkaszervezetünket, hogy mindezt a lehetőség szerinti legszélesebb körhöz eljuttassa.

Már az is sokat mondott, hogy be kellett zárni az általános és a középiskolákat, valamint a felsőoktatási intézményeket, amelyek azóta is hiába várják, hiányolják tanáraikat, diákjaikat és hallgatóikat. Gyökeresen megváltozott és mindmáig változik a tantervi követelmények teljesítésének eszköztára, valamint módja. A cikkeink egy részét a sikeres felkészüléshez és szerepléshez nélkülözhetetlen szakmai irodalomként hasznosító tanulmányi versenyek parkolópályára kényszerültek. A nem kis részben hozzájuk kapcsolódó pedagógus és könyvtáros önkéntes tanárjainknak nincs módjuk arra, hogy magazinunk célba juttatásával foglalkozzanak.

A TermészetBúvár számonkénti értékesítésre szánt példányai még azt is szinte bizonyosan megsínylik, ha a rövidített nyitvatartás és a drámaian lecsökkent utcai forgalom miatt rendkívüli módon megcsappan a hivatásos lapárosok forgalma. Ráadásul annak esélye is megnő, hogy egyáltalán el sem jutnak a kereskedők egy részéhez, így lapunk eddigi vásárlóinak egy része lemorzsolódik. Távlabbi lehetőségként az is nagy valószínűséggel előfordulhat, hogy még az előfizetői példányok kézbesítését is szüneteltetni kell. Tovább tetézi gondjainkat, hogy alapítványunk munkaszervezetének működőképességét sem tudjuk fenntartani. Magazinunk két főállású szerkesztője az életkora miatt a lényegében otthonmaradásra kötelezett legveszélyeztetettebbek közé tartozik, és a munkánkat általános ügyintézőként segítő kollégánkat is jó lenne megóvni a fertőzés lehetőségétől.

Kérjük, legyen mecénásunk az szja **10%-ával!**  
**19624246-2-41**  
**TermészetBÚVÁR Alapítvány**

Mindezt mérlegelve március 20-án a TermészetBÚVÁR Alapítvány Kuratóriumához és magazinunk Szerkesztőbizottságához fordultunk a további lépéseinket meghatározó, legsürgetőbb kérdéseinkkel. Ezek a következők voltak:

– Az eredeti ütemezésnek megfelelően gyártassuk le és adjuk át terjesztésre magazinunkat, vagy a kockázatok figyelembevételével mindaddig halaszunk el a mostani (és esetleg a következő) TermészetBúvár kinyomtatását, amíg bizonyossá válik célba juttatása?

– Egyetértene-e azzal, hogy a kész szám teljes anyagát (vagy egy részét, például a tanulmányi versenyek kötelező, illetve ajánlott szakirodalmát) letölthető, olvasható vagy más formában mindenki számára hozzáférhetővé tegyük az interneten?

A rendkívüli gyorsasággal beérkező válaszokból kikerekedő kép egyszerre tükrözte az alapítványunk, lapunk és olvasóink érdekei iránti felelősséget és azt a szándékot, hogy a rendkívüli körülmények ellenére is a legjobban kamatoznak munkánk eredményei. Ezért véljük hasznosnak, hogy idézzünk belőlük.

– A jelenlegi helyzetben úgy gondolom, hogy

nem lenne szerencsés nyomdába küldeni a TermészetBúvár már nyomtatásra előkészített számát. Helyette meg kellene várni a helyzet konszolidálódását, amikor az emberek ismét kimerészkednek otthonaikból, és a polcokról félelem nélkül le tudják majd venni a lapot.

– Nem tudni, hogy ennek az áldatlan helyzetnek mikor lesz vége, de mindaddig várnék a lap digitális állományának internetre tételével, ameddig nem látszik tisztábban, hogy meddig kell elviselnünk ezeket a rendkívüli körülményeket.

– Első szavam a köszöneté azért, hogy megint készen lertetek egy számmal. Minden újabb szám kis győzelem. Én a várakozást javasolom. Kisebb bajnak gondolom az időbeli késést, mint azt, hogy (nagy eséllyel) a „semmibe” hull ez a magazin. A versenyekhez kapcsolódó cikkeket pdf-ben (tehát nézhető-olvasható, de nem letölthető formában) tenném közzé.

– Optimista vagyok, és bízom abban, hogy május végére a járvány nagyjából lecseng, ám a jelenlegi helyzetben a magazin megjelentetésének elhalasztását tartom jobbnak.

– Nem ismerem a gyártás technológiai lehetőségeit, de ha megoldható, jónak tartanám a 2. és a 3. szám dupla számként való megjelentetését.

– A halasztott kiadás mellett vagyok, de úgy, hogy erről az előfizetők is értesüljenek. Támogatom, hogy az előfizetőknek letölthető módon, míg másoknak olvasható formátumban tegyük közzé a lapszámot.

– Várjuk meg, hogy az iskolai tanítás újrakezdése, de legfőképpen a tanulmányi versenyek megszervezésének lehetősége egyértelművé válik.

Alapítványunk Kuratóriuma úgy határozott, hogy a TermészetBúvár idei nyomtatott 2. számának megjelentetését átmenetileg elhalasztja. Később dönt a nyomdába adásról, illetve az internetes elérhetőség lehetőségéről. A magazin digitalizált változata április elsejétől megvásárolható és megrendelhető lesz két hivatásos szolgáltatóknál, a Digitalstandnál, illetve a DIMAG-nál. Mindennek indítékairól, illetve okairól a honlapunkon és minden más felhasználható eszközünkön tájékoztatást adunk.

A *nyomtatott idej első* szám április végéig forgalomban marad.

DOSZTÁNYI IMRE



## TARTALOM

A címlapon: A Dunántúl déli részén, a gyertyános-illir tölgyesekben égszínké az erdők alja a nemes májvirágok sokaságától FOTÓ | FARKAS SÁNDOR

- 2 Pengeélen
- 4 **A PILLANAT VARÁZSA** | *Koncz-Bisztricz Tamás* felvételei
- 6 Az Év vadvirága 2020 – A nemes májvirág
- 8 Kapu a földi élet kezdeteihez – A Movable-barlang
- 11 Kiteljesedő helyzetkép – Hazánk közösségi jelentőségű lepkéi
- 14 **ÚTRAVALÓ** | Erősödő ragyogás
- 18 Határtalan veszélyek – A klíma hatása a fertőző betegségekre
- 21 Felső-Szabolcs ritkasága – A málnavörös kutyaszömöröcsög
- 22 **HAZAI TÁJAKON** | Sokszínűség 250 négyzetkilométeren – A Geresdi-dombság
- 26 **POSZTER** | Erdei pele
- 28 **POSZTEREN** | Az erdei pele
- 30 **VILÁGJÁRÓ** | Az Azori-szigetek kincsestára – São Miguel vulkánjai
- 35 Az Év hullője 2020 – A keresztes vipera
- 38 A talajképződés hatodik tényezője – „Lábnyomunk” a tájban
- 41 **VENDÉGVÁRÓ** | Programok
- 42 **NAGY ELŐDEINK** | 125 éve született *Dudich Endre* – A zoológiai kutatások megújítója
- 44 **VENDÉGVÁRÓ** | Hagyományésztő Homokpuszta
- 46 **VENDÉGVÁRÓ** | Háromszáz millió év emlékei – A Bükk-vidék Geoparkban
- 48 Válaszok a bolygatásra – A gyomok is érzékeny indikátorok (A 2019. évi *Kitaibel Pál*-verseny kiselőadása)
- 50 **MŰSOR, TÁRLAT** | Halasztott fordulók! | Irodalom a felkészüléshez
- 51 **VIRÁGKALENDÁRIUM** | Erdőszegélyek bokrai
- 52 **VIRÁGKALENDÁRIUM** | Erdőszegélyek bokrai

### A TERMÉSZETBÚVÁR ALAPÍTVÁNY ÉS MAGAZIN TÁMOGATÓI

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



### IMPRESSZUM

Környezetbarát ökológiai magazin  
Alapította: **LAMBRECHT KÁLMÁN**  
1935 BÚVÁR

**FELELŐS KIADÓ, FŐSZERKESZTŐ**  
DOSZTÁNYI IMRE

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

**LAPTERV, TÖRDELÉS**  
SÁNDOR RÓBERT | www.sakaldesign.hu

**TECHNIKAI MUNKATÁRS**  
ZSADON ERIKA

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

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

Adószám: 19624246-2-41

Bankszámlaszám:  
**10300002-20172200-00003285**

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

Példányonkénti ára: 500 Ft

Előfizetési díj egy évre: 2580 Ft

(Kizárólag belföldi kézbesítés esetén!)

Internetes előfizetés egy évre: 2160 Ft

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

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

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

### SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

#### ÖRÖKÖS ELNÖK

**DR. BALOGH JÁNOS** akadémikus

#### TISZTELETBELI ELNÖK

**DR. FESTETICS ANTAL**, a Göttingai Egyetem  
Vadbiológiai Intézetének igazgatója

#### ELNÖK

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

#### TAGOK

**ANDRÁSSY PÉTER**, ny. középiskolai tanár (Sopron)

**DR. ILOSVAY GYÖRGY**, a CSEMETE elnöke

**DR. KALOTÁS ZSOLT**, természetvédelmi szakértő,  
természetfotós

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

**DR. LÁNG ISTVÁN** akadémikus, kutatóprofesszor  
**DR. MEZŐSZENTGYÖRGYI DÁVID**, címzetes  
egyetemi tanár

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

**DR. SZELE CZKY ZOLTÁN**, középiskolai tanár,  
tudományos kutató

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

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

**DR. VÁSÁRHELYI JUDIT**, programvezető

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

# Koncz-Bisztricz Tamás

## FELVÉTELEI

A Tisza menti Csongrádon élek, és itt is tanulok a Batsányi János Gimnáziumban. 2004-ben születtem. Kisgyermekkoromtól kezdve jelen van életemben a természet és a fotózás. Először csak a kertünk élővilágát örökítettem meg, ekkor tízéves voltam. Azután egyre inkább szerettem kijárni a környékre. Szabadidőmben a mai napig előszeretettel barangolok a természetben.

Képeim nagy része a Kiskunsági Nemzeti Parkban készül, azon belül a Pusztaszeri Tájvédelmi Körzetben. Napfelkeltekor kint lenni a pusztán, hallgatni a madarak és egyéb állatok hangját, kevés embernek adatik meg. Lehetőségem van olyan növényeket és állatokat látni, amelyek nem túl gyakoriak, ráadásul a Kiskunságban őshonosak. Sokan nem is gondolnák, mennyi orchídefaj él Magyarországon. Közel hozzánk például, a Tanaszi-semlyéken az egyik legszebb magyar orchídea, a fokozottan védett *pókbangó* jelentős állománya található, amelyet rendszeresen meglátogatok.

Egy urbanizálódott madár fotózása hasonlóan nagy örömet jelent. Az egyik ilyen faj az *erdei fülesbagoly*, amely előszeretettel húzódik téle városunkba, annak ellenére, sokan észre sem veszik a lombjukat veszített fákon. Néha bejutok egy-egy fokozottan védett területre is vezetővel, engedéllyel. Szerencsére nem kell messzire mennem, hogy érdekes helyeket találjak. Kedvencem például Tiszaalpár, ezen kívül kedvelem Töserdőt, valamint Pusztaszert a környékével.

Szüleim a kezdetektől sokat segítettek, támogattak céljaim elérésében. Kedvelt témáim a madarak, emlősök, tájak, hangulatok és a makrofotózás. Úgy gondolom, hogy képeimmel tudok újat mutatni, és ez nekem is sokat jelent. 2019-ben több képem sikerrel szerepelt nemzetközi és hazai pályázatokon. A BBC Wildlife Photographer-en a beérkezett 48 ezer felvétel közül a száz legjobb közé válogatták egyik képetem.

Példaképemnek tekintem *Daróczy Csabát, Szilágyi Attilát, Potyó Imrét, Kovács Sándort, Máté Bencét és Krizák Istvánt*. Mindannyiuk követendő példa lehet a mai fiatalságnak, hiszen legtöbbjük már ifjúkorától kezdve sok időt töltött a természetben, és annak szeretete végigköveti életüket. A jövőben folytatom ezt a hobbit, célom tanulni és fejlődni. Hosszú távon pedig vadgazdálkodási vagy erdőmérnök szeretnék lenni.



6. oldal fent: Kulcspozícióban (erdei fülesbagoly)

6. oldal lent: Élet a vízen (dankasirályok)

7. oldal balra fent: Mikro (zöld gömböcugróka, *Sminthurus viridis*)

középen: Sziget, Dráva

lent: Hol a macskabagoly? (Szent Anna-tó, Románia)

jobbra fent: Játék (vadmalacok)

jobbra középen: Sereg (dankasirályok és nagy póling)

jobbra lent: Kék (bükffa)



# A nemes májvirág

ÍRTA | DR. ISÉPY ISTVÁN ny. egyetemi docens  
FÉNYKÉPEZTE | FARKAS SÁNDOR

A Magyar Természettudományi Múzeum koordinálásával ismét az internetes szavazók dönthettek az Év vadvirágáról. A szakmai grémium ezúttal három ritka és védett tavaszi virágzású növényt ajánlott a voksolók figyelmébe. A beérkező szavazatok 54 százalékát a hegyvidékek közephegységekre leereszkedő képviselője, a *nemes májvirág* kapta, így ez a faj lett az *Év vadvirága 2020* cím birtokosa. A lomberdei *báránypirosító* 29 százalékkal a második, míg mediterrán tengerpartnak a Kárpát-medence közepén megjelenő faja, a *kövér daravirág* 17 százalékkal a harmadik helyezett lett.

**A**bükkösök és gyertyános-tölgyesek tavaszi virágompájának sokféle fajtából felépülő színes szőnyege felejthetetlen. Ha pedig a Dunántúlon, elsősorban a Dél-Dunántúlon ilyen erdőkre visz utunk, április végéig jó néhány helyen csupa égszínkék az erdők alja a rengeteg nemes májvirágtól. Könnyű felismerni, mert háromkaréjú leveleire és kék virágaihoz hasonló nincs a magyar flórában. A Sopron környéki hegyekben, a Balaton-felvidéken és a Bakonyban, a Pilisben és a Visegrádi-hegységben is gyönyörködhetünk benne.

Az Északi-középhegységben már nagy ritkaságnak számít, csak a Karancs és a váci Naszály erdeiben fordul elő. Igaz, nem természetes előfordulási adat, de történeti érdekességként még egy lelőhelye is idekiváncslik. A Magyar Királyi Egyetem Botanikus Kertjének első igazgatója, *Winterl Jakab* 1788-ban adta ki az akkoriban Pesten, a korábban a Ferences rendi szerzetesek kolostorkertjének helyén működő Fűvészkert növénykatalógusát („Index Horti Botanici Universitatis Hungaricae quae Pestini est” – A Magyar Egyetem pesti botanikus kertjének katalógusa). A gyűjteményt elsősorban a hazai, Pest

környéki természetes flóra fajai, valamint különös tekintettel arra, hogy a Botanikus Kert abban az időben az egyetem orvosi karának része volt – gyógyító hatású növényfajok alkották. Már ebben a növénylistában is olvashatjuk a nemes májvirág nevét. Növényünk Európa egy részén is előforduló, erdőlakó faj, amelynek közeli rokonai élnek Kelet-Ázsia és Észak-Amerika hegyeiben. A legközelebbi rokon fajjal (*erdélyi májvirág*) a Keleti- és Déli-Kárpátokban találkozhatunk. A nemes májvirág többnyire égszínkék (ritkábban rózsaszín, esetleg fehér) virágai lombfakadás előtt, általában

márciusban-áprilisban nyílnak. A virágot alkotó virágtakaró-levelek alakjukban és színükben egyformák (virágonként összesen hat-tíz), nem különböznek egymástól, tehát leplel virágszerkezete van. Közvetlenül a virág alatt, legfeljebb 1-2 milliméterre három ép szélű, zöld, kicsi levélkét találunk, ezek a gallérlevelek.

Mivel Magyarországon csak egy májvirág-faj fordul elő, ezért az Év vadvirágára az egyszerűség kedvéért a májvirág megnevezést használtuk. A növény kis termetű, magassága nem haladja meg a 10-15 centimétert. Föld feletti hajtása (szára) hiányzik, leveleinek nyele, a virágok kocsánya közvetlenül a növény tövéből, föld alatti szárá-

*induljunk hát hegyeink gyertyános-tölgyeseibe és bükköseibe új lelőhelyeit felfedezni!*

ból ered. A levelei áttelelnak, az újak virágzás után fejlődnek ki. Fő jellegzetességük, hogy a levéllemez háromkaréjú, némiképp a máj lebenyeire emlékeztet. Innen származik a növény neve. A középkor végén, a reneszánsz hajnalán élő orvos-botanikusok voltak a névadók.

A levél formájának köszönhető az is, hogy az Év vadvirága a középkor végén született „szignatúran” egyik nevezetes növénye lett. Ennek az elméletnek egyik legnevesebb képviselője, megalkotója, a Német-római Birodalom késő középkori orvosa, természettudósa *Paracelsus* (1493–1541), eredeti nevén *Philippus Theophrastus Aureolus Bombastus von Hohenheim* volt. Közismert nevét csak később, *Celsus* római orvos nyomán vette fel, a „para” előszótaggal utalva arra, hogy ő „Celsus felett áll”.

Paracelsus fogalmazta meg a szignatúran lényegét, amely szerint minden növény megmutatja, hogy milyen betegségek gyógyítására alkalmazható. (A *signum* latin szó magyarul jel, üzenet). Így lett például a boncoláskor feltároló tüdőre utalván – látványa alapján – a *foltos levelű tüdőfű* a tüdőbetegségeit orvosló gyógynövény.

A sárga virágú vagy tejnedvű növényekkel a sárgaságot igyekeztek gyógyítani. A kosborfélék földfelszín alatti iker gumó-

Ritkábban eltérő színváltozatával is találkozhatunk

jának kivonatát heregyulladás gyógyítására alkalmazták. A májvirág szárított leveleiből főzött teát pedig máj-, epe- és vesebántalmak ellen fogyasztották. A népi gyógyászatban most is alkalmazzák immunerősítőként. Levelei cseranyagot, glükozidokat, míg a gyöktörzse szaponint tartalmaz. Apró, száraz, zárt, egyszemű terméseit (aszmagterméseit) hangyák hordják szét. Ez segíti a májvirág terjedését.

Bizonyára feltételezett gyógyító hatásának is tulajdonítható, hogy az elterjedési területén élő népekben felkeltette az érdeklődést. Gyűjtsük, mert betegségeink ellen orvosság lehet! Tudjuk megkülönböztetni a többi növénytől, adjunk tehát neki nevet!

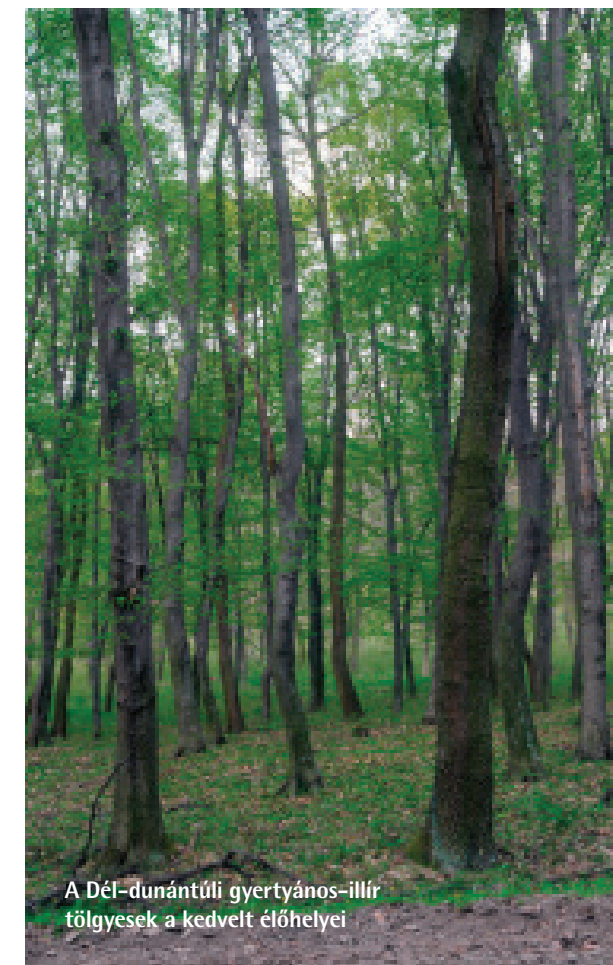
Ez magyarázhatja, hogy a hazai botanikai szakirodalom számos nevét ismeri. *Diószei Sámuel* és *Fazekas*

*Mihály* 1807-ben megjelent „Magyar Fűvész Könyv” című munkájukban nemes májfü néven említik.

A XIX. század végén megjelent Pallas Lexikonban *Borbás Vince*, a kor híres botanikusa, májkökörcsin (májvirág, májfü) néven ír róla ismertetést. Néhány évtizeddel később *Jávorka Sándor* Magyar flóra (1925) című művében már régi és népi nevei között ilyeneket olvashatunk: májgyógyító, májgögye, nemes májfü, mogyoróaljafű, szőröske, bokor alatt kucorgó és ökörszem. De ha ez még nem lenne elég, *Priszter Szaniszló* és *Csapody Vera* gondos gyűjtőmunkája nyomán az 1966-ban megjelent Magyar növénynevek szótára című összeállításban a már felsoroltakon kívül továbbiakat is találunk: farkasibolya, kékilonka és szívfü.

A nemes májvirágra veszélyek is leselkednek. Az állománycsökkenés megelőzése végett az ország egész területén törvényes oltalomban részesül, pénzben kifejezett természetvédelmi értéke 5000 forint.

Induljunk hát hegyeink gyertyános-tölgyeseibe és bükköseibe! A májvirágot jellegzetes, összetéveszthetetlen leveleiről virágzás után is felismerhetjük. Ha szerencsénk van, esetleg új, eddig ismeretlen lelőhelyére találkozhatunk.



A Dél-dunántúli gyertyános-illír tölgyesek a kedvelt élőhelyei

KAPU A FÖLDI ÉLET KEZDETEIHEZ

# A Movile–barlang

ÍRTA | DR. HORVÁTH GERGELY tudományos munkatárs, ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék

**Dobrudzsa, ez a nagyjából Romániához tartozó, a Duna és a Fekete-tenger közé ékelődő dimbes-dombos vidék, ahol intenzíven művelt szántóföldek és sztyeppfoltok váltják egymást, egyáltalán nem az a hely, ahol az ember barlangok létezését feltételezné. Mégis, a román–bolgár határhoz közeli álmos üdülőváros, Mangalia határában található a világ egyik leghíresebb barlangja, a Movile, amelynek formakincsei ugyan egyáltalán nem izgalmasak, de olyan egyedülálló ökológiai rendszernek ad otthont, ami révén a földi élet kialakulásának korai szakaszában fontos szerepet játszó folyamatok is tanulmányozhatók. A rendszer elemeinek és működésének megismerését célzó nemzetközi kutatásokba magyar szakemberek is bekapcsolódtak.**

A Movile-barlangot (románul Peștera Movile) 1986-ban egy leendő – és szerencsére soha meg nem valósult – hőerőmű építését megelőző földtani vizsgálatok során fedezte fel Cristian Lascu geológus, amikor az egyik, felméréshez vájt, 18 méter mély aknákat ellenőrizte. Ő volt az első, aki bejutott a vízszintesen futó, szűk járatokba. Nem sokkal később a szervezett feltárás is megindulhatott. Ennek során kiderült, hogy meglehetősen kis kiterjedésű barlangról van

szó, amely mindössze 240 méter hosszú, és a járatok java része a termálkarsztvíz szintje alatt található. A levegő nagymértékben eltér a felszíni atmoszférától. Az oxigénszint mindössze 7-16 százalék (a felszínen 21 százalék), a szén-dioxid-szintje pedig a felszíni 0,03 százaléknál jóval magasabb, 1,5-3,5 százalék. Emellett mind a levegőben, mind a vízben 1-2 százaléknál magasabb metán (CH<sub>4</sub>), valamint kén-hidrogén (H<sub>2</sub>S) és ammónia (NH<sub>3</sub>) is található. Az üregrendszer hőmérséklete nagyjából állandó, 21 Celsius-fok körüli, a páratartalom pedig mintegy 100 százalék.

## ENDEMIKUS FAJOK GYŰJTŐHELYE

Elsőre nem tűnik túl barátságos környezetnek, a barlangbiológiai kutatások során azonban hamar nyilvánvalóvá vált, az üregrendszer meglepően összetett és változatos életközösségnek ad otthont. Ehhez foghatóval csak nagyon kevés barlangban találkozhatunk. A mai napig több mint ötven, barlangi környezethez alkalmazkodott (úgynevezett troglobiont) gerinctelen fajt írtak

le innen. Közülük harmincöt ezen a kis barlangon kívül sehol máshol nem fordul elő, azaz bennszülött (endemikus). Az endemizmusok sorában legismertebb és leglátványosabb egy barlangi vízikorpió, a *Nepa anophthalma*, egy vakszkolopendrafaj, a *Cryptops anomalans* és egy a kénes tóban vakrásokra (*Niphargus* sp.) vadászó barlangi pióca (*Haemopsis caeca*). De számos ászkarakal és pókfajjal is találkozhatunk. Ez utóbbiak közül a *Lasconia cristiani* a barlang felfedezőjének tiszteletére kapta nevét.

A feltárás során kiderült, hogy a barlangnak nincs természetes bejárata, az elmúlt 2,5 millió évben teljesen el volt zárva a külvilágtól, így az itt élő fajok független evolúciós utat jártak be. Ugyanakkor ennek a szinte páratlanul gazdag életközösségnek a léte komoly fejtorés elé állította a kutatókat, akiknek az első ámulatból eszmélve magyarázatot kellett találniuk arra, hogyan maradhatott fenn és virágozhatott évmilliókig ez a barlangi ökoszisztéma, ha odakintól egyáltalán nem jut be tápanyag. Erre a talányra dr. Serban Sarbu és munkatársai szolgáltak válasszal.

## KEMOAUTOTRÓF RENDSZER

Bár a többször is megismételt tesztek eredményei egyáltalán nem utaltak a felszínről származó szerves anyag jelenlétére, a vízben található nagy mennyiségű kén-hidrogén felvetett egy igen izgalmas lehetőséget. Romániának ez a vidéke különösen gazdag meleg vízű kénes forrásokban, amelyek a barlangban található kénes tavacska tápláló vízhez hasonlóan mélyen a föld alól törnek fel. Amikor a kutatók alámerültek a vízzel elöntött járatokba, feltűnt számunkra, hogy a víz felszínét és a barlang falait kiterjedt, úgynevezett mikrobiális szőnyeg fedi. Ez nagyrészt kemoszintetizáló baktériumokból áll, amelyek a metán és a kénvegyületek oxidálásával termelnek szerves anyagot.

Kiderült, hogy a Movileben ezek a baktériumok töltik be a termelői szerepét, számos apróbb gerinctelen számára szolgálva táplálékul, amelyeket nagyobb ragadozók, mint például a már említett barlangi vízikorpió ejtenek zsákmányul. Korábban ilyen életközösségeket csak a mélytengeri füstölögők környékéről ismertek, és sokáig a Movile volt az egyetlen barlang, amely bizonyíthatóan kemoautotróf szervezeteknek ad otthont. Mivel több hipotézis szerint a földi élet



Asellus aquaticus barlangi ökotípusa  
FOTÓ | BALÁZS GERGELY

kialakulásának korai szakaszában kulcs szerepe volt ennek a folyamatnak, a Movile jelenleg is a világ minden tájáról vonzza a kutatókat, hiszen a kemoszintézis folyamata itt jóval könnyebben tanulmányozható, mint az óceánok sok ezer méteres mélységében.

## „KÉTLAKI” VÍZÁSZKÁK

Ezzel egyidejűleg a Movile életközösségének vizsgálata más evolúciobiológiai kérdések megválaszolására is lehetőséget nyújt. Egy, az ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszéke és a Ljubljana Egyetem Biológiai Tanszéke (Szlovénia) által közösen

koordinált projekt arra keresi a választ, hogy a barlangok, mint a felszíninél jóval állandóbb és kevésbé komplex élőhelyek kolonizációja hogyan befolyásolja az élőlények tulajdonságaiban megfigyelhető változatosságot (fenotípusos plaszticitást). Egy felszíni környezetben előforduló népesség (populáció) egyedeinél nagyfokú változatosság várható, hiszen az élő és az élettelen környezet gyors és esetenként drasztikus változásaihoz való alkalmazkodás alapfeltétele a rugalmas válaszadás képessége. Ezzel szemben a barlangokban, ahol nincs sem napszakos, sem évszakos ritmikusság, és ragadozók sem nagyon fordulnak elő,



Egy, a Movile-barlangban előforduló pókfaj  
FOTÓK | HAFENSCHER VIKTÓRIA PRISZCILLA

Serban Sarbu (balra) a kénes vízű tó felszínét ellepő baktériumfilmet mutatja



evolúciós szempontból „forráspazarlás” lenne a rugalmasság megőrzése. Egy ilyen kutatás megvalósítása azonban nem könnyű feladat, hiszen olyan élőlények vizsgálata révén juthatunk válaszokhoz, amelyeknek felszíni és barlangi népeségei is ismertek. A *közönséges víziászka* (*Asellus aquaticus*) éppen ilyen faj, amely Európa-szerte számos barlangi élőhelyet kolonizált. Ezek a populációk messzemenően alkalmazkodtak a barlangi környezethez, és mivel egymástól függetlenül alakultak ki, természetes replikátumnak tekinthetők, ami elengedhetetlen kritérium a majdani eredmények tudományos értelmezéséhez. Mivel a víziászkaknak a Movilében is él egy populációja, kézenfekvő volt ezeket is bevonni a kutatásba, hiszen

így a termálvizes és a „normál” barlangok közötti különbségeket is vizsgálhatjuk.

### KETTŐS CÉLLAL

A kutatás kezdeti szakaszában arra voltunk kíváncsiak, hogy a barlangi víziászka megőrizték-e a felszínen fellelhető növényi tápláléktípusok irányába mutatott preferenciájukat? Feltételezhetően nem, mivel a Movilében csak baktériumszönyeget fogyasztanak, és az előzőekben említett logika alapján a sokféle tápláléktípus kiaknázásának képességét el kellett veszteniük, hiszen nem volt rá szükség. Az előzetes eredmények igazolták is elvárásainkat, a barlangi egyedek

ugyanis sokkal több időt töltöttek a baktériumszönyeg fogyasztásával, mint a felszíni táplálékforráson. Ahhoz, azonban, hogy biztonsággal kijelenthessük: nem csak erre az élőhelyre érvényes jelenségről van szó, a teszteket budapesti a *Molnár János-barlang* ászkapopulációjából származó egyedekkel is megismételtük.

Ezt a barlangot a Moviléhez hasonlóan termálvíz tölti ki, és bár nem teljesen elzárt, a felszínről bejutó tápanyagok mennyisége igencsak csekély (lásd *TermészetBúvár* 2018/6). Érdekes módon a kísérletek pontosan ellenkező eredményre vezettek: a Molnár János-barlangból származó víziászka sokkal inkább a felszíni tápláléktípust részesítik előnyben. Elképzelhető ugyan, hogy a Molnár János-barlangban élő egyedek azért töltöttek több időt a felszíni

### A TERMELŐ SZERVEZETEK

Az összetett földi élet lehetőségét a fotoszintézis teremti meg, amelynek során a növények a nap fényenergiáját kémiai energiává alakítják, ami „üzemanyagként” szolgál a többi organizmus számára. Mivel minden tápláléklánc alapját a növények alkotják, ezért *termelő szervezetek*nek nevezzük őket. A legtöbb barlangi életközösség, mivel a növények által megtermelt energia csak a felszínről juthat be, általában szegényes, kevésbé összetett.

táplálék fogyasztásával, mert szájszervük nagymértékben módosult a baktériumszönyeg fogyasztásához és a felszíni, szilárd táplálék felaprítása hosszabb időt vesz igénybe, azonban az eddigi alaktani (morfológiai) vizsgálatok során nem találtunk semmilyen szembetűnő különbséget a felszíni és a barlangi egyedek szájszerve között.

A kérdés megválaszolásához mindenképp újabb, a Movilében élő egyedek táplálkozási viselkedésének egyéb aspektusait célzó vizsgálatok szükségesek, amelyeket további morfológiai és más, a viselkedési jelegeket tesztelő kísérletekkel szeretnénk kiegészíteni.

*a legkülönlegesebb élőhelyek sokszor a legváratlanabb helyeken várnak arra, hogy felfedezzük őket*

A Movile-barlang frappáns példája annak, hogy a legkülönlegesebb élőhelyek sokszor a legváratlanabb helyeken várnak arra, hogy felfedezzük őket. E kis barlang gazdag és egyedi életközösségének kutatása felbecsülhetetlen ismeretekkel szolgál a szélsőséges környezetekben előforduló életformák túlélésének megértéséhez. Ez nem csak a korai evolúció megismerése szempontjából fontos, hanem a Földön kívül feltételezett élet kutatásához is. Nem csoda, hogy manapság geológusokon kívül a biológusok is egyre gyakrabban merészkednek a föld mélyére.

A cikk a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innováció Hivatal #SNN 125627. számú kutatási pályázatának támogatásával készült.



Díszes tarkalepke, a keményfás ligeterdők lakója

### KITELJESEDŐ HELYZETKÉP

# Hazánk közösségi jelentőségű lepkéi

ÍRTA ÉS FÉNYKÉPEZTE | PATALENSZKI ADRIENN vezető zoológiai koordinátor, Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság

A természeti értékek megóvása, az élőhelyek degradációjának megakadályozása és a veszélyeztetett fajok védelmére szolgáló programok kidolgozása napjainkban a természetvédelem egyik legfontosabb feladata. Egy 2016-ban hazánkban elkezdett komplex, országos léptékű projekt éppen ezeket a meghatározó tevékenységeket helyezi előtérbe. Ennek előkészítésekor olyan közösségi jelentőségű állatfajokat választottak ki, amelyek adathiányosak, kedvezőtlen, vagy rossz természetvédelmi helyzetűek.

A munka négyéves időtartama alatt (2017–2020) a kiválasztott célfajok kutatása különböző részfeladatokról épült és épül fel. Ezek jellegük szerint elkülöníthetők a fajokat tanulmányozó monitoring-módszerek fejlesztésére és tesztelésére, terepi adatgyűjtésre és adatelemzésre (a gyűjtött adatok és felmérések eredményeinek feldolgozására, adatbázisba rendezésére, az országjelentéshez szükséges adatlapok elkészítésére), valamint fajmegőrzési tervek kidolgozására.

### ÉRZÉKENY INDIKÁTOROK

A projekt fejlesztési elemei közül, a NATURA-elem keretében vizsgálatra kijelölt állatfajok között nagy arányban szerepelnek a *lepkék rendjébe* tartozó fajok. Ez jól érzékelteti a taxon fontosságát,

A díszes tarkalepke számára kedvező napsütötte, virágzó cserjékben gazdag erdőszegély rábaközi élőhelyén



A Movile-barlangba vezető akna bejárata





*A sötétaljú hangyaboglárka csak a dunántúli vérfüves lápréteken és üde kaszálóréteken fordul elő*



A két hangyaboglárkafaj számára élőhelyül szolgáló vérfüves kaszálórét a Hanságban

Éjjeli lepkéfajok kimutatására alkalmazott lámpázás



ugyanis a gerinctelen fauna képviselői közül a lepkék az egyik legjobb indikátor csoportnak minősülnek, mivel különösen érzékenyek az élőhelyükön bekövetkező esetleges változásokra és környezeti hatásokra.

A programban érintett tíz közösségi jelentőségű lepkefaj kutatása eltérő célokra épül. Ha a Natura 2000-területek adatlapjain gyenge vagy adathiányos a fajra vonatkozó ökológiai információk minősége, ott az elterjedésük pontosítását szolgáló felmérés kap prioritást. A speciális életmódú lepkéfajoknál elsősorban a vizsgálati módszer fejlesztése és tesztelése volt fontos, míg más populációknál az állomány nagyságot megállapító kvantitatív adatgyűjtés kapott elsőbbséget.

## ÚJ LELŐHELYEK

A projektben részt vevő kutatók hét nappali lepkefaj széles körű felmérését végezték el. Az éjjeli lepkék közül kiválasztott három közösségi jelentőségű faj esetében nemcsak előfordulási helyeik alaposabb megismerése volt a cél, hanem a monitorozásukra alkalmas módszerek fejlesztése és tesztelése is. Ennek köszönhetően a Duna-Tisza köze puhafás ligeterdeiben és fűzeseiben feltérképezték a magyar színjátszólepké elterjedését. Az Őrjeg déli részén stabil populációk jelenlétét igazolták a felmérések.

A keményfás ligeterdőkhez és természetközeli állapotú erdőszegélyekhez kötődő díszes tarkalepkének számos, eddig ismeretlen dunántúli lelőhelyét (Rábaköz, Rábamente, Szekszárdi-dombvidék és Kab-hegy) fedezték fel a kutatók. A jelenlegi

ismereteink szerint országos viszonylatban egyik legjelentősebb állományának élőhelyén, a dél-tiszántúli erdőkben (Körösközi erdőkben, Gyantéi erdőkben és Szépapó-erdőben) pedig az állomány nagyság becslésére szolgáló felméréseket végeztek.

A lápi tarkalepke csak a Balaton-felvidéken régóta közismert élőhelyén, a devecséri Széki-erdőben fordult elő nagyobb egyedszámban (lápréti „ökotípus”). Szórványosan megfigyelték még Veszprém, Zirc, Márkó, Hárskút és Hajmáskér környékén is. Jelenlétük eredményeként számít a projekt során megvalósult jelölés-visszafogásos vizsgálat, amelyet a faj őrségi populációján végzett egy szakértőkből álló csapat. A lepke-csapat teljes rajzási időszakát lefedő, intenzív kutatások nemcsak a populációméretéről szolgáltatott lényeges ismereteket, hanem a faj élőhelyhasználatáról és mozgásmintázatáról is. A terepi kutatások eredményeivel együtt kiemelten fontos előrelépésnek számít a fajmegőrzési terv elkészítése, amely hiánypótló ismeretanyagot kínál a lepkefaj védelmével foglalkozó szakemberek, valamint a gyakorlati természetvédelem számára.

A dunántúli égerligetekben, rezgősásos patak völgyekben és üde tölgyesekben szintén kedvező eredményekkel zárult a sápadt szemeslepke felmérése. Az Őrségben, az ormánsági erdőkben, a Dráva-síkon és Csörnyeberek (Zalakomár) környékén új előfordulási területeket sikerült találni.

## VESZÉLYEZTETETT POPULÁCIÓK

A nagypettyes hangyaboglárka egyedszáma az utóbbi években, sajnos, markánsan csökkent és számos korábban ismert élőhelyéről hiányzik. Az viszont örömdetes, hogy a Balaton-felvidéken, Márkó és Zalahaláp környékén mégis sikerült észlelni néhány példányát.

A másik két hangyaboglárkafaj (*Maculinea spp.*) természetvédelmi helyzete már sokkal biztatóbb, annak köszönhetően, hogy több éve megkülönböztetett figyelmet élveznek a természetvédelemben, és az országos viszonylatban erősnek számító állományaik intenzíven kutattak. A vérfü-hangyaboglárka és a sötétaljú hangyaboglárka ökológiai igényeinek és élőhely-preferenciájának megismerése mellett a projekt keretében elsődlegesnek tekintettük potenciális

élőhelyeik és az eddig adathiányos területek további feltérképezését, illetve országos elterjedésük pontosítását.

A dunántúli régióban a vérfüves láprétek és üde kaszálórétek vizsgálatát végezték el. A Soproni-hegységben, a Hanságban és a Balaton-felvidéken stabil, nagy egyedszámú populációk kerültek elő. Számos további helyszínen (Külső-Somogyban, Belső-Somogyban, a Dráva-síkon, a Rába és a Csörnőc-völgyében) pedig kis egyedszámú, sérülékeny állományokat sikerült felfedezni. A rejtett életmódú keleti lápi bogoly kutatásának legjelentősebb eredménye a Homorúd község közigazgatási területén élő állomány felfedezése, amely a faj első előfordulási adata a Duna-Tisza közén. A Lakócsa és Dráva-fok térségében megtalált új lelőhely a jelenlegi ismeretek szerint a faj legnagyobb kiterjedésű élőhelye a Dunántúlon.

## INNOVATÍV MÓDSZEREK

A sztyepplepkével kapcsolatos új eredmények a projekt igazi sikertörténetének számitanak. A szakemberek egy innova-

### az Anker-araszoló hosszú távú monitorozására leginkább alkalmas módszer kidolgozása volt a cél

tív kiegészítő kutatási módszert fejlesztettek ki, amely bábörkeresésen alapul. Ennek köszönhetően nemcsak a lepke kibújásának pontos helyéről kaphatunk információt, hanem az adott populáció

## A PROJEKT RÉSZVETŐI

A biológiai sokféleség, természeti és táji értékeink megőrzését megalapozó stratégiai vizsgálatok (KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001) elnevezésű projekt az Európai Regionális Fejlesztési Alap (ERFA) finanszírozásával a Széchenyi-terv 2020 részeként, a Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program, valamint a Versenyképes Közép-Magyarország Operatív program keretében valósul meg. A konzorciumvezető Agrárminisztérium hat partnerrel valósítja meg a célfeladatokat, a program Natura 2000-fejlesztési elemében a Hortobágyi és a Kiskunsági nemzeti park-igazgatóságok aktív részvételével.



A sztyepplepke kibújása után hátrahagyott bábőr

állomány nagyságáról is egzakt képet alkothatunk. A módszer nagy előnye, hogy időjárástól függetlenül, a rajzási időszakot (július-augusztus) követően még hónapokig a lehetőség nyílik a lepkéfaj kimutatására. Az új protokollnak köszönhetően az utóbbi években a Hortobágyon és a Borsodi-

Mezőségben számos új területen sikerült igazolni a jelenlétét. A projektben szereplő célfajok között az Anker-araszoló volt a

másik olyan lepkéfaj, amelynél a hosszú távú monitorozására leginkább alkalmas módszer kidolgozása volt a cél. A vizsgálatokat egy mátrai állományban, Kiszánán (Macska-váron) végezték a kutatók. A megfelelő protokoll eddigi hiánya a faj életmód-beli sajátosságaiból következett.

A nőstények ugyanis alkalmatlanok a monitorozásra. Apró termetük miatt nagyon nehéz észrevenni őket, másrészt szárnyatlanok, így röpképtelenek, nem tudják megközelíteni a mesterséges fényforrásokat. A hímeket viszont nagy felületű szárnyaik alkalmassá teszik arra, hogy növényzeten pihenő egyedek kézilámpa fényénél megtalálhatók legyenek, illetve pozitív fototaxisuk révén a mesterséges fényforrásokra nagy egyedszámban repüljenek. Ezért csak a hímek számlálásán alapuló módszereket tesztelték a szakemberek, különböző mintavételi eljárásokat alkalmazva.

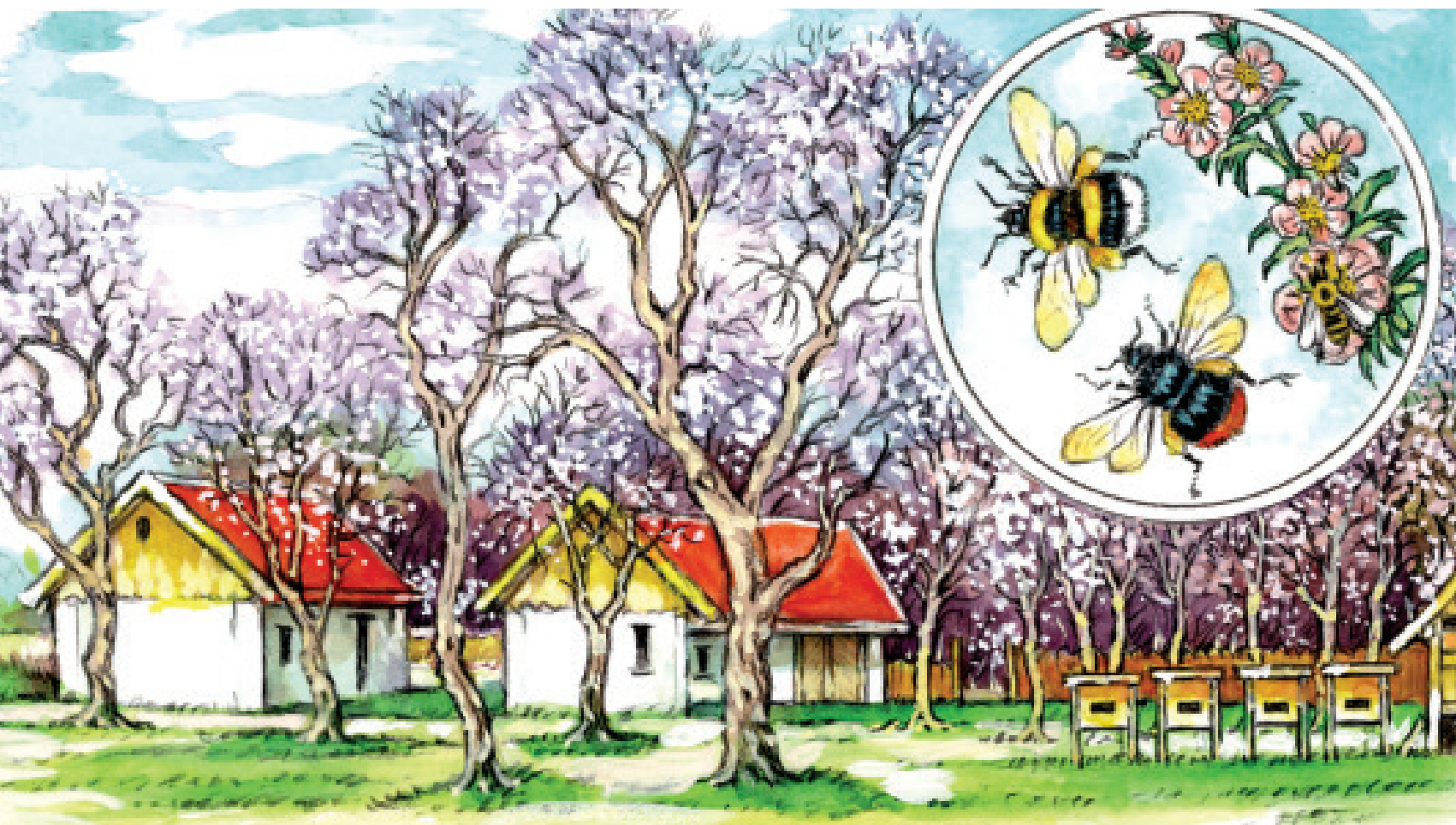
Többek között kézilámpás fény mellett, előre kijelölt transzekt (egyenes) mentén és lehatárolt mintavételi területen, illetve élve

fogó vödör csapdák kihelyezésével számolták a hím egyedeket. A felmérés eredményei alapján egyértelművé vált, hogy a faj kvantitatív vizsgálati módszerének a transzekt menti számolás és vödör csapdák (hektáronként két darab) alkalmazása a javasolt.

A kutatás-fejlesztésnek minősülő módszertani eredményeket a szakértők a Nemzeti Biodiverzitás Monitorozó Rendszerbe (NBmR) is integrálják. Így az élőhelyvédelmi irányelv 17. cikke szerint, a hatéves periódusonként elkészítendő tagállami jelentésbe még pontosabb adatokat tudnak szolgáltatni a fajok országos elterjedéséről, állományaik nagyságáról, élőhelyük kiterjedéséről, az esetleges változások mértékéről, valamint természetvédelmi helyzetükről. A szakértők által összeállított protokollokból pedig módszertani kiadvány is készül, amely a hosszú távú monitoringvizsgálatok nélkülözhetetlen alapanyaga lesz.



A jelölés-visszafogásos vizsgálat egyedi azonosítójával ellátott lápi tarkalepke



# Erősödő ragyogás

SZERZŐ | SCHMIDT EGON  
GRAFIKA | BUDAI TIBOR

A virágzó gyümölcsfák kiváló nektármezőt kínálnak a földi és kővi poszméh számára

Bármerre nézünk is, új csodákat látunk. Az alig érzékelhető neszek-től a harsány kakukkolásig lenyűgöző koncert köszönti a tájaink képét átrajzoló újjászületést. Hajtások milliárdjait neveli a termőföld, rügyek regimentje bomlik levelekké, illatozó virágokká. Új nemzedék születésének lehetünk tanúi erdőn, mezőn, vízparton. Lombot nevelnek a fák, és pirosítani kezdenek az új tavasz érni kezdő első gyümölcsei. Bármennyi gondunk legyen is, tiszta szívvel örülhetünk az erősödő ragyogásnak, annak, hogy már hosszabbak a nappalok, mint az éjszaka.

**M**éhek keresik a korán nyíló virágokat, *fali gyíkok* sűtkéreznek az öreg kőkerítésen, és a kertek alatti kis vízállásban

petezéshez gyülekeznek a békák. Áprilisban kezdenek csattogni a *fülemülék*, csengő hangon énekelnek a *barátkák*, „zsiroznak” a *zöldikék*, és a hó második felében megszólal a *kakukk* is. A kis akácokban esténként

mély „hu” hangján hívja párját az *erdei fülesbagoly*, a park öreg fáinak egyikében, tág szájú odú mélyén már fehér tojásait melengeti a *macskabagoly*. Május a legszebb és leggazdagabb tavaszi

hónap. Az erdőben a lombkoronából szól a *sárgarigó* gyönyörű „huncut a bíró” flótája, hangosan kiáltozik a kakukk, és felébredt hosszú téli álmából a hétalvó *nagy pele* is. Bármerre nézünk, erdőn, mezőn vagy a vizek, nádasok környékén, mindenütt virágokat látunk, felettük rovarok repdesnek, és megszólalnak, csendesen ciripelni kezdenek földbe vájt kis üregeik előtt az ott sűtkérező *mezei tücskök*.

Májusra kiteljesedik a tavasz, befejeződik a lombosodás, valamennyi madarunk itthon van már, peték, tojások, fiókák és virágok

## a rügyek megjelenésétől a teljes lombosodásig megfigyelhetjük a folyamatot

ringatják az elkövetkező nemzedékek bölcsőit. Nem véletlen, hogy éppen májusban ünnepezzük a *madarak és fák napját*. Fontos üzenete, hogy óvjuk, védjük természetes környezetünket, a vizeket, erdőket, pusztákat és bokrosokat, az ott élő növényeket és állatokat, hogy unokáinknak, az elkövetkező nemzedékeknek ne kelljen megismerniük a rémképként felvázolt néma tavaszt.

## FOLYÓK ÉS TAVAK PARTJÁN

A vizek környékén tavasszal mozgalmassá válik az élet. A *nyári lúd* fészkalja március közepe táján már teljes, a tojásokból négyheti kotlás után kelnek ki a kisludak. Fészek-hagyók, szüleik felszáradásuk után a vízre vezetik őket. Májusban már nagy fiókákat vezetnek. A család hajnalban, kevéssé zavart területeken napközben is kijár a vízparti füves területre legelészni. Amíg a kicsinyek a fűszálakat csipegetik, a két öreg madár kinyújtott nyakkal figyel, és az első gyanús jelre a vízre vezeti az apróságokat.

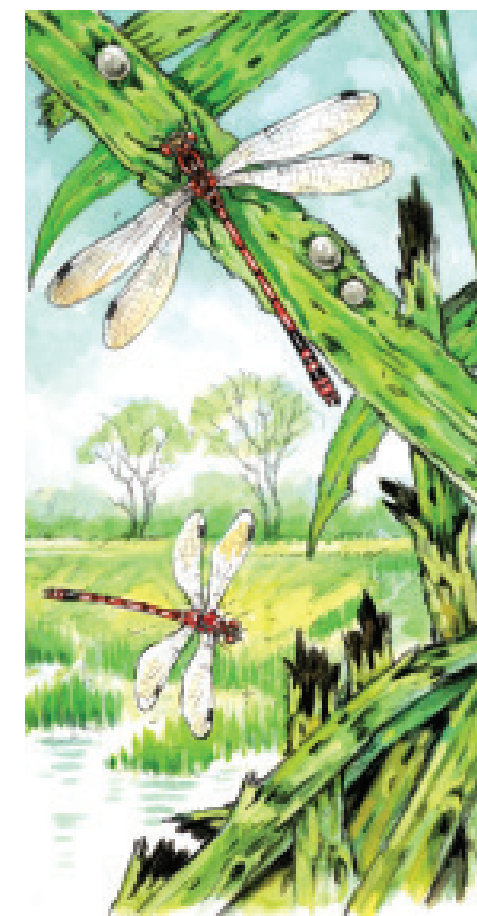
Tavak, csatornák és vizesárok jellemző állatai a csigák. A zöldesbarna színű, sötét szalagokkal ékes *fiallócsiga* a dús növényzetű, lassú folyású vizeket kedveli. Kopolyával lélegzik, reszelőjével (radulájával) a kővekről és a növények leveleiről algákat „legel”. „Elevenszülő”, megtermékenyített petéi a nőstény petevezetőjének kitágult részében vannak, ahonnan a kicsigákat később a vízbe bocsátja. A *mocsári csiga* a tüdős csigák közé tartozik, ezért gyakran

A tüzök szaporodását a március végétől kezdődő dürgés vezeti be

látjuk a felszínen levegővétel közben. A legnagyobb hazai vízcisiga, háza hosszan hegyesedő, szaruszínű. Hímnős, a kövekre vagy vízínövényekre ragasztott petéiből három hét alatt kelnek ki a kicsigák. Lassú folyású vizeinkben gyakori a *tányércsiga* is. Vastag héjú háza balra kanyarodó, barnás-vörös. Tüdős csiga, ezért a szennyezettebb vizekben is megél. Algát, vízínövényeket és alkalmilag döngőt is eszik. A vízcigák valamennyien érdekes életmódú állatok, de alapos megfigyelésük csak jól berendezett akváriumban lehetséges. A néhány hétre hazavitt állatokról jó felvételeket is készíthetünk.

A nagyobb avas (öreg) nádasokban telepesen fészkel a magyar természetvédelem címermadara, a hófehér *nagy kócsag*. A fészkekben három-négy, kivételesen öt tojás lapul, kiköltésükben mindkét szülő részt vesz. Huszonöt-huszonhat nap után a tojásokból kibújó fiókák kimászálnak a fészkekből, és a közeli ágon, nádban vagy a talajon tartózkodnak. A szülők az utódokat még egy ideig tovább etetik. Különösen a fiókanevelés idején megkapó látvány a hófehér nagy madarak szüntelen mozgása a telep környékén.

A *kis vízcisibe* rejtett életű madár, nem könnyű megfigyelni. Még leginkább a hajnali és szürkületi órákban látni, amint a nádas menti iszappadra merészkedik. A



A tavak és csatornák szegélyeinek jellegzetes állatai a szitakötők. Május elejétől repül a vörös légivadász







Májusban rajzik a tölgyfarakásokon tanyázó bársonyos darázscincér

hím felül zöldes árnyalatú barna, fejének és nyakának az oldalai, valamint az alsóteste szép kékszürke. A tojó egyszerűbb színű. A kis vízicsibe főként a sűrű gyékényeseket kedveli, de megtelepszik az avas nádasban is. A jól elrejtett fészkekben kikelő hét-kilenc fióka fészekahagyó, a szülők



Száraz gyepekben közönséges a farkaskutyatej

közösen vezetik őket. Vízirovarokkal, férgekkel, pókokkal és apró magokkal táplálkoznak.

A menyét a földkerekség legkisebb ragadozója, és megfigyelése mindig különleges élményt jelent. Hol eltűnik, hol ismét felbukkan, gyakran felemelkedik, ilyenkor fehér mellényét mutatja. Örökké éhes, ezt kihasználva már jó néhányszor sikerült az eger cincogását utánozva közelre csalogatnom. Márciusban párzik, a négy-tizenkét kölyök időszakunk második felében jön a világra. A menyét szerencsére szapora állat, az öregebb nőstények évente két vagy akár három alkalommal is kölykezhetnek.

Egyike a még viszonylag gyakori fajoknak a közönséges törpedenevér. A hidegre kevésbé érzékeny, márciusban már elhagyja téli pihenőhelyét, és vadászni kezd. Kevés napnyugta után bukkan elő, amikor a nyugati égbolt még világos, és apró teremtéről, gyors röptéről felismerhető. A nőstény májusban egy, ritkán két kölyköt hoz a világra. Hazánkban valamennyi denevérfaj védett, kémeljük a rowarevő állatokat!

A védett molnárgerény főleg az Alföldön fordul elő, és a közönséges görénnyel ellentétben kerüli a településeket. Küllemileg rokonához hasonlít, de bundája jóval világosabb, sárgásfehér, némi feketés futtatással. Mezőgazdaságilag művelt területeket, réteket, vizek partjait kedveli. Általában maga ássa a fészket, vagy az ürge és a hörcsög által készített üreget formálja a saját méretére, és ezekbe költözhet. Elsősorban éjszaka vagy szürkület idején jár eleség után. Párosodási ideje március végétől augusztus végéig tart.

A tavak és csatornák szegélyeinek tavasztól őszig jellemző állatai a szitakötők.

Könnyed röptük, elegáns megjelenésük és nemegyszer pompás színeik mindig elbűvölnek. Május elejétől repül az élénkpiros potrohával feltűnő vörös légivadász, és ugyancsak májustól a vastos potrohú közönséges és négyfoltos aca. Szívesen üldöglének vízbe vert karókon vagy a víz fölé hajló nádszálon. A levegőben párzanak, a nőstények petéiket több helyen elosztva rakják a vízbe. Amíg a nőstény petézik, a hím őrzi, lebeg felette, és elúzi a közeledő idegen hímekeket. Járjuk nyitott szemmel, hallgató és értő füllel a természet ösvényeit is. Próbáljuk ellesni kisebb-nagyobb titkait, azokat a néha talán hétköznapi, mégis oly megragadó,

apró mozzanatokat, amelyekből a bennünket körülölelő természetes világ nagy egésze felépül.

Ha valaki egy adott területen, például lakóhelye környékén, évente feljegyi a különböző madárfajok érkezési idejét, igen érdekes adatsort állíthat össze, és kapcsolatot kereshet a madarak felbukkanása és a mindenkori időjárási viszonyok alakulása között is. De az sem baj, ha nem tűzünk határozott célokat magunk elé, egyszerűen csak nyakunkba akasztjuk a távcsövet, és elindulunk, hogy gyönyörködjünk az ébredő természetben és a tollas világ soha meg nem unható, tarka látványában.

### RÉTEK, LEGELŐK, KULTÚRTÁJAK

A kopár dombok felett keringve dalol az erdei pacirta, a kis akácos szegélyéről halljuk a citromsármány „ci-ci-ci-cúú”-vel viszszaadható énekét, a dűlőút menti kis bokor csúcsán cigánycsuk üldögl. A nagyobb bokorcsoportokban április második felében megszólal a rozsdás csuk is.

Hihetetlenül gazdag a tavaszi rovarvilág is. Mindenki ismeri például a csinos hétpettyes katicabogarat, de azt már kevesebben tudják, hogy a családnak rajta kívül még vagy hetven faja él hazánkban, a világon pedig kereken négyezer fajuk ismeretes. Nálunk a 8-9 milliméteres, feketén és sárgán tarkállt, szemfoltos katicabogár a legnagyobb, de az ötpettyes katica is könnyen észrevehető. A katicabogarat mindenki kedveli, de jó tudnunk azt is, hogy a kifejlett rovarok (imá-

### a fiatal gólyák két hónapos korukban kezdenek repülni

gók) és lárváik egyaránt tömérdek levéltetvet pusztítanak el, így a kertek leghasznosabb rovarjai közé tartoznak.

Ha sétát teszünk a pongyolapitypang, más néven gyermekláncfű sárga virágaitól pompázó, elszórt bokrokkal tarkállt legelőn, biztosan találkozunk legnagyobb sármányfajunkkal, a sordéllallyal. A hím egy bokor csúcsáról hallatja egyszerű énekét, azután, ahogy közelebb érünk, a szomszédos bokorra száll át. Közben úgy lógatja a lábait, mint ha mindkettő törött lenne. A párok évente két alkalommal költenek. Kedvelik az árkok környékét, fészkeiket a talaj közelében, sűrű bokorban vagy más alkalmas helyen építik.

A Tiszántúl nagy legelőin és a Duna-Tisza közén Apajpuszta közelében él a magyar struccnak is nevezett hatalmas madár, a túzok. Március végén és áprilisban a kakasok látványosan dürrögve igyekeznek a tyúkokat magukhoz csalogatni. A hajnali pusztán már messziről fehérlelenek a kifordított szárnyakkal forgolódo, tetszelgő nagy madarak. Nyakuk a légzacsokjukba szívott mintegy hat liter levegőtől erősen megduzzad, megvastagszik. A kakasnak a hátára vetett feje szinte eltűnik a felborzolt tollak között.

Hazánkban körülbelül ezerötyszáz túzok él, a fokozottan védett madár egyike nemzeti értékeinknek. Rendkívül fontos a hagyományos dürgőhelyek védelme, tavaszi zavartalanságuk megteremtése, később pedig a rét füvében, valamint a gabona- és lucernaföldeken levő fészkekre kell nagyon vigyázni. A túzok nem szapora madár, fészkalja mindössze egy-két tojásból áll, és a csaknem egy hónapig tartó kotlási idő alatt a kikaszállások és ragadozók miatt számtalan veszélynek van kitéve.

### AZ ERDŐBEN

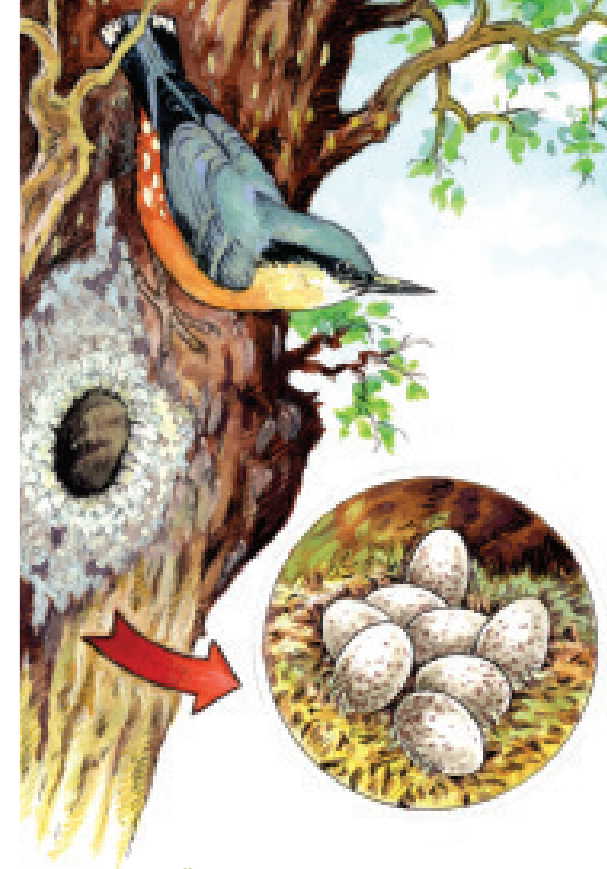
A rovarászok egyik kedvenc csoportja a cincéreké, amelyek között számos, bár apró, de nagyon szépen mintázott fajt találunk. Legfeljebb két centiméter hosszú a főleg tölgyesekben élő bársonyos darázscincér. Nevét nem véletlenül kapta, hiszen a fekete alapon sárgán mintázott rovar valóban a darazsakra emlékeztet. Májusban és júniusban rajzik, a nőstények az öreg fák kérge alá rejtik petéiket. Érdekes átvizsgálni az erdőben talált tölgyfarakásokat, mert előszeretettel másképp rajtuk egy-egy bársonyos darázscincér. Az előbbinél valamivel kisebb, de szintén nagyon szép a túzpiros facincér. Rajzási ideje április végétől júniusig tart. Csak közelről látni, hogy a kis rovar szárnyfedőit és előtorát téglavörös színű, finom szőrzet borítja. Bár hazánkban nincsenek havasok, a középhegységek bükköseiben helyenként viszonylag gyakori a hamvaskék alapon feketén mintázott havasi cincér. Védett, ugyanúgy, mint az öreg állományú tölgyesek egykor jellemző rovarfaja, a nagy hőscincér. Utóbbi állománya napjainkra az öreg tölgyesek kíméletlen irtása miatt nagyon megfogyatkozott, a vele való találkozás már élményszámba megy. Májustól augusztusig repül, elsősorban a kora esti és szürkületi órákban látni. A tölgyfa törzsébe rakott petéiből kikelő lárvák három-öt évig fejlődnek.

Az erdőt járva akár becsukott szemmel is számos madárfaj jelenlétét állapíthatjuk meg. Ha alkony idején fának dőlve vagy tuskón ülve csendben figyelünk magunk köré, akár több apró emlőst is megleshetünk. Ilyenkor kezdenek tevékenykedni a fák alatt élő kis rágcsálók, de a cickányok is az alkonyati óráktól a legaktívabbak. A mezei pocokhoz hasonló földi pocok az egyes erdőkben, bokros vágásokban tanyázik. Járatai rendszerint a felszín közelében vezetnek, de gyakran az avarban is vannak ösvényei. Egy-egy példány csak kis területen mozog. A nőstények március és október között többször ellenek, a fiatalok két-három hónaposan ivarérettek. Átlagéletkoruk viszont nem több egy évnél. Gyökerekkel, hagymákkal, rügyekkel és lágyszárú növényekkel táplálkoznak. Nagyobb területet járnak be a jóval mozgékonyabb erdei egerek. Jó bükkmakktermés idején erősen elszaporodnak, ilyenkor a hazánkban terjeszkedő nyuszt szinte teljesen belőlük él. A rokon nyesttel ellentétben nem megy lakott területekre, a fákon viszont rendkívül ügyesen mozog, még a mókust is elkapja. Értékes prémje miatt sokfelé vadásszák, hazánkban védett.

Az erdő egyik öre a szajkó vagy népies nevén mátyásmadár. Rendkívül éber, ha ember lép a fák közé, recsegő vészhangja nyomban felhangzik. A Budai-hegyekben viszont, ahol sok kiránduló jár, megszokta a nagy forgalmat, és nem riaszt, ha embert lát. Nagy fészekrabló hírében áll, és nem is alaptalanul, erről rigók, poszáták és más madarak mesélhetnének. Nemzedékei évmilliók óta kedvelik a tojást és a madárfiókát, de nincs egyetlen olyan faj sem, amelyik miatta tűnt volna el az erdőből. Az igazi kártevő, sajnos, mindig az ember. Például azzal, hogy költési időben, májusban és júniusban is vágja a fákat, irtja az erdőt, és a földre döntött öreg fákkal évente tojások és fiókák ezrei pusztulnak el, sok egyéb állattal együtt. A hazai természetvédelem talán legnagyobb vívmánya lehetne, ha sikerülne visszaállítani a hajdani rendet, amikor a favágást csak a nyugalmi időben, télen engedélyezték.

### PARKOK ÉS ARBORÉTUMOK

A tavasz itt is a szaporodás, a tojásrakás és a fiókanevelés ideje. A sort a csuszka nyitja, amely a kiválasztott és sárral körül-  
tapasztott bejárányilású odúban már április elején lerakja tojásait. Nem sokkal később



Öreg lomberdők, elegyes erdők fészkelője a csuszka, általában április első felében rakja le tojásait

a széncinegék is költéshez látnak. Az odút már előzőleg kiválasztották, ezt a himnek a közelben hallatott hangos „nyitni-kék” éneke is elárulja. A széncinege költ a nagyobb kertekben is, ha megfelelő odút helyezünk ki számára. A fészket építő tojó a fák ágaira kötött mohacsomókat használhatja otthona készítéséhez.

A budapesti parkokban, de másutt is rendszeresen költ a seregély, a csóka, a dolmányos varjú és a szarka. Az utóbbi két faj szívesen fosztogatja más madarak, elsősorban a fekete rigó és a balkáni gerle fészkeit, miután azonban az előbbi a parkokban jóval nagyobb sűrűségben él, mint az erdőben, az állományuk gyorsan pótolja a veszteségeket. A városi fekete rigók évente háromszor is költenek, és ha fészkeiket a szarkák kirabolják, nyomban újra tojásokat raknak. A bokrok közül a vörösbegyek gyöngyöző énekét halljuk, trilláznak a csuszkák, és hangosan énekelnek a fekete és énekes rigók. Az aranytollú madár, a sárgarigó csak április utolsó napjaiban, május elején érkezik. Akkor, amikor a lombosodás már befejeződött, és a fák koronájában megjelentek a fő táplálékuk számító hernyók. A sárgarigó a kakukkhoz hasonlóan jóízűen fogyasztja el a nagy, szőrös hernyókat is, azokat, amelyekből a cinegék és a poszáták elfordulnak.

Az ázsiai tigrisszúnyog már nálunk is megjelent, veszélyes vírushordozó  
FOTÓ | CULTIRIS Képzőművészet

# A klíma hatása a fertőző betegségekre

IRTA | DR. PÉCSI TIBOR

**Az időjárás megváltozásának következményeivel naponta szembesülhetünk. Az élővilágra és az emberi társadalomra gyakorolt hatásaik folyamatosan érzékelhetők, kivédésük, megelőzésük nem csupán a tudomány számára jelent nagy kihívást. A globális felmelegedés egyik következménye például bizonyos fertőző betegségek földrajzi határainak átrajzolódása, amely miatt a megbetegedések új helyeken jelennek meg, vagy éppen járványszerűvé válik a terjedésük.**

**A** fertőző betegségek ökológiai hátterének feltárása napjaink egyik kiemelt fontosságú területévé vált. Különösen a járványok kialakulása és terjedése során válik egyre nyilvánvalóbbá, hogy a kórokozó, a terjesztéséért felelős vektor és a gazdaszervezet tér- és időbeli előfordulását mindinkább a környezeti tényezők viszonyrendszerében kell vizsgálni.

## VÍRUSOK VÍZUM NÉLKÜL

Az elmúlt évek során egyértelmű bizo-

nyítékok sora támasztotta alá, hogy a világméretű felmelegedés és bizonyos fertőző betegségek kialakulása és terjedése között szoros összefüggés van. Ez a tapasztalat nap nap után mind erősebbé válik. Összetett, többszereplős, olykor bonyolult folyamat idézi elő a bajt, amely a környezeti változásokkal mutat szoros összefüggést. A bonyolultságot az is jelzi, hogy a fertőzőképesség kialakulása feltételhez van kötve. Például az egyik betegséget okozó egysejtű akkor válik veszélyessé, ha egyedfejlődése a terjesztéséért felelős vektorban (szúnyogban) befejeződik. Ennek elmaradásával a fertőzés sem következik be.

A világméretű felmelegedés és bizonyos fertőző betegségek közötti összefüggést seregnyi példa támasztja alá. A növekvő átlaghőmérséklet, az egyenetlen csapadéeloszlás, a gyakoribb felhőszakadások nyomán tartósan megmaradó pangó vizek, a korán kezdődő, gyakran nyári meleggel érkező tavasz igazi lárvaeldorádóvá teszi a vizes élőhelyeket. Néhány hét vagy hónap alatt szúnyogok milliárdjai fejlődhetnek ki, közöttük olyan fajok is, amelyek a fertőzéseket terjesztik. De természetesen nem minden szúnyogfaj vesz részt ebben a folyamatban, sokan megmaradtak „hagyományos” szerepükben.

A klímaváltozás átrajzolja a fajok elterjedési határait, a déli területeken élők például északabbra húzódnak. Így a mediterrán térségéből is több jövevényfaj érkezett hozzánk, amelyek vírusos, baktériumos, gombás vagy más fertőzések hordozói lehetnek. A betegségek terjesztésében a turizmus, a kereskedelmi forgalom és a bevándorlás mellett kétszárnyú vérszívók, vándormadarak és emlősök is részt vehetnek. Országhatárokon, de akár földrészeket át is fuvarozhatják a mit sem sejtő kórokozót.

## MADARAK HOZZÁK, DE...

A hőmérséklet változása a kórokozókra is hat. Magasabb hőmérsékleten a gazdaállatban rövidebb lesz a lappangási idő, megváltozik az átvitel éves menete, az átviteli időszak hossza, a fejlődési ciklus, és csökkenhet a vírus szaporodásának mértéke. De még a légnedvesség is hatással lehet a betegségátvitelre, különösen akkor, ha a hordozók rovarok.

Mindezt egy hazai példával is szemléltethetjük. A meleg véru gerincesek vérért szívogató, a neve miatt is félelmetes *tigrisszúnyog* (*Aedes albopictus*) az 1970-es években a konténeres áruszállítással került Európába, így hazánkba is. A kifejlett szúnyogok (imágók) mintegy húszféle, ízeltlábúak által terjesztett vírus és egyéb fertőzések cipekedői. Így például a sárgaláz, a dengueláz és a nyugat-nílusi láz vírusának is hordozói. Az utóbbival 2019-ben akár tízezer ember is megfertőződhetett hazánkban, közülük tizenötven életüket is veszítették.

A nőstény kétszárnyúak a madarak vérért is szívogatják, így a Mediterráneumban megfertőződött szárnyasok kórokozói hozzánk is eljutottak. A beteg madarak vérért szívogató éhes szúnyogok bennünket is megcsíphetnek, így nyálukkal átjut a fertőzés az emberre.

## MALÁRIA – NÁLUNK IS

Ha melegszik és csapadékosabbá válik az időjárás, ez kedvez az emberi betegségeket terjesztő szúnyogok, kullancsok és poloskák fejlődésének és északabbra terjedésének. A szúnyog által közvetített malária (amelynek egyik kórokozója az egysejtű *Plasmodium vivax*) hajdan nem volt ritka földrészünkön, ugyanis sokfelé fordultak elő mocsaras területek, ahol meleg időben a fertőzőhordozó *maláriaszúnyog* jól fejlődhetett (ezért nevezték e betegséget mocsárláznak is). A ránk maradt feljegyzések szerint az ókori,

római arisztokrácia a forró nyarat a szúnyogok fejlődésének nem kedvező hűvös, hegyes vidékeken töltötte. A középkori Angliában, ahol – mint *Geoffrey Chaucer Canterbury meséjében* is olvasható – eleinte gyakori volt a halállal járó láz, azaz a malária, később csaknem eltűnt az országból. A szakemberek szerint azonban 2050-re Anglia éghajlata olyan lesz, amely már kiválóan megfelel a malária gyors terjedésének.

Bár az Egészségügyi Világszervezet adatai szerint 2000 és 2015 között 37 százalékkal csökkent bolygónkon a maláriás fertőzések száma, és 60 százalékkal mérséklődött a miatta bekövetkező elhalálozás. Svájcban, Németországban, Franciaországban és Svédországban azonban a bevándorlás miatt 2014-től ismét több lett a maláriás beteg.

Ha a világméretű felmelegedés folytatódik (márpedig szinte biztosra vehető), századunk közepén a becslések szerint a jelenleginél legalább egymillióval többen halnak majd meg évente maláriában. Már csak azért is, mert 1947 óta több mint ötven szúnyogfaj vált ellenállóvá (rezisztenssé) a rovarirtó szerekkel szemben, és a malária parazitái (legfőképp a legveszedelmesebb *P. falciparum*) már ellenállnak bizonyos gyógyszerek hatásának.

A Magyar Tudományos Akadémia Ökológiai Kutatóközpontjában rendezett konferencián *Szathmáry Eörs* akadémikus, a kutatóközpont főigazgatója arról számolt be, hogy nálunk is él a *P. vivax* terjesztésre képes szúnyog, ráadásul három egzotikus szúnyogfaj felbukkanására is számíthatunk. Bár a múlt század ötvenes éveinek végétől hazánk maláriamentessé vált, ám külföldről hazaérkező honfitársaink között minden évben akad ilyen beteg. A Nemzeti Népegészségügyi Központ szerint nálunk 1998 és 2018 között évente négy és huszonegy közötti friss fertőzést vettek nyilvántartásba.

## ÉSZAKABBRA TERJEDNEK

A melegebb időjárás miatt az Egyesült Államok lakosait is jó néhány fertőző betegség fenyegette és fenyegeti. A *sárgalázszúnyog* (*Aedes aegypti*) terjesztette sárgaláz legsúlyosabb járványa 1878 nyarán volt az ország déli államaiban, amikor az El Niño miatti nagymérvű felmelegedés és gyakoribb esőzések idején elszaporodott szúnyogok mintegy húszezer ember halálát okozták. A keleti lóagyvelő-gyulladás vírusa nemcsak



A felhőszakadások nyomán hosszabb ideig visszamaradó pocsolyák kiváló szúnyogbölcsők lehetnek  
FOTÓ | MOHAI BALÁZS – MTI/MTVA



A száraz, meleg időjárás a kullancsok terjedésének is kedvez  
FOTÓ | BAGOSI ZOLTÁN – CULTIRIS Képzőművészet



A búza fuzáriumos gombafertőzésének jellegzetes kórképe  
FOTÓ | BRUCE FRITZ – CULTIRIS Képzőművészet



A táj egyik jellegzetes arca a Rák-patak völgyével és a Zsibriki-rétekkel

SOKSZÍNŰSÉG 250 NÉGYZETKILOMÉTEREN

# A Geresdi-dombság

ÍRTA ÉS FÉNYKÉPEZTE | ZÁTONYI SZILÁRD középiskolai tanár, Veres Péter Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Szakgimnázium, Szakközépiskola és Kollégium, Győr

Száz megkérdezettből talán egy-kettő tudná, hogy merre rejtőzik hazánkban ez a vidék. Iskolánk *Természetbúvár szakkörének* tagjai izgalommal vegyes várakozással éppen ennek a rejtőzködő kistájnak a felfedezésére vállalkoztak. Terepi megfigyeléseink tapasztalatai pedig arról győztek meg, hogy hazánk legeldugottabb helyein is a sokféleség színes kínálata várja a természet barátait.

**A** Geresdi-dombságot sokan a Mecsek-hez sorolják, pedig önálló, jól körülhatárolható kistájunk. A Dél-Dunántúl keleti részén, a Mecsek és a Szekszárdi-dombság között bújik meg hangulatos lankáival. Határait azok a völgyek jelölik ki, ahol a természetes adottságokat kihasználó útvonalak is húzódnak: keleten és délen az először a Sárrét síkján futó, majd a dombság löszhátaival megbirkózó, dél-nyugat felé forduló M6-os autópálya kerektezi. Északi határát a Lajvér-patak völgyében kanyargó vasútvonal jelöli ki, nyugaton pedig a Mecseket és a Geresdi-dombságot

elválasztó völgyrendszerben meanderező 6-os főút a választóvonal.

## GRÁNIT AMFITEÁTRUM

Kistájunk területe hozzávetőleg 250 négyzetkilométer, számottevő hányada, mintegy 6567 hektár a Natura 2000-hálózathoz tartozik. Alapkőzetének fő tömegét porfiroso gránit alkotja. Szélein migmatitos (gránitból és metamorf palából álló, sávcsíkos megjelenésű kőzetféleség) gránitöv húzódik, amely metamorf kőzetek újraolvadása és átkristályosodása során létrejött kőzettömb. Határain az eredeti, átalakult kőzettestek (fillit, csillámpala, gneisz és metahomokkő) is felfedezhetők.

A dombvidék tágabb peremét üledékes

kőzetek (mész, márga, lösz) építik fel. A mintegy 350 millió éve lezajlott variszkuszi orogenezis (hegységképződés) során kialakult kőkemény, óidei gránit évmilliók alatt szelíd lankákká erodálódott. Az üledékes kőzetek által fedett dombvidék legmagasabb pontja 278 méter, a túrázást nagy szintkülönbségek nem nehezítik.

Mórág falu központi terecskéjén szállunk le mikrobuszunkból. Előbányászuk az utánfutóból méretes és alaposan megpakolt hátizsákjainkat, majd felmálházva magunkat, az országos kék jelzésen délnek vesszük az irányt. Pár perc után máris az egykori kőfejtő természetes amfiteátrumába érkezünk, amelynek mintegy hatvan méter széles fejtérfala feltárja az óidei kőzettömböt.

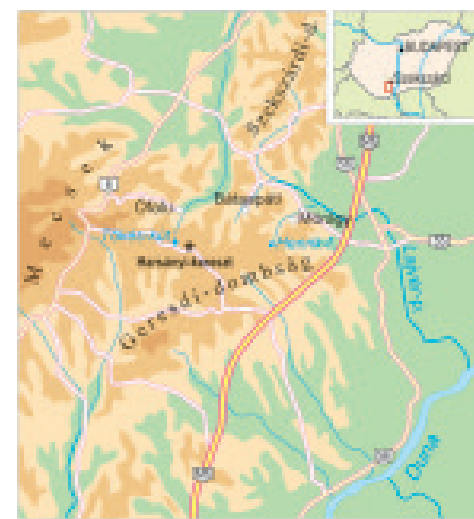
Védettségét tekintve a túra időpontjában még nem állt oltalom alatt, de a tervek szerint a közeljövőben országos jelentőségű földtani természeti emlékké nyilvánítják. Közelről megszemléljük a tarka, színes ásványokkal (biotittal, amfibollal, kvarccal, mikroklinnal és ortoklásszal) átszótt gránitot. A szanaszét heverő törmelék-ből keresünk egy-két szebb, jellegzetesebb követ, amellyel iskolai kőzetgyűjteményünket gyarapítjuk, hátizsákjainkat és vállainkat pedig próbára tesszük a terhelhetőség határáig. Bár 2007-ben tervbe vettük Mórág határában a kőbánya újrainyitását, azonban a helyi lakosság tiltakozása nyomán ez az ötlet nem valósult meg. Rövid pihenőnk során a kőfejtő szomszédságában nemrég felújított Gránit-forrásból kortyolunk néhányat, majd megmásszuk első kis kaptatónkát.

## LILA ÉS KÉK TOBZÓDÁS

A cseres-tölgyes erdőben feltűnően sok a tájidegen *erdeifenyő* és *selyemkóró*. *Diófák* borulnak a turistaösvény fölé, *hamvas szeder* és *galagonya* szegélyezi az utat. *Közönséges boglárkalepkék* rajzásának leszünk szemtanúi. A kakukkfüttől a *ligeti zsályáig*

*a baracklevelű harangvirág legmagasabbra növő vadvirágaink közé tartozik*

szinte minden vadvirágon ott nyüzsögnek és csaponganak, miközben tömegével keresik a nektárt és a párózó társaikat. Lepkék kis méretű, gyönyörű és szerencsére gyakori fajunk. Szárnyainak felső felülete liláskék, míg fonákját halványkék-drapp alapon sötét pettyek tarkítják, a



A mórági gránit



szárnyszegélynél fekete-narancsvörös foltok sorakoznak. A szárnyak éle finoman pillás-szőrös. Türelmesen bevárják, míg lefotózzuk őket, majd varázsütésre tovarebbennek. Nektárlelőhelyük, az élénklila *ligeti* vagy *berki zsály*a dél-európai flóraelem, az ajakosok családjához tartozik. Élvelő, a száraz termőhelyeket részesíti előnyben. A Geresdi-dombság lösztakarója ideális élőhely számára. Két hosszabbik porzója a felső, görbén aláhajló pártában várja, hogy az odalátogató rovar rálépjen a pedálszerűen rövid, alsó két porzóra. A hosszabbik porzók azonnal rátunkolják virágporukat a pedálózó rovar szőrös potrohára, hogy a bibék beporzásának felelősségteljes feladatát egy következő virágon elvégezhesse.

Harangvirágok is díszlenek az erdőszéleken. A *baracklevelű harangvirág* sokszor a méteres magasságot is elérő termetével a legmagasabbra növő vadvirágaink közé tartozik. Levelei a barackfa leveléhez hasonlóan keskenyek, lándzsa alakúak. Tág, öblös virágai feltűnően szép fürtöt alkotnak, messziről csalogatják a beporzó rovarokat. Jelenlétével jelzi a terület vízháztartásának gyors változását, egyébként a mérsékelt üde élőhelyeket szereti.

A *mezei szarkaláb* a boglárkafélék lila virágú képviselője. Kétoldalian részarányos virágait öt, kékeslila színű csészelevelével, valamint két, hasonló színű szirmot alkotja, amelyekből a felsőnek hosszú, hátranyúló sarkantyúja van. A szárazabb élőhelyeken érzi jól magát. A gyomirtó szerek széles körű használata miatt megritkult, de itt, a szántóföldtől távolabbi gyomtársulásokban gyakran rábukkanunk.

Túránk során a lila tobzódása csak nem akar véget érni. Az *erdei gyöngyköles* az érdeslevelűek családjának képviselője. Szőrös hajtása, bársonyos tapintása révén le sem tudná tagadni rokonságát. Forrt szirmú, alig egy centiméteres virágai nem feltűnők, de helyenként tömeges megjelenése miatt nem lehet nem észrevenni őket. Szubmediterrán flóraelemként él hazánk szárazabb élőhelyein.

A baracklevelű harangvirág karcsúságával is gyönyörködtet



*A magyar szegfű a nyílt, szárazabb, napsütötte domboldalokon kerül a turisták útjába*



Tölgyes és kaszálórét mezsgyéjén láttuk a nagy bíborbogarat



A barna gyalogcincér csak ritkán kerül elénk

telenek, picik, sárgászöldes-lilás színűek, és az ellaposodó, szúrós csúcsban végződő, levélszerű szárképződményeken, úgynevezett fillokládiumokon ülnek, a helyükön fejlődő piros bogyótermésekhez hasonlóan. Az ország egész területén védett, pénzben kifejezett természetvédelmi értéke 10 000 forint. Közeli rokona, a *lónyelvű csodabogyó* is errefelé él. Szintén védett, pénzben kifejezett értéke 50 000 Ft. Földön heverő hajtásait mindenfelé kerestük a domboldalon, de nem sikerült rájuk bukkannunk. A környék védett páfrányaihoz hasonlóan elrejtőztek előlünk.

A *díszes vesepáfrány* és a *karéjos vesepáfrány* a dombság 5000 Ft eszmei értékű, ritka fajai. Nemesített példányaik dísznövénykertészetekben megvásárolhatók, ezzel pedig elősegítjük természetes állományaik megőrzését. Míg ezek a fajok megszokhatók, addig a dombvidéken szintén fellelhető, a fodorkafélék között a legnagyobb termetű *fekete fodorka* megszokható, ez is jelzi a vidék változatos kőzetösszetételét. Nevét a levél-nyél tövének sötét színéről kapta.

A Hutai-patak völgyébe ereszkedve, dél felé fordulva mindössze 300 méterre egy rakétaszzerűen égnek magasodó tornyocskát találtunk. Az 1888-ban épült és 2004-ben felújított harangtorony az itt élő és dolgozó, az *Apponyiak* által betelepített sváb családok imaházának bejáratául szolgált. Ők egykor a völgyben üveghutát működtettek, alapanyagként a helyi homokkövet, mészkövet és fát használták fel.

A kihalt település rég az enyészeté lett, az egykori temető sírköveit a fák elrejtik az erre tévedő vándor elől. A völgy bejáratánál álló, termésköböl összerótt házikó az uradalmi erdész szolgálati lakása volt, a csordogáló Hutai-patak mellett. Vize valósággal elveszik a medrecskét kísérő, főleg *acsalápúból* és *óriás zsurlóból* álló magaskórós társulásban.

### ELAPADT FORRÁSOK

A kék kör jelzésen folytatjuk utunkat nyugat felé. Következő állomásunknak a Turista-forrást szemeltük ki. A forrást alig találjuk meg, pedig nincs messze az ösvénytől. A mohos sziklák közül kikandikáló csöves, a völgyecske alig nyirkos. Az utóbbi időszak száraz időjárása ezt a forrást is kiapasztotta, remélhetőleg nem végleg. Ismét rátérünk az országos kék jelzésre, és most már az éjszakai táborhely megtalálása a cél.

A Harsányi-kereszt nevű, többszörös útél-ágazódást és erdei pihenőt szemeljük ki sátorozásra. A kelet-nyugati kék jelzésű útvonal itt találkozik az észak-déli zöld jelzéssel. A keskeny erdei aszfaltút mentén álló keresztet egy szerencsés kimenetelű vadászbaleset emlékére állították 1932-ben. Mellette takaros erdei pihenő és esőbeálló húzódik, ideális éjszakai táborozóhely. A sátrakat a közeli kaszálóréten állítjuk fel. A magas fűben a sátrakkal vívott küzdelem során sok bogár kerül a szemünk elé. A fűszálon egy védett *barna gyalogcincér* kapaszkodik felfelé. Szárnyfedői összenőttek, gyalogosan kénytelen a pázsitfűfélék leveleiből álló betevőjét begyűjteni. Ezen a kaszálóréten nincs nehéz dolga. Természetvédelmi oltalomban részese, pénzben kifejezett természetvédelmi értéke 5000 Ft. Egy nagy *bíborbogár* bóklászik a tölgyes és a kaszálórét mezsgyéjén. Fotóznám, de rémülten próbál eliszkolni. Nevével ellentétben nem túl nagy (14-18 milliméter) méretű

### a nagy bíborbogarak díszbogarak és cincérek lárváival csillapítják éhségüket

bogár, de feltűnően élénkpiros színe miatt könnyen észrevesszük a talajon. Fakéreg alatt fejlődő lárvái ragadozók, díszbogarak és cincérek lárváival csillapítják éhségüket. A kifejlett bogár (imágó) viszont nektárral táplálkozik. Az éjszakai túra céljából a mintegy másfél kilométernyire levő Tökés-kút nevű forrást választjuk. A kék jelzés egy darabig aszfaltúton halad, majd az aszfaltcsík észak felé fordul, mi pedig még pár méter megtétele után letérünk a forrást jelző ösvényre. A sötétben nem könnyű ráakadni, de amikor megpillantjuk, elsomorodunk. A forrás kivezető csövét betemette az avar és a sok faág, ellepte a posványos víz, gyakorlatilag használhatatlan. Megpróbáljuk kissé megtisztítani, de a sötét éjszakában a mobiltelefonok és két lemlámpánk fényénél feladjuk a küzdelmet.

### BIODIVERZITÁS A GERINCEN

Másnap a zöld jelzésen észak felé, Ófalu irányába kezdjük a sárdagasztást. A sáros út egy darabig ültetett erdefenyvesben vezet, de hamar kiérünk a fátlan gerincre, ahol megszűnik a sár, és lenyűgöző panoráma tárul a szemünk elé. Nyugat felé kivehető a Mecsek 682 méter magas csúcsa, a

Irtásrét gyomtársulása. A bőséges fény gyors vegetációgyarapodással jár



Zengő, észak felé a völgyben Ófalu nyújtózik, keletre a Bátaapáti és Mórágó közötti vonulatok húzódnak, míg a horizontot a Szekszárdi-dombság alacsony bércei keretezik. Percekig gyönyörködünk, fotózunk és keresgélünk további látnivaló után. Nem kell sokat várni, az úton egy szőrös hernyó hullámzik át, és ahogy kézbe emeljük, azonnal spirállá tekeredik. Gyors fajmeghatározással kiderül, hogy nem más, mint a *tölgyfapohók* vagy *tölgyfasző-vő* lárvája. Tudományos nevét (*Lasiocampa quercus*) mindenképp párosítsuk mellé, mert sok lepkefaj él hazánkban (*tölgylevélpohók*, *tölgyfaszender*, *tölgypávaszem* és *tölgyfal-lepke*), amelyek mind más-más fajok, de nevükben a „tölgy” szó szerepel.

A hernyó a tölgyfa mellett fűz, nyár, nyírfa, szeder és sok más növény levelet is fogyasztja. A legtöbb szőrös hernyó szörszálaiból bőrgyulladást is okozhatnak, ez a tölgyfapohók esetében is igaz. Ez az idős példány valami rejtett zugban húzta ki a telet, és most valószínűleg bábozódni készül. A bából június végén hámozza ki magát a lepke, és bő egy hónapja van a párzásra. A peték lerakása után az ősz első heteiben kikelő hernyók „feltankolnak” táplálékból, majd áttelelnek, mint ahogy a kezünkben tartott példány is sikeresen tette. A fényárban úszó, fátlan gerinc rengeteg vadvirágnak ad otthont. Szinpompás kavalkádban gyönyörködünk. A kék *borzas len*, a piros *magyar szegfű*, a sárga *közös napvirág* és a fehér *hasznos tisztességes napvirág* és a fehér *hasznos tisztességes napvirág* kísérnek bennünket a völgy irányába, ahol utunk végállomása, Ófalu szélső házai húzódnak.



A kaptatók enyhék, viszont a hátizsákok súlyosak



Sárga gévagomba, mintha a fa rakéta lángcsóvjája volna

TermészetBúvár

MAGYARORSZÁG VÉDETT  
GERINCES ÁLLATAI

ERDEI PELE

(*DRYOMYS NITEDULA*)

FOTÓ | BÉCSY LÁSZLÓ



Az alvófészkekben összebújva, egymást melengetve készülnek a téli álomra

# Az erdei pele

**Ezt a mókusra emlékeztető kisemlőst egyáltalán nem könnyű észrevenni, mivel rejtőzködő életmódú, főként éjszaka jár eleség után, a hajnali nap-sugarak pedig jobbára már rejtekhelyén találják. Az esztendő egy részét tartós pihenéssel tölti, ugyanis ahogy hűvösödik az idő, jobbára október végétől földfelszín alatti telelőüregébe vonul, ahol téli álomba merül.**

**E**nyhe teleken előfordul, hogy a több hónapos pihenőidő lerövidül, azonban az ébrenlét fontos feltétele a klimatikus tényezőkön túl, hogy megfelelő táplálékinálat álljon rendelkezésére. Kiterjedt elterjedési területének legdélibb részein, például Izraelben a kedvező ökológiai körülményeknek megfelelően el is marad a pihenése.

A pelefélék a *rágcsálók* (Rodentia) rendjének egyik ősi eredetű, már a késő eocénban Európában élt őregcsaládját alkotják. Az erdei pele megpillantását egyebek között az is nehezíti, hogy a Magyarországon előforduló, amúgy sem gyakori három pelefaj közül ez a legritkább. Mérete sem igazán feltűnő, testhossza mindössze 11-17

centiméter, farokhossza 9-12 centiméter, testtömege pedig 50-120 gramm között váltokozhat. Bundájának színezete vidékenként a szürkétől a barnásvörösig terjed. A Kárpátokban már melanisztikus, azaz egészen sötét bundájú egyedeket is találtak.

## hazánkban szinte mindenütt fellelhető

lag rövid, fején fekete álarcszerű maszkot találunk, amely az arctájéktól a fülkagyló tövéig terjed. Ez az egyik legfontosabb faji bélyege. Farka bozontos szőrű – a többi pelefajtól eltérően –, azonban sehol sem fekete. Mindemellett az egértől első

pillantásra megkülönböztethető nem csupán kisebb fülei, hanem zömökebb testalkata, kivált nagy, fekete szemei révén. Éjszakai állat lévén, tapogató bajuszszálai fejlettek, hosszúak.

Az erdei pele nálunk elsősorban cseres-tölgyesekben fordul elő, a szárazabb jellegű erdőket kedveli, ám a Zempléni-hegységben mégis a bükkösök tipikus lakója. A sűrű, változatos faji összetételű erdőszegélyi cserjések, az összefüggő sűrű sövények, valamint felhagyott gyümölcsösök a kedvelt élőhelyei. Napközben az erdő- vagy a cserjeszint lombstrának takarásában éli életét. Mancsa párnásított, hegyes karmaival jól kapaszkodik az ágakon. Ha teheti, inkább kerül a talajon való mozgást, viszont ügyesen mászik a fák és a cserjék lombzatában.

Elkerüli a takarás nélküli, kiszáradt fákat, a füzesek, a monokultúrás fenyvesek és az akácok lombkoronaszintjét. Lakott emberi településekre nem merészkedik.

Kelet-Európában inkább faodvakban alakítja ki gömbszerű, nyári fészket, amit száraz mohával, szőrszálakkal bélel ki. Odú hiányában elhagyott madárfészket, ha pedig talál, mesterséges madárodút vehet birtokba. A szülőfészket puhább termések repítőszőreivel, állati szőrökkel teszi kellemesebbé, szemben a lakófészkekkel, amely durvább szerkezetű.

A hímek igénytelenebbül szövögetik össze fészkeiket, míg a nőstények – az utódnevelésre is készülve – tartósabb és erősebb otthont építenek. A felnőtt példányok akár több rejtekhelyet is készíthetnek mozgáskörzetükön belül. Mintegy 150-300 méter sugarú körben gyűjtik eleségüket, a magvakat, rügyeket és fiatal hajtásokat, de utódnevelés idején állati eredetű étrendre térnek át. Ilyenkor lepkek, bogarak, madártojások és madárfiókák is terítékre kerülhetnek. A tavaszi ébredést követően a párvalasztás szűkre szabott ideje következik. A nőstény évente egyszer, május és június között vet almot, az utódok száma három-öt közötti. Nagyon kedvező időjárási viszonyok esetén augusztusban újra ellhet, de a kölykök túlélési esélye kicsi. A fiatalok egy hónapos koruk után elhagyják a szülői „házat”, és önálló életet kezdenek. A következő évben válnak csak ivaréretté, és ekkor kezdik valójában önállóan járni életútjukat. A megszületett utódok viszonylag hamar érzékelik önállóságuk iránti igényüket, mégis a szülőkkel közösen készülnek a téli pihenőre. Az ősz kapujában mélyreható változások kezdődnek az

erdei pele életében is.

## az erdei pelét esernyőfajnak is tekintik

Az ébren töltött idő fokozatosan csökken, miközben a testhőmérséklet is süllyed.

Energiadús étrenden élve a testtömegük nő, és megfelelő alvófészkek kialakításáról gondoskodnak faodúban vagy repedésben. Az utódok a szülőkkel összebújva, egymást kölcsönösen melengetve jutnak el a téli álom állapotába, amely április közepéig tart.

Az erdei pele palearktikus elterjedésű faj, areája az Alpoktól – kisebb-nagyobb megszakításokkal – Mongóliáig tart. A Balkánon örökzöld cserjésekben, míg Közép-Ázsiában fátlan pusztaságon is megtelepszik. Állományai szétszórta, sehol sem gyakoriak, elszigetelt népszerűségei (populációi) vannak, ezek így fokozottan sérülékenyek. Az erdei pele tehát ökológiailag érzékeny, ezért is tekintik esernyőfajnak, vagyis előfordulása mások számára is a kedvező életfeltételek meglétét jelzi.

Magyarországon ugyancsak elszórt állományai vannak. Legnagyobb egyedszámban a Nyugat-Cserhát, a Gödöllői-dombság, a Bükk és a Zemplén területén él. Ezek a lelőhelyek valójában kis populációk otthonai, állomány nagyságukról, területhasznosítási szokásairól, egyedsűrűségükről nincsenek megbízható információink. Bizonyos kutatások azt erősítik meg, hogy a populációk viszonylag alacsony egyedszámon stabilizálódhattak. Ez a helyzet azonban mégis kényes, mivel különösen a korszerűtlen erdőgazdálkodási gyakorlat az élőhelyek megfogvatkozása miatt veszélyezteti. Az erdei pelét természetes ellenségei is szorongatják, így a *nyest*, a



A nappali órákat többnyire a lombkoronaszintben tölti  
FOTÓK | BÉCSY LÁSZLÓ

*nyuszt*, a *vadmacska* és a különböző bagolyfajok. Leginkább mégis az ember veszélyezteti környezetének megváltoztatásával. A faj hosszú távú megőrzése csakis a tudatos élőhelykezelési elvek alkalmazásával képzelhető el. Ilyen például a szálaló erdőgazdálkodási mód alkalmazása, az erdők szegélytársulásainak megőrzése. Az állománycsökkenés megelőzése végett már 1974 óta az ország egész területén törvényes oltalomban részesül. Fokozottan védett, pénzben kifejezett természetvédelmi értéke 100 ezer forint. – G. M.



Az esztendő egy részében növényi magvakat, lédús termést is fogyaszt  
FOTÓ | ARTUR TABOR – CULTIRIS  
Képgyűjűkség

Sete Cidades nemzeti híri kalderája,  
a Kék- és a Zöld-tóval

## AZ AZORI-SZIGETEK KINCSESTÁRA

# São Miguel vulkánjain

ÍRTA | GARANCZY MIHÁLY

Az Atlanti-óceán közepén van egy vulkanikus szigetcsoport, amely smaragd- és türkizkék színű tavakkal, gyomként terjedő hortenziákkal és folyamatosan zöldellő, babérlombú erdeivel várja az odaérkezőket. Lenyűgöző tájképi változatossága sokféle élőhely kialakulását is lehetővé tette, amely egyedi élővilág megjelenésére vezetett. Az Azori-szigetcsoport kilenc tagja közül a legnagyobb São Miguel geológiai kora miatt is egyfajta gyűjtőhelye a legfontosabb látnivalóinak.

**M**agyarországról – liszszaboni átszállással – négy és félórás repülőút vezetett Portugália legnyugatibb csücskébe, az Azori-szigetvilág fővárosába, Ponta Delgadába. Európa térképén mindössze gombostűfejnyi pöttyök sora a szigetvilág. A kilenc sziget három természetes földcsoportból áll, amelyeket 160 kilométernyi óceán választ el egymástól. A keleti szigetcsoport

tartozik Santa Maria és São Miguel, a középsőhöz Terceira (ezt fedették fel harmadikként), Graciosa (vagyis kellemes), São Jorge, Pico (csúcs) és Faial (bükfa), míg a nyugatihoz Corvo (holló) és Flores (virág). A szigetvilág két legtávolabbi pontja között több mint 600 kilométer a távolság, így nem egyszerű a szigetek megközelítése.

### IZGALMAS FÖLDTÖRTÉNET

A fősziget, São Miguel 65 kilométer hosszú, legnagyobb szélessége 14 kilométer,

és a földdarab déli részén nyújtózik Ponta Delgada. Jelenlegi 30 ezernyi lakója a sziget lakosságának mintegy egyharmada. Kezdetben Vila Franca Do Campo volt a sziget központja, amelyet azonban 1522-ben egy földrengés letarolt. A túlélők emiatt választottak új fővárost. Ahol most az impozáns városkapu áll, ott egykor az óceán hullámai nyaldosták az épületek lábait. Utcái szűkek, nem ritkán nagyon szűkek, többségükben egyirányú a forgalom. A város látképe semmiben sem

különbözik attól, amit a turista az anyaországban láthat. Fekete bazaltkőből faragott ablakkeretek, csempével díszített, fehérre vagy sárgára meszelt, kék spalettás házak és a calçada portuguesa, azaz jellegzetes gránitmacskakövekkel burkolt járdák varázsolják mindenhol az utcaképet tagadhatatlanul portugállá. A festett csempék az arab kultúrából érkeztek a luzitán mindennapokba. A főváros alatt egyébként hatalmas, vulkáni láva által kivájt barlangrendszer, a Gruta do Carvão húzódik, amelyet profi barlangászok segítségével vállalkozó szelleműk felfedezhetnek.

Az Azori szigetcsoport már a XIV. század közepén ismert lehetett, de hivatalosan 1427-ben fedezték fel portugál hajósok, és Açoresnek nevezték el. (Açor héját jelent, de a névadók valójában kányákat láthattak.) A szigetek történelme szorosan összefonódott a portugál világbirodalom felemelkedésével és hanyatlásaival, a kor nagy földrajzi felfedezéseivel. Megfordult itt *Kolumbusz* és minden más, az Újvilágba igyekvő vagy onnan visszatérő hajós. Az évszázadok során a szigetvilág fontos tranzitállomássá vált Európa és Észak-Amerika között. Az Azori-szigetek földtörténeti múltja azonban még érdekesebb és izgalmasabb. A szigetek a Közép-Atlanti-hátság tengelyében emelkednek, mint a Föld leghatalmasabb hegységrendszerének tengerszint feletti csúcsai. Óceánközepinek hívjuk ezt a hátságot, bár ezen a szakaszon sokkal közelebb van Európához, mint Észak-Amerikához. A lemeztektonikai elmélet kissé bonyolult magyarázatot ad a szigetrendszer keletkezésére. A régióban az óceán aljzatában három óriási litoszférelmez, az eurázsiai, az afrikai és az észak-amerikai találkozik egy tenger alatti hasadék mentén. Az egymástól



Sűrű, tömött babérlombú erdők karéjában krátertavak boronganak

távolodó lemezek határvonala azonban egyfajta sebhely, ahonnan a földköpeny izzó anyaga a felszínre tör. A helyzetet bonyolítja, hogy a három kőzetlemez közé egy mikrolemez ékelődik, amelyen az Azori-szigetek van.

### GEOLÓGIAI „HEGESZTŐPISZTOLY”

A nagy mélységből feltörő magmaáramlások átluggatták az óceán kemény bazaltalját, és az így létrejövő forró pontokon feltörő magma vulkáni szigetek sorát hozta létre. Földtani értelemben fiatal képződménynek tekinthetők. A szigetek ugyanakkor keletről nyugat felé fiatalodnak,

hiszen minél keletebbre fekszik egy sziget, annál korábban lépett működésbe a geológiai „hegesztőpisztoly”. A legkeletibb zóna legidősebb kőzetei 4 millió évesek, azután sorban nyugatnak 3, majd 0,75 millió éves sziget következik. A vulkáni működés nem ért még véget mindenütt, kiterésekre az óceán alatt, valamint több szigeten is lehet számítani. Ami viszont most is jól megfigyelhető és szembeütő; a számottevő vulkáni utóműködés. A vulkánihoz hozta létre tehát a szigetet, így érthető, hogy a felszínformák elsődlegesen a kialakult tűzhányókhoz kötődnek. Formagazdag szelíd hegyláncok ölelnek lágyan simuló dimbes-dombos tájakkal valami páratlan harmóniát kínálva.



A hortenzia helyenként olyan tömegesen telepedett meg, hogy szinte kaszálni lehetne  
FOTÓK | SHUTTERSTOCK





A japán kamélia (*Camellia japonica*) még novemberben is tarkítja a táj képét

Az éghajlat kellemes, egész évben tavaszi az időjárás, és ősztől tavaszig a tenger felől érkező felhők bőséges csapadékkal öntözik a szigeteket. A nyár a passzát szélrendszer leszálló áramlása miatt száraz. A térségben ilyenkor alakulhat ki egy magasnyomású légköri képződmény, az úgynevezett Azori-anticiklon, amely ha kellőképpen kifejlődik, csaknem egész Európa, így hazánk időjárására is hatással lehet száraz, napos időt eredményezve. A szigetvilágban mindenféle időjárási viszonyokra érdemes felkészülni, akár egyetlen nap alatt négy évszak is „lepergethet”. Novemberi ottjártunkkor egy kis ízelítőt kaphattunk a változatosságból, noha a levegő hőmérséklete ekkor is 14–15 Celsius-fok volt.

A szigetvilág változatos tájai, csodálatos partvidékei, érintetlen természeti környezet, kihűlt tűzhányók, valamint tavak és vízesések otthonai. Mindegyik sziget egyedi, így felkeresésük más és más élményt nyújt. Mi a 759 négyzetméternyi São Miguel sziget ösvényeit járva szakvezetőnk segítségével igyekeztünk meglesni

a természet titkait. A modern kor technikai vívmányaival működő vulkanológiai múzeumban járva az évmilliók történetét megelevenítő programból megtudtuk, hogy São Miguel öt, időben is jól elkülöníthető egységből, vulkáni kúpból forrt össze.

### POMPÁS KALDERA

Néhány napos terepi utunk első állomása a sziget leglátványosabb részének tartott Sete Cidades volt. A vulkáni tevékenység mintegy 300 ezer éve kezdődött a sziget itteni részén, erre emlékeztetnek az egykori vulkánkúp helyén ékeskedő pompás krátertavak, amelyeknek egyikét a kék,

### *a Vista do Rei kilátópontról pompás látványt nyújtanak a sűrű, babérlombú erdők*

másikat a zöld tónus jellemzi. A Vista do Rei kilátópontról pompás látványt nyújtanak a sűrű, babérlombú erdőkkel keretezett vízfelületek. A jelenleg látható kaldera egy hatalmas réteg vulkán (bazalt és bazalttufa) maradványa. A kaldera egyébként úgy keletkezik, hogy a magmakamra – láva és

### *A babérlombú erdők szép hangú, endemikus énekese az azori-szigeteki erdei pinty (*Fringilla coelebs morletti*)*

FOTÓ | SHUTTERSTOCK



### *Évmilliók mozgalmas földtörténeti eseménye néhány négyzetkilométeren*

törmelékiszórással – felépíti a vulkánkúpot, amely egyszer szinte felrobban. Ilyenkor elrepül a fél hegy, vagy berogyva hatalmas üreget hoz létre. Ezt a csapadékvíz feltölti, és tó keletkezik. A 12 kilométer átmérőjű kaldera belsejében 251 méter magasságban van a Lagoa Azul (Kék-) és a Lagoa Verde (Zöld-) tó. A színkülönbség abból ered, hogy egy legendabeli hercegnő és egy pásztor szerelme nem teljesedhetett ki, sírás lett a vége, és egyikük zöld, a másikuk kék könnyeket hullatott.

Sete Cidades jelentése hét város. A legenda szerint hét püspök menekült ide a mórok elől, és hét települést hoztak létre, amelyeket – a legenda szerint – vulkánkitörés pusztított el. Valójában az idő tájt semmiféle kitörés nem volt erre felé, de a szerény méretű település ma is őrzi a hét város nevét.

### AZ ÖRDÖG MOSÓKONYHÁJA

Nagyjából a sziget közepén emelkedik körülbelül 900 méteres magasságig a Fogo-vulkán. Ottjártunkkor vastag, szürke esőfelhők egyenes rétegekből álló takarójába burkolódzott a csúcson. Elinultunk felfelé, de reménytelennek látszott, hogy kitisztul a látótér. Váratlanul

azonban egy kis légmozgás hatására mégis ritkulni kezdett a köd, és egyszer csak láthatóvá vált a környék. A hegy tetején voltunk, és lent a mélyben, az egykori kráterben zöldesen csillogott a tó. A környező hegyoldalakat borító sűrű erdőrengeteggel lélegzetelállító szépségű volt. A hegy tetejéről nemcsak a tavat, hanem szinte az egész szigetet be lehetett látni. Északi és déli irányban a horizontot az Atlanti-óceán zárta. A Tűz-tó körülbelül 640 méteres tengerszint feletti magasságban van, így a legmagasabban levő krátert a szigeten.

A kissé keletebbre fekvő Furnas-kaldera megtekintése sem volt felesleges időtöltés. Furnas a meleg források eldorádója, ezek hőmérséklete a tyúkkopasztozó hófoktól a kézmelegig terjed. A falucska gomolygó-gőzölgő léglepel alatt rejtőzik a dús növényzettel borított kalderabelsőben. Némely meleg forrás keményen erőlködött legalább a látszat kedvéért, miközben a fumarolák kénes bűzfelhőket eregettek, nemkülönben a kissé illetlenül bőfűgő iszapfortyogók társaságában. Sokan az ilyen helyeket az ördög mosókonyhájaként emlegetik. A forrás a forró vízből kovásv

válak ki, a közelben ebből apró kúpok épültek, míg a fumeroláknál kénes, vasas bekérgeződések jeleztek a tartós üzemelésről. A Lagoa das Furnas (Furnas-tó) partvidéke kedvelt pihenőhely. Jó méterre a földbe süllyesztett betongyűrűkben hatalmas lábasokban főzték az egyik helyi ételspecialitást, a zöldségekből és húsból készülő cuzidót.

A geotermikus konyha szomszédságában terpeszkedik a nagy kiterjedésű Furnas-tó. A közelében levő termálfürdő az egyik legnépszerűbb vizes gyógyhely, míg a sziget másik ékességének a Caldeira Velha számít, ahol szubtrópusi erdő kellős közepén van lehetőség természetes medencékben és vízesés alatt élvezni a termálvizet.

A tó közelében létesült botanikus kert másfajta felfrissülést kínált. Seregnyi, egzotikus növény otthona, és e védett terület még novemberben is üdítő képet mutatott. Az Azori-szigetek egykori alkonzulja, egy amerikai üzletember alapította 1780-ban, és Terra Nostrának, azaz a mi földünknek nevezte el. Hortenziák, azáleák, kaméliák és rododendronok lenyűgöző sokfélesége mellett páfrányfák, cédrusok, cikászok és más különlegességek tarkították a képet.

A sziget forró pontja az ördög mosókonyhája a Furnas-tó szomszédságában  
FOTÓK | GARANCZY ISTVÁN



## BABÉRLOMBÚ ERDŐK

São Miguel sziget nem csupán a vulkanizmus gazdag tárháza, hanem számos vonatkozásban egyedi élővilágot is őriz. A szigetvilág több évmillió éves önállósága és elkülönültsége bennszülött (endemikus) fajokban bővelkedő növény- és állatvilág kialakulására vezetett. Endemizmusok sokaságával mintegy ezerháromszáz növényfaj alkotja a flórát. De állatvilága is számos endemizmussal teszi még változatosabbá az élővilágot. A sziget számottevő részét összefüggő erdők borítják, a nagyobb rétek és legelők mellett mezőgazdaságilag művelt területek teszik teljesebbé az összképet. Földrajzi fekvésének, valamint a Golf-áramlatnak köszönhetően az enyhe, nedves

éghajlaton dús vegetáció fejlődött ki. Sok lágyszárú növény azonban jövevényként érkezett, még a portugál hajósok hozták magukkal a távoli tájak növényzsépségeit, amelyek a kertekből kivadulva kiszorítják az őshonos fajokat. Gyakran láttunk számunkra szokatlan évszakban virágzó hortenziákat. Kísérőnk elmondása szerint az első példányok feltehetően Japánból érkeztek, és napjainkra utak mentén, parkokban, kertekben, erdőségeken kaszálni lehetne állományait. A talaj pH-jától függően kék, sárgás és fehér színű virágaikkal jelzik, hogy még a hűvösebb idő is megfelel számukra. A másik veszélyes betolakodó a karcsú megjelenésű, szép, sárga virágú *gyömbérliliom* (*Hedychium gardnerianum*), amely a Himalája vidékéről érkezett, így érthető, hogy novemberben is virágba szökken.

Mégis a meghatározó tájképi elem a sűrű, örökzöld, babérlombú erdő. Az itt élő fajokra jellemző, hogy a növények levelét vékony bőrszövet védi, a levéllemezek gyakran csupaszok, és többnyire hiányoznak a szárazságtűrő berendezéseik. Az erdők java részét valódi babérfák jellemzik, itt él a bennszülött *azori babér* (*Laurus azorica*), az *azori boróka* (*Juniperus brevifolia*), továbbá tölgyek és cédrusok. Sokféle a páfrányfák szinte áthatolhatatlan sűrűségű állományokat alkottak. A sziget keleti oldalán nagy kiterjedésű területen él a betelepített *japán szugifenyő* (*Cryptomeria japonica*). Mamutfenyőhöz hasonló méretű, törzse vöröses, levelei tűszerűek, toboza gömbös. A rezervátum különleges hangulatú, itt minden a természetességről szól. Az erdő kísérteties csendjét egy

vörösbegy pár szakította meg jellegzetes énekével.

A babérlombú erdőkben többfelé láthattuk az endemikus *azori hanga* (*Erica azorica*) töveit, rododendronokat és áfonyákat, így a *Vaccinium cylindraceum* töveit. Másutt ugyancsak a cserjetermetű örökzöld *azori jázmin* (*Jasminum azoricum*) nagyobb állományaira lelhattunk. Tavasszal sok fehér virágot hoz, hosszú virítási idejével üde színtölt a vidéknek. Endemikus lágyszárúakkal viszont az évszak miatt szinte nem is találkoztunk, de megtudtuk például, hogy a szigeten is él Európa egyik legkritikább orchideafaja, a *Planthera azorica*.

## EURÓPÁBAN AZ EGYETLEN

Akár mennyire hihetetlen, a szigeten teaültetvény is van, mégpedig az egyetlen Európában. Az 1563-as vulkánkitörés után újjáépült Ribeira Grande városkában és a tengerpart melléki dombokon üdén ragyogtak a cserjék, noha a tea igazi hazája a trópusi hegyvidéken van. A *teacserje* (*Thea sinensis*) babérlombú örökzöld, nagyon szép, tojásdad alakú, sötétzöld levelekkel. A teaszedés nagy szakértelmet kívánó művelet, mert csak az azonos helyzetű és korú fiatal levelekből készíthető jó minőségű termék.

Míg a teacserjét szabadföldi ültetvényeken nevelik, addig a Közép- és Dél-amerikai, trópusi esőerdők területén honos ananász már csak üvegházakban termesztendő. A sziget egyik látványossága a kis „üvegházváros”. Mintegy száz üvegház és -tetejű csarnokban, szigorúan szabályozott hőmérséklet és páratartalom mellett gyökérsarjakról szaporított ananásztövek ezrei sorakoztak. A gyümölcsből, amelyet sokféleképpen dolgoznak fel, egyebek között kiváló minőségű, ízesített likőröket készítenek, amelyeknek számottevő része exportra kerül.

Sokszínű az állatvilág is, különösen a madarak fajgazdagsága szembetűnő. Ez részben abból is adódik, hogy a szigetcsoporthoz fontos pihenőhely a földrészek között vándorló madárfajok számára. A tengeráramlások pedig gazdag halrajokat vonzanak a partok közelébe, amelyeket sirályok és szulák hada tizedel. A bálnák is gyakoriak, különösen tavasszal. A bálnales pedig igazi turistalátványosság.

A néhány napos megfigyelőút gazdag tapasztalatai megerősítették, hogy bolygónknak ez a szeglete az élővilág fejlődéstörténetének és sokszínűségének számos vonatkozásban egyedi tárháza. ■■■■■■■■■■

# A kereszttes vipera

ÍRTA ÉS FÉNYKÉPEZTE | DR. JUHÁSZ LAJOS tanszékvezető egyetemi docens, Debreceni Egyetem  
MÉKK Természetvédelmi Állattani és Vadgazdálkodási Tanszék

„Kígyót-békát kiált rá” – tartja a mondás arról, aki másra rosszat vagy valótlanosságot mond. Sokak szemében még manapság is a kígyók, a békák a rossz megtestesítői, amelyek régóta az úgynevezett „nem szeretem” állatok közé tartoznak. Feltehetőleg ez is hozzájárult ahhoz, hogy a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület Kételtű és Hüllővédelmi Szakosztálya a gerincesek közül az egyik évben a kételtűek, a következőben pedig a hüllők képviselői közül választ egy-egy kiemelt fajt. 2020-ra a *kereszttes viperát* választotta az *Év hüllőjének*.

A *kereszttes vipera* (*Vipera berus*) elevenszülő, azaz vivipara, ebből származik a tudományos vipera elnevezés (vivo = élek, paro = szülök – latinul). A március végétől, április elejétől aktív gerinces igazi „világpolgár”, ugyanis Földünk legelterjedtebb kígyófajának tekinthető. Természetes előfordulása szinte a teljes Palearktikumra kiterjed. Áréaja Európától,

így Angliától egészen a távol-keleti Szahalin szigetig tart, földrésznövény csak a melegebb éghajlatú területekről, az Ibériai-félsziget vagy Olaszország és Görögország déli részéről hiányzik. A Kárpátokban is honos, az Alpokban akár 3000 méterig is felhúzódik. Az egyetlen európai kígyófaj, amely az Északi-sarkkörön túl is megél, ahol körülbelül négy hónapig aktív. A nagy kiterjedésű áréán belül több földrajzi alfaját is leírták. A törzsalak kontinensünk nagyobb részének lakója. A balkáni

Az Azori-szigetek a cetfélék vándorútjának kellős közepén fekszik, a kék bálna márciusban érkezik, hogy azután júliusban Izland felé vonuljon tovább  
FOTÓ | SHUTTERSTOCK



A Zempléni-hegységben él legnagyobb hazai állománya



A méregfog veszedelmes fegyver

keresztes vipera, vagyis a boszniai alfaj már hazánkban a Dunántúlon is előfordul, de egészen Görögország északi, északnyugati részéig megtalálható. Egy másik alfaja a Távolszigeten él (Kinában, Mongóliában, Észak-Koreában és a Szahalin szigeten). Az utóbbi években viszont már önálló fajnak tekintik a Kelet-Ukrajnában, illetve a határos oroszországi területeken élő alakot. A keresztes vipera hazánkban is honos, élőhelyei azonban egymástól szigetszerűen elkülönülnek. Egy kisebb állomány (a törzsalak) jellemző a Tiszaháton, Szabolcs-Szatmár-Bereg megye nedvesebb, hűvös mikroklímájú erdőterületein. Nagyobb népessége (populációja) él a Zempléni-hegységben, és már a tokaji Kopasz-hegyen is előfordul. A Dunántúlon Somogy és Zala megyében

honos állományokat többnyire a boszniai alfajhoz sorolják. Hazai élőhelyei változatos erdőállományokkal és napsütötte tisztásokkal mozaikoló területek. A hazánkban élő másik, jóval kisebb termetű viperafaj, a rákosi vipera (*Vipera ursinii rakosiensis*) kizárólag a Kiskunságban él, illetve egy szórványpopulációja a Hanságban maradt fenn. Mindig a nedvesebb vagy vizes területekhez vonzódik, ezért égerlápok, üde rétek és zártabb tölgyesek bokrokkal benőtt erdőszélei a legkedveltebb élőhelyei. Gyakran a napsütötte füves területeken vadászik, vagy napozik, de veszély esetén a biztonságot adó sűrűbe menekül. Magasabb hegyvidéki

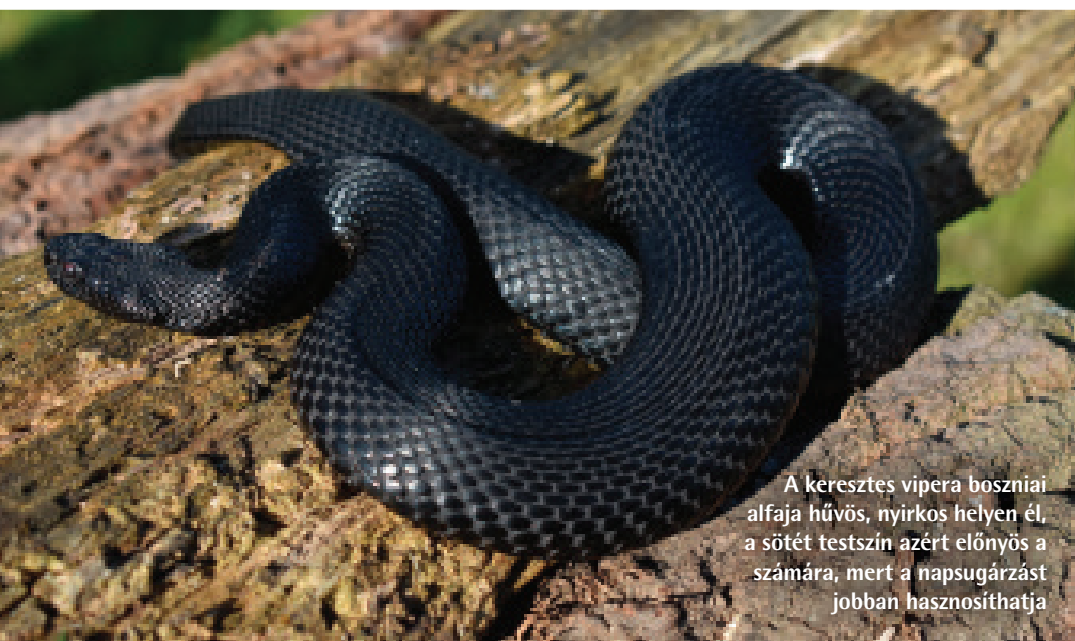
régiókban sokszor tőzeglápokon, fenyvessékekkel övezett tisztásokon és kaszálórteken talál otthonra, ahol napozás mellett kellő mennyiségű táplálékhoz is hozzáfér. A viperák számos tulajdonsága a nemzetségre jellemző, így a keresztes vipera is viszonylag könnyen megkülönböztethető a méregfogak nélküli siklóktól. Feje háromszögletű, szembogarának hasítéka függőleges, míg a siklóké kerek. A viperák farokrésze viszonylag hirtelen, ám a siklóké folyamatosan válik egyre vékonyabbá.

### MARKÁNS MINTÁZAT

A keresztes vipera nevét a hátán futó zerguzgos, olykor keresztet formáló mintázatról kapta. Az egész testén végighúzódó, cikcakkos rajzolat sötétebb, mint a test színe. A két ivar alaposabb megfigyeléssel elkülöníthető. A nőstények teste erőteljesebb, vastagabb és hosszabb, akár 70-80 centiméteres. A hímek rövidebbek, átlagban alig haladják meg a fél métert, hátrajzolatuk sötétebb, erősebben különbözik a test alapszínétől.

### mindkét ivar fejének tarkótájékán X vagy Y alakú mintázat látható

A nőstények mintázata többnyire világosbarna. Mindkét ivar fejének tarkótájékán X vagy Y alakú mintázat látható. Ez a rajzolat a siklóknál hiányzik. A szem mögöl egy rövidebb, sötét sáv húzódik. A fej oldalán a felső ajak szarupajzsai fehéresek. Az elkeskenyedő farokvég a hasi oldalon sárgás. Hazánkban is előfordulnak a keresztes vipera fekete színű egyedei. Ezeknek a teste a fejen futó fehéres ajakpajzsokon kívül teljesen fekete, de a farokvég alsó pikkelyei sárgásak – ahogy az alapszínű egyedeknél is. Csöves méregfogú kígyó, méregfogának felépítése hasonlít a csörgőkígyókéra. A felső állkapocsból kimeresztethető két, csaknem fél centiméteres méregfog alapja kapcsolatban áll a fültömörigye módosulásából kialakult méregmiriggyel. A fog belsejében futó méregcsatorna a fog csúcsának belső oldalánál a külvilágba nyílik. (Leghosszabb méregfoga az Afrikában élő *gaboni vipera*-nak van, amely elérheti az öt centiméteres hosszúságot is.) Maráskor a méreganyag nem azonnal jut a fogcsatornába, hanem előbb a fog alapjánál levő úgynevezett fogtáskába kerül. A méreganyagot egy nyálkahártyaredő irányítja a méregfog csatornájába, ahonnan



A keresztes vipera boszniai alfaja hűvös, nyirkos helyen él, a sötét testszín azért előnyös számára, mert a napsugárzást jobban elnyelheti

a hegyes fog ütötte sebbe jut. A működő méregfogak mögött pótfogak is vannak, amelyek átvehetik az esetleg kieső vagy eltörő méregfog szerepét.

### HALÁLOS KOKTÉL

A viperák mérge összetett hatású. Egyrészt a keringési rendszerre hat, vérséjtoldó (hemolitikus) hatást okozva, illetve véralvadást is előidézve. Gátolja bizonyos vegetatív idegközpontok és számos izom működését is. A keresztes vipera mérge akár halálos kimenetelű marást is okozhat, de erre csak igen ritkán került sor. Az utóbbi több mint fél évszázadban hazánkban mindössze két ilyen sajnálatos eset történt. Arra figyeljünk, hogy ne fogjuk meg, ne lépünk rá, ne ingereljük és ne szorítsuk sarokba, ha vipera kerül a látóterünkbe! Rendkívül kifinomult érzékszervei révén az emberi lépések által keltett rezgéseket már messziről érzékeli, és időben elmenekül. Megfigyelések szerint a földrengéseket már 24 órával a kitörésük előtt megérzi. Ha mégis megközelítünk egy példányt, az mindig menekülni próbál. Hőérzékszervei alapján pontosan azonosítja a számára veszélyt jelenthető emberi jelenlétet, ezért a menekülést választja.

Magam is meggyőződhettem erről. Néhány évvel ezelőtt a Kárpátokban áfonyaszedés közben a lenyúló kezemtől körülbelül 30 centiméterre napozó vipera (amely a környezetébe teljesen beleolvadva, nem mozdult) nem támadott, hanem elkúszott a növényzet védelmébe. Maráskor sem azonnal juttatja mérgeit a sebbe, hanem először figyelmeztető, sziszegő hanggal kísért riasztó marásokat kezdeményez, majd ha a támadó nem hátrál, akkor lép akcióba. A méreganyaggal feleslegesen nem pazarol, azt támadáskor végszükségben használja.

### AZ ELEVENSZÜLÉS HASZNA

Az Év hullője a téli hónapokat rejtkehelyen, fagyókerek között, üregekben vagy földfelszín alatti járatokban hibernálódva (torpor állapotban) tölti. A kora tavasz beköszöntével előbb a hímek aktiválódnak, a napsütést kihasználva sokat napoznak, és ez segíti a himivarsejtek képződését. Tavasz közepén vedlés következik, majd párzás idején a hím a nőstények keresésére indul. A nőstények később bújnak elő a téli rejtkehelyről, majd folyamatosan táplálkoznak, és közben ők is sokat napoznak. A párzási időszak a tavasz második fele. A



A rákosi vipera kizárólag nálunk élő endemizmus

megtermékenyítés után a hímek élőhelyükön szétszédnek. A nőstények testén belül megindul az utódok embrionális fejlődése, majd a nyár végén – ősz elején eleven utódokat hoznak a világra, amelyek nyál-

### nyár végén – ősz elején eleven utódokat hoznak a világra

kás burokból látják meg a napvilágot. A megszületett kisvipera első vedlésük után önállóan táplálkoznak, eleinte rovarokkal vagy kisebb termetű emlősökkel. A kifejlett egyedek főleg rágcsálókat fogyasztanak, de békák, gyíkok, földön fészkelő madarak fiókái is az étlapjukra kerülhetnek. Ivarérett korukat három-négy évesen érik el. A nőstények általában két évente hoznak utódokat a világra.

### SOKFÉLE VESZÉLYFORRÁS

A keresztes vipera hazánkban fokozottan védett, pénzben kifejezett természetvédelmi értéke 250 000 Ft. Hazai populációit ennek ellenére számos tényező veszélyezteti. Az élőhelyén a növényzet átalakítása, a táplálkozásra alkalmas erdei tisztások beerdősülése, a túltartott *vaddisznó* állomány és a ragadozó emlősök fenyegethetik. Ugyanakkor a közvetlen emberi beavatkozás lehet a faj eltűnésének legfontosabb oka. Ahol az élőhelyét közutak szabdalják (mint a Zempléni-hegységben), igen gyakran a járműforgalom tizedeli meg állományukat. Sajnálatos gondot jelent az emberi rosszindulat, a tudatlanságból eredő félelem, amely miatt még mindig módszeresen elpusztítják

is szem elé kerülő viperákat, noha sokan tudják, hogy védelem alatt állnak. Ezért sokat kell még tenni azért, hogy minél kevesebben tekintsenek félelemmel a kígyókra. A figyelemfelhívó dön-

tés, valamint az ehhez társuló ismeretterjesztő programok, előadások és vetélkedők sorozata a viperákhoz

is köthető alaptalan félelmek és idegenkedés feloldását is segítheti. Az Év fajának választott hulló alaposabb megismerése alkalmas lehet arra, hogy másként tekintsünk e különleges kígyókra, amely inkább az embernek kiszolgáltató, mint támadó, veszélyes faj.



A hátmintázat fontos faji bélyeg

A pécsi Szentmiklós-hegyi Kísérleti Telep szőlőültetvényeiben a lejtőre merőleges sorokban változatos művelési módok hatására sokféle módon átalakított talajokkal találkozhatunk

## A TALAJKÉPZŐDÉS HATODIK TÉNYEZŐJE

# „Lábnyomunk” a tájban

ÍRTA ÉS FÉNYKÉPEZTE | NOVÁK TIBOR JÓZSEF egyetemi docens, DE TTK, Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék

A tájban élő, gazdálkodó, építkező, közlekedő, vagy éppen kiránduló, turistáskodó ember a talajon keresztül kerül legközvetlenebb kapcsolatba a Föld szilárd burkával. Bár számtalan módon megtapasztaljuk, hogy a talaj évezredek át meghatározta a rajta, belőle élő ember életmódját, körülményeit, gazdaságát és gazdagságát, mégis hajlamosak vagyunk megfeledkezni arról, hogy ez a kapcsolat óhatatlanul és feltartóztathatatlanul együtt járt a talajok átalakulásával is. Bármilyen módon legyünk is jelen a tájban, „lábnyomunk” hosszabb-rövidebb ideig, alig észrevehetően, vagy jóvátehetetlenül ott marad.

**É**vezredek óta felszántjuk, lecsapoljuk, áthalmozzuk, leburkoljuk, összekeverjük a természetes talajképződési folyamatok során kialakult talajsztinteket, vagy éppen magunk halmozunk fel természetes és mesterséges anyagokból talajként funkcionáló rétegeket. Ezek olyan helyeken, ahol a természetes talajokat elpusztítottuk, vagy átalakítottuk, mert az éppen aktuális céljainknak természetes állapotukban nem feleltek meg.

Míg a tájak alakításában az ember szerepe a kezdetektől fogva egyértelmű és nyilvánvaló, a talajok formálásában, képződésében a társadalom, mint tényező, sokáig nem került megfontolásra. A talajtan viszonylag fiatal

tudomány, mégis a talajok osztályozása, csoportosítása *Dokucsajev* nyomán hagyományosan a természetes talajképző tényezők – klíma, alapkőzet, domborzat, élővilág, a talajképződés időtartama – alapján történt. A társadalomról, mint a talajképződés hatodik, fontos tényezőjéről csak néhány évtizede gondolkodunk. Pedig az emberi tevékenység egyre kiterjedtebb területen, egyre erősebb mértékben formálja át a természetes talajokat. Olyannyira, hogy egyre nehezebben találunk természetes jellegzetességeit viselő, természetes állapotú kérget bolygónkon. A legtöbb talajban valamilyen formában tetten érhető a jelenlegi vagy a hajdani emberi tevékenység.

A talaj sajátosságaiából adódóan ez a hatás

sokszor évszázadokig, akár évezredekig felismerhető és azonosítható marad. Az ilyen módon átalakult, vagy kifejezetten antropogén hatásra létrejött talajok sajátosságairól és térbeli kiterjedéséről azonban nincs kellő információ. Ennek egyik oka, hogy a hagyományos talajtani szemlélet éppen a bolygatatlan, természetes vagy ahhoz közeli „tipikus” területek vizsgálatát tűzte ki célul a jellegzetest, természetest keresve. Ennek során kifejezetten kerülték a bolygatott, átalakított helyek leírását és vizsgálatát. Az utóbbi évtizedekben azonban a társadalmi tevékenységeknek a talajra gyakorolt rendkívül szerteágazó hatásairól, a képződésükben betöltött szerepéről és az annak eredményeként kialakult antropogén talajokról egyre

többet tudunk. Az így átalakított talajok felétalán éppen azért fordul nagyobb figyelem, mivel észrevehetően zsugorodnak az ezek által nem érintett, természetes talajok. Ha természetes, tipikus, a tankönyvi leírásoknak megfelelő talajszelvényt szeretnénk bemutatni, akkor még a két leggyakoribb hazai főtípus, a mezősegi és a barna erdőtalajok esetében is bajban vagyunk. Sokkal gyakoribb, hogy rendellenes, különleges, egyedi, többnyire az emberi tevékenységek hatásait is magukon hordozó, tipikusnak egyáltalán nem mondható talajszelvényekkel találkozunk. A barna erdőtalajok a talajtérképek alapján az ország leggyakoribb főtípusát jelentik, hazánk területének 34,7 százalékát borítják. Aligha találunk azonban ekkora területen jellegzetes, tipikus, a tankönyvi leírásoknak megfelelő szelvényeket.

A pécsi Szentmiklós-hegyi Kísérleti Telep szőlőültetvényei (1. ábra) hagyományosan szőlővel hasznosított, történelmi dűlők, ahol az eredeti barna erdőtalajokat a művelés, az ültetvénytelepítés alaposan átalakította. Az alkalmazott technikák, az átkeverés, a forgatás és az erózió-akkumuláció lejtés szerint változó mértéke miatt szinte soronként eltérő talajváltozatokat találhatunk.

A képen látható talajban (2. ábra) az a szokatlan, hogy a humuszos rétege rendkívül

### *a természetestől eltérő felépítésű talajszelvények jönnek létre*

vastag, sötét és kedvező szerkezetű, amely a barna erdőtalajokra nem kifejezetten jellemző. Az alatta látható vöröses talajsztint a természetes talajfejlődés során a felszínről a beszivárgó csapadékkal mélybe mosódó agyag és vöröses vas-oxid következtében alakult ki. A szerkezeti elemek felületét bevonó agyaghártyák és a pórusok rozsdavörös, vasvegyületekben gazdag kitöltései erről a folyamatról árulkodnak. Felette természetes – erdős – körülmények között kilúgzott talajsztint lenne, amelyből a tápanyag és az agyag a mélybe mosódott. A kilúgzott szint feletti eredeti humuszos réteg pedig többnyire sekély és nem túl sötét. Az évszázados művelésnek kitett Szentmiklós telepi talajszelvényben azonban az eredeti kilúgzott szint (ha volt) és a felszíni humuszos szint anyagát először is összekeverték, ezáltal a kilúgzott és a humuszos szintek már nem válnak el.

A művelés azonban nem csupán talajforga-

tással, hanem folyamatos trágyázással, szervesanyag-pótlással is járt. A megművelt hegyoldalon a lejtő felsőbb szakaszairól hozamosódott humuszos feltalaj miatt annak vastagsága is megnövekedett. A mintegy 50 centiméter vastagságúra hizott, hosszan tartó művelés hatására sötétre érett, jó szerkezetű feltalaj a mezősegi talajok feltalajához vált hasonlóvá (2. ábra). Alatta azonban továbbra is árulkodik a talaj természetes képződési körülményeiről az 50–80 centiméteres mélységben megőrzött agyag-felhalmozódásos, vöröses talajsztint.

A mezősegi talajokhoz hasonlóvá vált viszonyok miatt a feltalajban elszaporodott földigiliszták járatai lehúzódnak a vöröses színű agyag-felhalmozódási szintbe is, a járatok belső felszínét pedig a feltalajból lemosódott sötétbarna talajanyag vonja be. A két eltérő eredetű képződésű talajsztint ilyen kombinációban való előfordulása természetes módon nehezen képzelhető el, és a talaj hosszan tartó, gondos művelésének következménye, besorolása a hagyományos genetikai talajtípusaink valamelyikébe meglehetősen problémás.

A másik barna erdőtalaj helyszíne az Eger melletti Kőlyuk-tető egykor szintén szőlővel hasznosított, teraszozott, napjainkra azonban gyepekkel és bozóttal borított, felhagyott felszíne (3. ábra). A talajszelvény természetes felépítése remekül kirajzolódik, ha a felszíntől számított 40 centiméter vastagságú réteget lehámozzuk róla: mintegy 15 centiméter vastag sötétbarna, humuszos szint, alatta 10 centiméter vastagságú, sárgás színű kilúgzási szint, majd a vöröses, agyagban



A több évszázados művelés hatására erősen átalakult barna erdőtalaj szelvénye a pécsi Szentmiklós telepen

gazdag felhalmozódási szint bő 30 centiméteres vastagságú rétege látható. Alul ez fokozatosan megy át a sárgásszürke, agyagos, mangánfoltos talajképző kőzet, a kiscelli agyag anyagába (4. ábra). Csakhogy a fent leírt talajsztintek felett egy újabb, 10 centiméter vastagságú, bár átkevert, de jól azonosítható kilúgzási szint, majd felette egy újabb humuszos, sötét talajsztint található. Az emeletes szelvényfelépítés a korábbi teraszozás következménye. Az eredeti talajsztint humuszos felszínére a lejtő lépcsőzetessé alakítása során a szomszédos területek világosabb, kilúgzási szintjének anyagát tölték rá, majd a talajfelszín elegygetése során arra sötét, humuszos réteg került.



Felhagyott szőlőteraszok Eger mellett, háttérben a Nagy-Eged

(3. ábra) mindmáig mutatja a szelvényfelépítés antropogén eredetét.

A hazánkban második legnagyobb kiterjedésű mezőségi talajok főtípusa az ország területének 22,4 százalékát borítja. Bár leginkább sík, löszös hátságokon jellemző, de enyhén hullámos lejtőkön is előfordul, ahol már csekély lejtés hatására is számottevő mértékű talajerózió mutatkozhat, amely a szántóföldek tarkaságában, a kivilágosodott és a sötétebb foltok váltakozásában messziről felismerhető.

A művelés során egy állandó, mintegy 30 centiméter vastagságú réteget forgat az eke. Ha azonban az erózió miatt ebből valamennyi lepusztul, a következő átműveléskor a művelt réteg helyzete függőlegesen lefelé mozdul el, és az alsó, kevésbé humuszos talajt keveri hozzá a szántott réteghez.

Hosszan tartó művelés és erózió során az eke eléri a talajképző közet humuszmentes anyagát. Évről évre abból kever hozzá egy újabb adagot a feltalaj humuszos anyagához.

A művelés és az erózió együttes hatására ezáltal a humuszos réteg alsó határa élessé válik, hiszen megegyezik a talajművelés határával.

Természetes állapotú mezőségi talajokban ez a határ soha nem éles, hiszen a talajlakó élőlények folyamatosan összekeverik a feltalaj sötét, humuszos anyagát az alsóbb, humuszos szegény szintekkel.

Ha esetleg felszántatlan mezőségi talajokat találunk, akkor is gyakran azzal szembe-sülünk, hogy egykori építkezések, út- vagy vasútépítések nyomait hordozzák. A hajdúsági, mezőségi talajokban az úttól 20-30 méteres távolságban is előfordul, hogy

humuszos szintjének körülbelül a hetedrészét mégis bitumendarabok, téglatörmelék, drót- és huzaldarabok, valamint el nem bomlott műanyag fólia, kavics és betondarabok teszik ki. Bár nyilvánvalóan nem természetes összetevői a talajoknak, de – ha nem is ilyen térfogatarányban – szinte alig akad olyan helyszín, ahol ne találkoznánk velük a talajban. Ha a hazánkban leggyakoribb mezőségi és a barna erdőtalajok emberi átalakítottságát vizsgáljuk, meglepő eredményre juthatunk. A felszínborítási adatok alapján eredetileg mezőségi talajokként térképezett területeknek mindössze 5,0 százalékát találkozhattunk természetes vagy természetközeli állapotú talajokkal.

Területüknek legnagyobb részét, 88,3 százalékát a felszínborításukból fakadóan (szántóföldeként és ültetvényekként) a gazdálkodás vagy a társadalmi hasznosítás valamely formája észrevehetően, számottevően átalakította. További 6,6 százalékukon az eredeti mezőségi talaj jellemzői már nem is felismer-

### a technoszféra nem csupán használja, de alaposan át is alakítja a talajokat

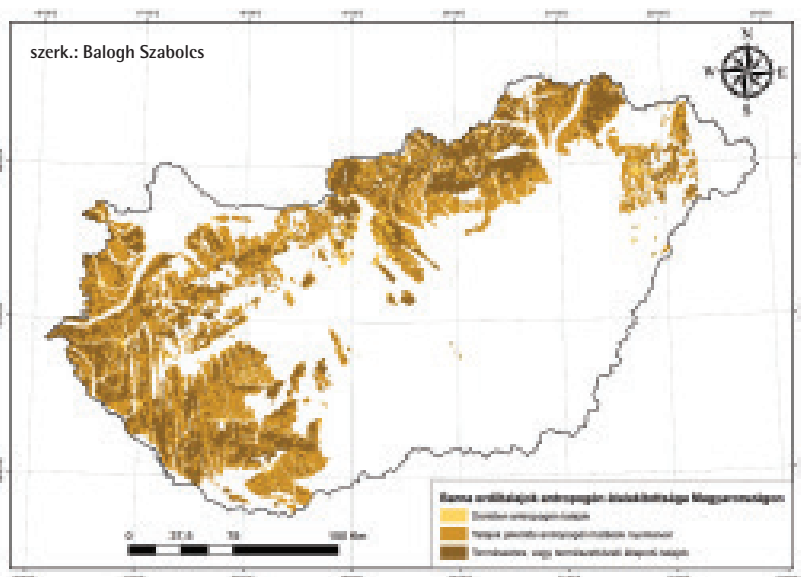
hetők, itt kifejezetten ember által létrehozott (feltöltött, áthalmozott és leburkolt felszínű) talajokat találunk; 0,1 százalékán pedig már megsemmisült a talajtakaró anyagkitermelés, vízzel való elárasztás vagy egyéb okok miatt.

Ugyanezek az arányok a barna erdőtalajaink esetében kicsit kedvezőbbek: mintegy 39,2 százalékuk természetközeli állapotban van. Az észrevehetően átalakított, szántott, művelt és erodált, barna erdőtalajok aránya 54,5 százalék. Az eredetileg barna erdőtalajjal fedett területeknek mintegy 6,2 százalékán teljesen mesterséges, antropogén talajokat találunk, és mintegy 0,1 százalékán teljesen hiányzik a talajtakaró (5. ábra). Ahogy a képekkel illusztrált példák eléggé szemléletesen mutatják, a társadalom és az általa létrehozott technoszféra nem csupán használja, de egyre kiterjedtebb területen alaposan át is alakítja a talajokat. Így nem indokolatlan már a természetes tényezők (alapközet, klíma, élővilág, domborzat és idő) mellett a társadalomról, mint a hatodik talajképző tényezőről beszélni.

A tanulmány az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-19-4-DE-129 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának szakmai támogatásával készült.

A felhagyott szőlőterazon mindmáig tanulmányozható a teraszozás során kialakult, bolygatott szelvényfelépítés

A legfelső humuszos réteg szerkezete, illetve szervesanyag-tartalma már a felhagyást követő regenerálódási folyamatok, a folyamatos növényborítás és az élénkebb talajélet következtében humuszosabb és porhanyóssabb, mint a teraszépítés során eltemetett egykori felszíni réteg. Az előző művelés és az összekeverés nyomai azonban mindmáig felismerhetők. Bár humuszos szintek természetes folyamatok során is eltemetődhetnek nagy tömegű hordalék vagy üledék lerakódása miatt, így például folyóhordalékok vagy lejtő alján elhelyezkedő talajok esetében nem ritkák. Esetünkben a felszín lépcsőzetessége



## PROGRAMOK



### AGGTELEKI NP

Április 18. – Erdőkóstoló túra a Föld napja alkalmából. Április végén már harsogó zöldbe öltöznek az Aggteleki-karszt gyepi és erdei, üde zöld színűvel kóstolásra csábítanak az ehető vadon termő növények. A felújított Baradla-tanösvény egy szakaszát is bejárhatjuk, amelyen ez lesz az idei év első, szakszerűtlen túrája. Előzetes bejelentkezésre van szükség legkésőbb április 17-éig.  
További információ: Információs Iroda, Aggtelek.  
Telefon: 06/48-503-000.  
E-mail: naturinform.anp@gmail.com.  
Honlap: www.anp.hu.

### BALATON-FELVIDÉKI NP

Április 18. – Csillagséták nemzeti parkjainkban – Barangolás a bakonyi égbolton. Komplex csillagászati program a Pannon Csillagdában. Előzetes bejelentkezésre van szükség. Részvételi díj: 1900 Ft/fő.  
További információ: Pannon Csillagda (Bakonybél).  
Telefon: 06/88-461-245.  
E-mail: info@csillagda.net.  
Honlap: bfnp.hu.

Június 2. – A Magyar Nemzeti Parkok Hete és az Európai Geoparkok Hete alkalmából kedvezményes látogatási lehetőség a Csodabogyós-barlang alaptúráján.  
A programon való részvételhez előzetes bejelentkezésre van szükség.  
Részvételi díj: 4000 Ft/gyermek, 6000 Ft/felnőtt. Minimum korhatár: 10 év.  
További információ: John Szilárd.  
Telefon: 06/30-306-6050.  
E-mail: тура@csodabogyos.hu.  
Honlap: www.csodabogyos.hu; www.facebook.com/Csodabogyos.

### BÜKKI NP

Április 25. – Geotúra Cserépváralja környékén. A Bükk-vidék Geopark különleges értékeit, a kaptárköveket keressük fel szakember segítségével. Előzetes bejelentkezésre van szükség a www.bnpi.hu honlapon.  
Útvonal: Cserépváralja – Nagykúp – Bábaszék – Kő-völgy – Karud – Felső-szoros – vár – Cserépváralja.  
Találkozás: Cserépváralja, Turisztikai Fogadóközpont (Cserépvár Étterem).  
Honlap: www.bnpi.hu.

Május 26. – június 7. – Európai Geoparkok Hete és Ipolytarnóci Ősmaradványoknál. A húszéves Európai Geoparkok Hálózata jubileumi eseménysorozatához kapcsolódik a Novohrad–Nógrád Geopark központja, az Ipolytarnóci Ősmaradványok otthona is. Naponta tematikus szakszervezetekkel és június 1-jén Interaktív Vulkanoshow-val csatlakozunk az egész Európában rendezett Vulkanosnap-programhoz, amelynek szakmai segítője az ELTE Vulkanológiai Kutatócsoc-

portja. A programokhoz előzetes regisztrációra és jelentkezésre van szükség a www.bnpi.hu honlapon.

### DUNA-DRÁVA NP

Április 18. – Éjszakai túra az Európában elsőként létrejött Zselici Csillagsegrególt-parkban. A 6 kilométeres, 3-4 órás túra a Zselic sajátos táji és természeti értékeit mutatja be. A résztvevők a sötétben lámpák használata nélkül tapasztalhatják meg az éjszaka sajátos világát. Felhőmentes idő esetén csillagász segítségével ismerkedhetnek az égbolt jelenségeivel, és a fényszennyezés hatásaival. Előzetes bejelentkezésre van szükség.  
Helyszín: Bánya, Panoráma panzió parkolója.  
Részvételi díj: 1500 Ft/fő.  
További információ, jelentkezés: DDNPI., Horváth Éva, Komlós Attila.  
Telefon: 06/30-326-9459, 06/30-377-3388.  
E-mail: evahorvath@ddnp.hu, komlos@ddnp.hu.  
Honlap: www.ddnp.hu.

Május 30. – Gyurgyalagok a pusztán. Jelvénygyűjtő túra. Az 5 kilométeres, 3 órás túra elején az igazgatóság Homokpuszta tanösvényén a különböző élőhelytípusokról esik szó egy-egy ott jellemző fajjal megismerésén keresztül. A tanösvény a homokpusztai, állattartó telepen végződik, ahol a gyurgyalagoktól hangos réten a fehérracka-nyáj megtekintése után a paticskában megbújó pásztorgyűjtemény tárgyai vehetők szem-, illetve kézügyre.  
Helyszín: Homokpuszta tanösvény indító-tábla (61-es út 147-es km tábla).  
Részvételi díj: 700 Ft/fő.  
További információ, jelentkezés: DDNPI., Horváth Éva, Komlós Attila.  
Telefon: 06/30-326-9459, 06/30-377-3388.  
E-mail: evahorvath@ddnp.hu, komlos@ddnp.hu.  
Honlap: www.ddnp.hu.

### DUNA-IPOLY NP

Április 18. – Csillagséták nemzeti parkjainkban – A Vénusz ragyogásában. A Vénusz mellett a Hold kráterekinek alaposabb tanulmányozására is lehetőség nyílik, miközben a nyugati égen búcsúznak a téli csillagképek, a keleti égen pedig már beköszönnek a nyári csillagképek. A róluk szóló kis, bevezető előadás után közöttük kalandozhatnak a résztvevők. Előzetes bejelentkezésre van szükség. Részvételi díj: 2200 Ft/fő, kedvezményes: 1500 Ft/fő.  
Találkozás: 18 órakor, Agostyán, Ökofalu parkolójában.  
További információ: DINPI., Czumpf Attila.  
Telefon: 06/30-663-4651.  
Honlap: www.dunaiopoly.hu.

Április 26., 10-17 óra között – Föld napja a Pál-völgyi kőfejtőben. Egész napos ingyenes rendezvény a Föld napja együttes ünneplésére. Természetismereti játékok, állatbemutató, zöld civil szervezetek bemutatkozása, kézműves-foglalkozások, kedvezményes barlangtúrák, gyermekelőadások és sok-sok más élmény. A program térítésmentes.  
Helyszín: Pál-völgyi-barlang kőfejtője (Bp. II., Szépvölgyi út 162.).  
További információ: DINPI., Berkó Gyöngyi.  
Telefon: 06/30-1555-388.  
E-mail: berkogy@dinpi.hu.

Május 23. – Ezernyi nőszirmo lengedezik a

Nyik-réten. A 6 kilométeres, 2 órás túrán a résztvevők megismerkedhetnek a természetvédelmi gyepekkel rejtelmeivel a Tápó-vidék legnagyobb pusztáján. Előzetes bejelentkezésre van szükség.

Találkozás: 9 órakor, Egreskői-major Nagykáta és Jászberény között a 31-es főút szélén.  
GPS: 47.442182, 19.796098.  
Részvételi díj: 1600 Ft/fő, kedvezményes 900 Ft/fő.  
További információ: DINPI., Kepes Zsolt.  
Telefon: 06/30-663-4649.  
E-mail: tapio@dinpi.hu.  
Honlap: www.dunaiopoly.hu.

### FERTŐ-HANSÁG NP

Április 4. – Kezdő madarászok napja. – Tavaszváró kézműves-foglalkozás, nemzeti parki védjegyes termelők bemutatkozása, termékkóstoló, családi, nyílt nap a Lászlómajor Látogatóközpontban.  
További információ: Fertő-Hanság NPI.  
Telefon: 06/30-166-0950.  
Honlap: www.ferto-hansag.hu.

Május 16. – Zöld Fertő-táj, Világörökségi nap. – Környezeti nevelési tematikával várunk minden kedves érdeklődőt a Lászlómajor Látogatóközpontban.  
További információ: Fertő-Hanság NPI.  
Telefon: 06/30-166-0950.  
Honlap: www.ferto-hansag.hu.

### HORTOBÁGYI NP

Április 11. – Madárhangos tavasz Hortobágy-Halastón. Tavasszal is nagy tömegben vonulnak a költöző madarak, a párvaszázak, a fészékesítők, a tojáskorcsok, a költés és a fiókanevelés sürgeti őket. Gyalogtúra keretében lessük meg együtt ezt a természeti eseményt a Hortobágy-halastavi tanösvényen. A program időjárásfüggő, és előzetes bejelentkezésre van szükség.  
További információ: HNPI.  
Telefon: 06/52-589-000, 06/52-589-321.  
E-mail: turizmus@hnp.hu.  
Honlap: www.hnp.hu/hu/szervezeti-egység/turizmus.

Április 25. – Kihajtási ünnep és kézművesvásár – Világörökségünk a Pusztai napja. A pásztorkéltének egyik kiemelkedő eseménye volt a Szent György-nap. Ekkor történt az állatok első kihajtása is téli szálláshelyeikről. Találkozzon a Hortobágyi pásztoraival, ünnepeljen velük együtt a tavasz érkezését! Ismerkedjen meg a Hortobágyi világörökségi értékekkel! Hortobágyi pásztorkélt és állatok felvonulása, színpadi, zenés műsor, bográcsos ételek, népi játszóter és játszóház.  
További információ: HNPI.  
Telefon: 06/52-589-000, 06/52-589-321.  
E-mail: info@hnp.hu.  
Honlap: www.hnp.hu.

### KISKUNSAGI NP

Április 18. – Föld alatt és föld felett Baján. Csillagászati bemutatóval egybekötött természetismereti túra a délvidéki földikutyák egyik élőhelyén, a Bajai földikutyá-rezervátumban. A részvétel ingyenes, előzetes bejelentkezésre van szükség.  
Találkozás: 17 órakor, Baja, a volt Szegedi úti gyakorlóterületén.  
További információ: Tamás Ádám.

Telefon: 06/30-450-9227.  
Honlap: www.knp.hu.

Május 30. – Fészekrakók a Péteri-tónál. A Kiskunfélegyházához közeli Péteri-tó tavasszal kínálja a legtöbb látnivalót.  
Részvételi díj: felnőtt 1000 Ft, diák és nyugdíjas 500 Ft, családi 2500 Ft.  
Találkozás: 9 órakor az ES-ös főútvonal 127-es km-nél levő kutatóház előtt.  
További információ: KNPI, Ábrahám Krisztián.  
Telefon: 06/30-638-0297.  
E-mail: abrahamk@knp.hu.  
Honlap: www.knp.hu.

### KÖRÖS-MAROS NP

Május 9. – V. Tűzközfesztivál. A Nagy-Sárrét természeti értékeinek bemutatása szakmai és kulturális programok kíséretében. Kézműves-foglalkozások, népi játszóter és helyi termékek vására. Kulturális előadások, műsorok a színpadon. Természetismereti vetélkedő. A program térítésmentes.  
Helyszín: Sterbetz István Tűzközelmi Látogatóközpont, Dévaványa, Réhely.  
GPS: É 47°04'53.03" K 20°55'51.10".  
További információ: KMNPI.  
Honlap: www.kmnp.hu.

Május 23. – VIII. Bihari Táj Napja. A Kis-Sárrét természeti értékeinek bemutatása, kulturális programok a Bihari Madárzártban. Madárfigyelés a halastavakon, botanikai túra a mocsárreteken, madárgyűrűzési és selymászati bemutató. Kézműves-foglalkozások, népi játszóter, helyi termékek kirakodására. Kulturális műsorok a színpadon. Természetismereti vetélkedő. A program térítésmentes.  
Helyszín: Bihari Madárzárt.  
GPS: É: 46°58'32.40" K: 21°38'28.89".  
További információ: KMNPI.  
Telefon: 06/30-475-1772.  
Honlap: www.kmnp.hu.

Május 31. – Tiétek a liget – Gyermeknap az állatparkban. Élmenyprogramok, állatismeret, látványvetések, állatsimogató, pónilovaglás, szabadterei, népi játékok és sok más meglepetés.  
Helyszín, találkozási hely: Körösölgyi Állatpark, Szarvas, Anna-liget 1.  
GPS: É: 46°51'29.39" K: 20°31'31.57".  
Programdíj: 1000 Ft/fő és 800 Ft/fő.  
További információ: KMNPI.  
Telefon: 06/30-475-1789.  
Honlap: www.kmnp.hu.

### ÖRSÉGI NP

Április 18. – Csillagséta a Hegyháti csillagvizsgálónál. Előadás a csillagászat általános kérdéseiről, majd a csillagos égbolt távcsöves megfigyelése.  
Jelentkezés: ÖNPI.  
Telefon: 06/94-548-034.  
E-mail: turisztika.orseg@gmail.com.  
Honlap: www.orseginemetipark.hu.

Május 2. – Virágzás a tőzegmohás lápréten. Séta a szőcei, tőzegmohás lápréten a védett növényritkaságok között. A résztvevők száma max. 30 fő.  
Találkozás: Lápok Háza.  
Jelentkezés: ÖNPI.  
Telefon: 06/94-548-034.  
E-mail: turisztika.orseg@gmail.com.  
Honlap: www.orseginemetipark.hu.

A KIALAKULT JÁRVÁNYVESZÉLY MIATT, CÉLSZERŰ ELŐZETESEN ÉRDEKLŐDNI A PROGRAMOK SZERVEZŐINÉL.

125 ÉVE SZÜLETETT  
DUDICH ENDRE

# A zoológiai kutatások megújítója



ÍRTA | DR. DÓZSA-FARKAS KLÁRA ny. egyetemi tanár – BALÁZS GERGELY tudományos segédmunkatárs, ELTE Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék

**A XX. század első évtizedei az állattan tudományának látványos gyarapodását hozták. Egymás után új tudományágak születtek, gyorsan növekedett az egyetemes tudomány családfája. A kutatási eredményeket már nem, vagy csak nagyon nehezen lehetett beilleszteni a tudományterület hagyományos keretei közé. Szükségessé vált tehát újfajta látásmódok kialakítása, amelyek egyfajta rendszerbe foglalták a korszerű ismereteket. Csak a legnagyobbak voltak képesek erre a szintézisre.**

Ilyen személyiség volt *Dudich Endre*, a magyar zoológia vezéregyénisége, szak-tudományának nemzetközi hírv művelője. Széles látókörű, nagy tudású egyetemi tanárként a biológia számos új területén indította el a hazai kutatásokat, tanítványaival együtt külföldi elismerést aratva. Kiváló oktatómunkájával, szervezőképességével és emberi magatartásával kivívta mindenki nagyrabecsülését és szeretetét. 1895. március 20-án Nagysallón (ma Tekovské Lužany, Szlovákia) született. Az esztergomi bencés gimnáziumban kimagasló képességeivel tűnt ki, de számára a zoológiai állt az első helyen. 1913-ban a Pázmány Péter Tudományegyetem Bölcsészeti Karán természetrajz-földrajz szakra iratkozott be. Az első világháborúban teljesített katonai szolgálat késleltette ugyan a tanári oklevél megszerzésében, de a tudományos érdeklődése még a frontszolgálat alatt sem lankadt. Az olasz fronton általa gyűjtött új bogárfaj nem véletlenül kapta a *Bythinus dudichi* nevet. 1919 és 1934 között a Magyar Nemzeti Múzeum

Állattárában dolgozott, ahol világhírű specialisták közé került, ő maga azonban mégsem vált specialistává. Már fiatalon széles területen akart látni, ebben sokirányú érdeklődése is segítette. A múzeumban kezdte kidolgozni legendás hírv cédulakatalógusát, amely az egész állatvilágra vonatkozó szakirodalmi jegyzéket tartalmazta, és amelyet haláláig gondosan tovább vezetett, számos munkatársának és tanítványának munkáját megkönnyítve ezzel. Eleinte bogarakkal foglalkozott, majd később a vízi élőlények felé fordult érdeklődése. Kiemelkedő kutatásokat végzett a rákok vedlése és az újraképződő páncél mészberekódási folyamatainak vizsgálatával. Nálunk ő használta először a matematikai módszereket a rovarok variációs vizsgálatához. A barlangok élővilágára vonatkozó kutatásai során a barlangot, mint trofikus egységet vizsgálta, így vált a produktóbiológia egyik európai úttörőjévé, amely ma a bioszférakutatás egyik pillére. Érdeklődése mindinkább a barlangbiológia felé fordult, amely nemzetközileg is új kutatási területnek számított. A Baradla-barlangban végzett

vizsgálatairól a Bécsben 1932-ben megjelent, 246 oldalas monográfiájában számolt be. Ezzel egy csapásra nemzetközileg elismert biológus és a barlangbiológia meghatározó személyisége lett. A Magyar Tudományos Akadémia igen fiatalon, 37 éves korában levelező tagjává választotta, majd 1934-ben kinevezték a Pázmány Péter Tudományegyetemen az állattan professzorának, és megbízták a korszerű állatrendszertan oktatása feltételeinek megteremtésével. Az ekkor 39 éves professzor nagy lelkesedéssel látott hozzá, hogy szinte a semmiből életre hívja az Állatrendszertani Tanszékét. Előadásain az állatvilágot a legújabb kutatások eredményeiből kiindulva olyan szemléletesen és színesen írta le, hogy amikor a hallgatók megtudták: vörös-zöld szintézest, el sem akarták hinni. A tanszéken könyvtárat hozott létre odaajándékozva saját könyveinek legértékesebb darabjait is. Tanítványával, *dr. Loksa Imre* egyetemi tanárral közösen írt, 1969-ben megjelent Állatrendszertan című tankönyve igazi mérföldkő a hazai biológiai felsőoktatásban.

Nevéhez fűződik az MTA Talajzoológiai Kutatócsoport, a későbbi Zootaxonomiai Kutatócsoport, de a hazánkban elsőként Aggteleken, a világon negyedikként egy barlangbiológiai laboratórium létrehozása is. Miután elkészítette a Duna hidrobiológiai kutatási tervét, ezzel megindította a hazai folyamkutatásokat, 1958-ban kezdeményezésére jött létre az alsógödi Dunakutató Állomás, amelyet igazgatóként 1970-ig, majd haláláig tudományos tanácsadóként vezetett. Számos hazai és külföldi tudományos társaság alapító tagja, tagja, elnöke vagy díszelnöke volt. Az ő érdeme az is, hogy megindult a Fauna Hungariae-sorozat és a mindmáig működő, nemzetközileg is elismert tudományos folyóirat, az *Opuscula Zoologica Hungarica*. Kora tudománypolitikai eseményei életútján is nyomot hagytak. 1952-ben az újrászerveződött Magyar Tudományos Akadémia ideológiai alapokon megvonta tőle a már elnyert akadémikusi rangot, és csak tanácskozótaggá minősítette. Ezt követően – feltehetőleg részben külföldi nyomásra – 1953-ban már újra levelező taggá, 1964-ben pedig rendes taggá nyilvánították. Így állt elő az a furcsa helyzet, hogy életében négy akadémiai székfoglalót tartott. 1967-ben vonult nyugállományba.

**tudományos tevékenységét számos kitüntetéssel ismerték el, így 1957-ben Kossuth-díjat vehetett át**

Tudományos tevékenységét számos kitüntetéssel díjazták, így 1957-ben Kossuth-díjat vehetett át. Legjobban azonban az a tény szemlélteti kutatói nagyságát, hogy a különböző tudományterületeket érintő 218 publikációja nemcsak történeti szempontból jelentős, hanem mind a mai napig megkerülhetetlen forrásmunka is. Kivételes eredményeinek talán legfontosabb összetevője, hogy képes volt észrevenni a legapróbb részleteket, és felhasználni azokat nagyobb léptékű összefüggések felismeréséhez. Nehéz lenne felsorolni, hogy mi mindent köszönhet a magyar és a nemzetközi tudományos élet *Dudich Endrének*. A lajtromozás helyett álljon itt egy példa, amely jól rávilágít éleslátására és korát messze meghaladó szemléletére. A Baradla-barlang vizsgálatának megkezdésekor észrevette, hogy a Siralomház nevezetű részében van egy nem túl nagy pocsolya, amelyben feltűnően sok evezőlábú rák figyelhető meg. A jelenség rögtön felkeltette az érdeklődését. A pocsolya üledéke barnás-vöröses színezetű volt, amelyből azt a következtetést vont le, hogy ott valamiféle vasvegyületek találhatók. Az is feltűnt neki, hogy a pocsoljának kissé záptojás szaga van, ami viszont kénvegyületek jelen-



A Baradla-barlang ma is fontos ökológiai vizsgálatok színtere  
FOTÓ | EGRI CSABA

létére utal. Arra a következtetésre jutott, hogy ha ezek a vegyületek jelen vannak, akkor biztosan megtalálhatók az ezeket hasznosítható baktériumok is. A bakteriológiai vizsgálat által kimutatott vas- és kénbaktériumok alátámasztották feltételezését. *Dudich* ökológiai szemléletével azonnal felismerte ennek jelentőségét. Ezek az eredmények azt jelentették, hogy a korábbi feltételezésekkel ellentétben a barlangi táplálékhálózatok nem kizárólag a felszínen fotoszintézissel keletkezett tápanyagokra épülhetnek, hanem a kémiai kötések energiájának felhasználásával, kemoszintézis révén helyben keletkező szerves anyagok is szerepet kapnak fenntartásukban. Az 1930-ban megjelent „Az Aggteleki-barlang állatvilágának élelemforrásai” című munkájában a rá jellemző szerénységgel így ír erről a nagy horderejű felismerésről: „A jelenségnek egyelőre egyedülálló volta miatt annak jelentőségét nehéz megítélni, és ebben a tekintetben még további, beható vizsgálatokra lesz szükség.” A felfedezést, amint lehetett, rendszerbe illesztette, és a barlangok ökológiájáról szóló, két évvel későbbi munkájában a nagy horderejű felismerés már fontos szerepet kapott. Az osztályozásban pusztán elvi alapon külön kategóriába sorolta az olyan barlangokat, amelyekben a napfény energiája nélkül, a kemoautotrófia során előállított tápanyagok jelentik az egyetlen forrást. Az 1932-ben megjelent „A barlangok biológiai osztályozása” című munkájában így ír az általa „monotroph-endotroph” osztályba sorolt barlangokról: „a monotroph-endotroph barlang nehezen képzelhető el, de nem lehetetlen. Ma még nem ismerünk ilyet.” Több mint ötven évvel később, 1986-ban a romániai Movile-barlang fel-

tárása során a kutatók éppen ilyen, kemoautotróf életközösséget találtak. Milyen kár, hogy *Dudich Endre* már nem lehetett részese ennek az általa megjövendőlt, korszakalkotó felfedezésnek. 1971. február 5-én váratlanul bekövetkezett halálával nagy veszteséget érte a hazai zoológiát, olyan embert veszítettünk el, akinek nagy tudása szerénységgel és az egyetemi hallgatók iránti szeretettel párosult. A tanítványokhoz való viszonyát legjobban saját hitvallása fejezi ki, erről „Az állattani honismeret rögös útjain” című cikkében így írt: „Törekvéseim kudarcra sok keserűséget okozott nekem. Sok mindenből kiábrándultam, és derűlätásom alaposan megcsökkent. Csak egyben nem vesztettem még el hitemet: az ifjúságban.” És valóban: a tanszéken nevelkedett, majd nemzetközi elismertséget kivívott kutatógárda büszkén nevezte, és nevezi magát *Dudich-tanítvány*nak. ■■■■■



Az Aggteleki-barlang vízrendszerének endemikus ritkasága az aggteleki vakrák, faji önállóságát *Dudich Endre* állapította meg  
FOTÓ | BALÁZS GERGELY



A kaptárkövek a kultikus örökséget is őrzik

HÁROMSZÁZMILLIÓ ÉV EMLÉKEI

# A Bükk-vidék Geoparkban

ÍRTA ÉS FÉNYKÉPEZTE | A BÜKKI NEMZETI PARK IGAZGATÓSÁG

A Bükki Nemzeti Park bemutatóhelyeinek látogatottsága évről évre növekszik, 2010-ben még csak 96 ezren keresték fel, mára az ideérkező látogatók száma meghaladja az évi 200 ezret. A két lillafüredi barlangban, az Anna-barlangban és a Szent István-barlangban 88 000 vendég volt 2019-ben. Kicsik és nagyok egyaránt találnak kedvükre való látnivalót, de a térség számos egyéb programlehetőséggel is csábítja az érdeklődőket, amelyeknek alapját sok esetben a geológiai értékek adják.

A Bükk hegység és közvetlen környezete (a Bükkalja, a Bükkhát és a Tarna völgye) területén több mint 300 millió év változatos képződményei láthatók. Központi részén a karsztos térszinek a meghatározók, de a térség határán már a vulkanikus és a fiatalabb üledékes eredetű geológiai értékek is megjelennek. Ezek bemutatására és megőrzésére született meg 2017 nyarán több mint ötven település kezdeményezésére a *Bükk-vidék Geopark*, amely 2020-ban felvételét szeretné kérni

az UNESCO Globális Geoparkok listájára. A többi között azért is, mert társult tagjainak száma már meghaladta a százat. A geopark célja a térség gazdag földtani, természeti, ökológiai, régészeti, történelmi és kulturális értékeinek bemutatása, bevonása az oktatásba és a szemléletformálásba, beillesztése a turisztikai kínálatba, ezáltal pedig a területfejlesztésbe. A legismertebb karsztos felszínek, a Nagy- és a Kis-Fennsík számos felszíni karsztformát, tóbortot, töböröket, uvalákat, aktív és inaktív víznyelőket hordoznak. A fennsíkokat lezáró „kövek” csaknem függőlegesen

álló mészkőrétegek, amelyeken a felszín karsztos kioldódása következtében kialakult látványos karrmezők láthatók. A Bükk-vidék Geopark hazánk barlangokban leggazdagabb területe, közülük kettő kiépített turisztikai attrakció, néhány pedig szakvezetéssel látogatható. A barlangok közül számos, így például a Szeleta- és az Istállós-kői-barlang, vagy a Suba-lyuk utal az ősember jelenlétére. Ezek régészeti jelentősége is kiemelkedő. A geológiai adottságokat kiaknázó bükki ősember a kőzetet először mint menedéket nyújtó üreget és barlangot, majd

szerszámkészítéshez alkalmas nyersanyagforrást ismerte. A különleges megjelenésű szikláknak, geológiai formáknak, illetve ritka kőzeteknek és ásványoknak mitikus erőt tulajdonított.

A táj meghatározó geológiai értékeihez helyenként kötődő kultikus örökséget a kaptárkövek (Szomolya, Cserépfalu és Cserépváralja határában) őrzik. A miocén kori tufába vájt kőfülkék és barlanglakások (például Cserépfalu határában és Noszvajon), valamint a térségben fellelhető faragott kőemlékek régészeti és néprajzi jelentőségük miatt fontosak.

Bükk-szentkereszten 2019 őszén nyílt meg a Geopark Panzió, amely a helyi szándékok szerint a Bükk-vidék Geopark ökoturisztikai központja lesz. Ezzel tovább bővült a nemzetipark-igazgatóság tavalyig négy szálláshelyből, hat látogatóközpontból, negyven tanösvényből, tizennyolc idegenforgalmi hasznosítású barlangból, három tájházból, tizenhét egyéb bemutatóhelyből és egy erdei iskolából álló turisztikai élménytára. Az új panzió két- és négyágyas szobái összesen 28 (pótágyakkal együtt 35) ven-

## a panzió vendégei belekóstolhatnak a geopark gasztronómiai kincseibe

déget tudnak magas színvonalon fogadni. Minden szobához külön zuhanyozó, valamint egy nagyobb terasz is tartozik, az épületben pedig szauna és konditerem is megtalálható.

A panzió egyik különlegessége, hogy minden részlete a geopark bemutatását célozza. A szobák névadói a területen megtalálható geológiai helyszínek, a dekorációban pedig lélegzetelállító képeken jelennek meg a térség földtani értékei. A különböző szakmai konferenciáknak és képzéseknek otthont adó, valamint információs pontként is működő épület látogatói a térség turisztikai kínálatáról, földtani értékeiről is tájékozódhatnak.

A panzió vendégei belekóstolhatnak a geopark gasztronómiai kincseibe: vannak tejtermékek a kárpáti borzderes marhából, továbbá szürkemarha-kolbász, gyógynövény-teakeverék, Bükk talaján termelt levendulából készült szörp és sok más különlegesség. A finomságok és a kézműves termékek is megkapták a nemzeti parki védjegyet, amely szavatolja, hogy a termék és a szolgáltatás az adott régióból származik,

A Bükk-vidék Geopark kiemelkedő értékei a barlangok



környezetkímélő módon előállított, jó minőségű, és az adott területhez közvetlenül kapcsolódik. Elnyerésének az a feltétele, hogy a helyben előállított termékek elsősorban helyi alapanyagokból készüljenek, és ne tartalmazzanak táj- vagy termelőhelyidegen növényi és állati származékot. Az

első tíz védjegyet 2012-ben adták át, míg 2019-ben már kétszázán pályáztak rá ezer termékkel.



A korszerű Geopark Panzió egész esztendőben várja a természetbarátokat

Bükk-szentkeresztről számos földtani és kultúrtörténeti érték elérhető gyalogosan, kerékpárral vagy gépkocsival. A közeli Lillafüred a Bükk egyik turisztikai központja. Itt tekinthető meg a Szent István-cseppkőbarlang és az Anna-mésztufabarlang, amelyek egyedülállóak Európában. Szintén könnyen megközelíthető a Szeleta-barlang, illetve a Nagy- és a Kis-Fennsík is. Bükk-szentkeresztről turistaút visz Bükk-szentlászló határába, a bronzkortól lakott Nagy-sánchoz és a függőleges mészkőfalakkal kísért Tatár-árokhoz. A Bükk-szentkereszt határában található „gyógyítóköveknek” szakrális jelentőséget tulajdonítanak. A település környéke gazdag gyógynövényekben, és itt tekinthető meg a bükki füves ember, Szabó Gyuri bácsi gyógynövényes kertje is. A falu határában található az egykori üveg-hutához tartozó település kis temetője. Az üvegművesség bemutatására Bükk-szentkereszten kiállítás hoztak létre. A közeli Rejteki Kutatóházból több tanösvény indul a környék gazdag élővilágának, valamint földtani és régészeti értékeinek bemutatására.



A panzió szobáinak dekorációja a földtani értékekre hívja fel a figyelmet



A földtörténeti középkort idéző cseppkődrapéria



A vizsgálataim egy részét a Nostra nevű gabonaterületen végeztem

## VÁLASZOK A BOLYGATÁSRA

# A gyomok is érzékeny indikátorok

IRTA ÉS FÉNYKÉPEZTE | SZIKRA BOTOND tanuló, Kaposvári Táncsics Mihály Gimnázium



A talajminták nitráttartalmának meghatározása a megadott színskála segítségével

S omogyország fővárosa, Kaposvár nyugalmát hosszú ideje hatalmas építkezések zavarják, amelyek a gépkocsik által „felszántott” területekkel és látványosan nagy porszennyezéssel járnak. A megbolgatott környék mellett naponta elhaladva azon gondolkodtam: vajon a növények hogyan képesek elviselni ezeket az emberpróbáló, rendkívüli körülményeket? Úgy döntöttem, megvizsgálom.

A kiszemelt területeken, ahol jelenleg vagy előzőleg építkezési munkálatok folytak, minden vizsgált

helyszínen négy, egy négyzetméteres kvadrátot jelöltem ki. Ezek a Nostra nevű lebontott gabonaterületen, a donneri városrész egyik romos házhelyén, a cukorgyárhoz közeli autót út szomszédságában, valamint egy meg nem épült nagyáruház területén helyezkedtek el. A felvett kvadrátokban, *Esküdt Zsombor* barátom segítségével, felmértem a növényfajokat, és meghatároztam azok egyedszámát. Arra voltam kíváncsi, hogy a megfigyelési pontok fajösszetétele vajon eltér-e egymástól, továbbá a lehetséges eltérések összefüggésbe hozhatók-e

a mérhető környezeti tényezőkkel, például a talaj nitrátion-tartalmával, pH-értékével és az ülepedő por mennyiségével? De az is érdekelt, hogy a környezeti terhelések milyen változásokat idéznek elő a növények fehérje-anyagcseréjében.

A növényfajok felmérésekor a „Nostra” bizonyult a fajokban leggazdagabb területnek, ahol legnagyobb egyedszámban a *fekete üröm*, az *egynyári seprence* és a *kővér porcsin* volt jelen.

### a területek mind fajszámban, mind diverzitásban eltértek egymástól

A diverzitás a donneri minták esetében is számottevőnek mutatkozott. Itt a *fakó muhar*, a *buborcsboglaréka* és a *fehér here* került előtérbe. A cukorgyári területen már sokkal kevesebb fajt találtunk, ezek között pedig a *kakaslábű*, a *japán keserűfű* és az *indás pimpó* uralkodott. A nagyáruház helyén mértük fel a legkevesebb fajt, itt a *vörös here*, a *vadmurok* és a *gyermekláncfű* fordult elő leggyakrabban. Összegezve: a területek mind fajszámban, mind diverzitásban eltértek egymástól.

A nitráttartalom méréséhez a területek tala-

járól mintákat vettem, feldolgozásukat iskolám természettudományos laboratóriumában végeztem el. A mintákból vizes szuszpenziókat készítettem, amelyeket a WINLAB által készített reagensekkel kevertem össze, majd az oldatok nitráttartalmát egy színskála segítségével határoztam meg. A Nostra területéről származó talajból nem tudtam kimutatni a nitrátiont, de a többi mintafelvételi helyről származókból már igen. Az eredményeket táblázatba rendeztem.

A mintavétel helye	gabonaterület (Nostra)	Donneri romos házhely	Cukorgyári útépités	tervezett nagyáruház
A mért nitrátion mennyisége	-	5 mg/l	10 mg/l	1 mg/l

A kémhatásvizsgálatot egyetemi tankönyvben megtalálható módszerrel végeztem *Nyári Tünde* laboráns közreműködésével. A talajmintákat kémcsövekbe töltöttem, felszínükre kristályos bárium-szulfátot rétegeztem, majd universal indikátor oldatának hozzáadása után összezártam az összetevőket. Ezt követően dugaszolva és megfordítva kémcsőállványba helyeztem a mintákat, majd az ülepedés után egy másik színskála segítségével meghatároztam pH-értékeiket. Mindegyik talajnál savas kémhatást, 3-4 közötti pH-értékeket mértem.

Az ülepedő por mennyiségének a méréséhez, *Kertész Róbert* tanár úr útmutatásával, egy saját porcsapdát készítettem. Az eszköz vazelinfilmmel bevont tárgylemez volt, amelybe a beletapadt porszemcséket saját készítésű, vonalzóval, cellulusszal és filctollal konstruált mérőeszközzel, valamint a fénymikroszkóp látóterének felhasználásával könnyen meg tudtam számolni. Az előkészített csapdákat mindegyik területre egy-egy órára helyeztem ki, kontrollként pedig egy bolgatásmentes helyszínt, családi házunk kertjét választottam. A mérési eredményeket a következő táblázat mutatja.

A mintavétel helye	gabonaterület (Nostra)	Donneri romos házhely	Cukorgyári útépités	tervezett nagyáruház	kontroll
A porszemek mennyisége db/mm <sup>2</sup>	356	264	540	304	248

Véleményem szerint a cukorgyári területen mért kiugró porszennyezést a kvadrát melletti folyamatos teherautó-forgalom okozhatta.

Növényélettannal kapcsolatos szakirodalomban olvastam, hogy az ökológiai stresszhatásoknak kitett növények szervezetében a szabad aminosavak mennyisége megnő. Kíváncsi voltam, hogy a leírt jelenség kimutatható-e a kiválasztott területek növényeiben? A válaszreakció gyakran jár új fehérje-, vagyis enzimszintézissel, ami igazolja az aminosavkoncentráció növekedését. Vékonyréteg-kromatográfiai vizsgálatok kivitelezéséhez felkészítőtanáromtól, *Kertészné Bagi Beatrix*től kaptam segítséget.

Egy bolgatásmentes helyről és a négy építkezési területről egy-egy seprence leveleket szedtem. Ezeket dörzsmozsárban forró metanollal és homokkal alaposan összezártam, majd szűrőpapíron átszűrtem. A szűrletet Eppendorf-csővekbe öntöttem, majd ülepedés után a felülúszóból mikropipettával 20-20 mikroliteres adagokat vettem ki. Tiszta aminosavakból kontrollokat készítettem, majd szilikagél TLC-lapokra vittem fel a vizsgált területekről, valamint a kontrollterületről szedett növények mintáiból. A bal oldali kromatogramon (balról jobbra haladva) arginint, glutamint, alanint, fenil-alanint és a kontrollt, míg a jobb oldalin a kontrollt, a nagyáruházit, a nostrait, a cukorgyári és a donneri mintákat láthatjuk. Megfigyelhető, hogy



A fakó muhar egyedszáma a kutatási helyektől függően változott

a kontrollterületről származó levélmintában valóban kevesebb aminosav jelent meg, és közülük egyértelműen csak a fenil-alanin mutatható ki.

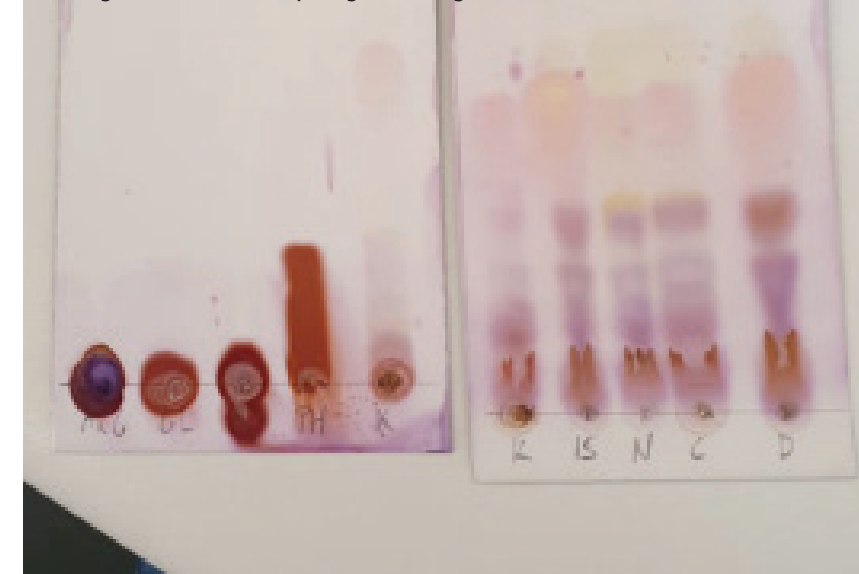
Bár a kapott eredmények önmagukban is nagyon érdekesek, azonban a gyomtársulások összetétele és a környezeti paraméterek közötti tényleges összefüggés kimutatásához nagyobb számú mintára és további, pontosabb vizsgálatokra lenne szükség.

Munkám megkezdése előtt nem gondoltam volna, hogy az építkezések sanyarú körülményei között is ennyire változatos növényvilágot fogok találni. Ennél csak az okozott nagyobb meglepetést, hogy ezeken a helyszíneken számos állatfajt, főként rovarokat és gyíkokat láthattam. Elmondható tehát, hogy a bolgatott területek minden környezeti terhelés ellenére is izgalmas, sokszínű flórával és faunával gazdagítják a városi életteret.

A 2019. évi Kitaibel Pál-verseny díjazott kislevele.



Vizsgálati minták vékonyréteg-kromatográfiai elemzése



**MAGYAR RÁDIÓ**  
 MRI KOSSUTH RÁDIÓ: Oxigén  
 (vasárnap, 14.35).

**MAGYAR TELEVÍZIO**

• M1: Kék bolygó (hétfő, 10:15),

**MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI MŰZEUM**

• **ÁLLANDÓ KIÁLLÍTÁSOK:**

Sokszínű élet – Felfedezőúton Magyarország tájain | Titkok a földfelszín alatt | Eltűnt világok – A dinoszauruszok kora Magyarországon | A korallzátonyok változatos élővilága.

• **Természetbúvár-terem:** foglalkoztatóterem kicsiknek és nagyoknak.

• **Szabadtéri állandó bemutató:** Idő-ösvény – kópark a múzeum előtt.

• **Múzeumpedagógiai foglalkozások:** A korallzátonyok világa | A vizek világa | Rovarleszen | Erdőkerülő | Mamutok és társaik | A mi dinoszauruszaink | A világ rovarszemmel | Az ember evolúciója

| Miről árulkodnak a csontok? | Városi vadon.

• **IDŐSZAKI KIÁLLÍTÁSOK:**

• *Varázslatos Magyarország* – fotókiállítás (június 7–éig).

• *Kincsek a mélyraktárból:* macskafélék (április 21–éig).

• **PROGRAMOK:**

• Élmények – barangolások a Magyar Természettudományi Múzeum valódi és virtuális kiállításain.

• *Kucsma napok* (április 3., 4.).

• *Föld napja* (április 25.).

• *Madarak és fák napja* (május 9.).

• *Múzeumi teadélután* (április 29., május 27.).

• *Műhelytitkok programsorozat* (szombatoként 10–14 óráig).

A múzeum látogatható: 10–18 óráig; kezd szünnap. Az állandó kiállításokat továbbra is díjtalanul tekinthetik meg a közoktatásban dolgozó pedagógusok, nemzeti ünnepinként pedig mindenki.

Cím: Budapest, VIII., Ludovika tér 6.

Tel.: 210–1085; fax: 210–1085/3032.

E-mail: mtminfo@nhmus.hu.

Honlap: www.mttm.hu.

**MAGYAR MEZŐGAZDASÁGI MŰZEUM**

• **ÁLLANDÓ KIÁLLÍTÁSOK:**

- Mi alakítjuk (Agrár • Környezet • Védelem).
- Természeti értékek, természetvédelem | A növények országából.
- **Múzeumpedagógiai foglalkozások:** előzetes egyeztetés alapján.

Nyitva: hétfő kivételével naponta 10–17 óráig.

Cím: Budapest, XIV., Városliget, Vajdahunyadvár. Tel.: 363–1117.

**AGRÁRMINISZTERIUM ÜGYFÉL-SZOLGÁLTATÁNAK ELÉRHETŐSÉGE**

Cím: 1052 Budapest, Apáczai Csere János utca 9.

Levél cím: 1860 Budapest.

Telefon: 795–2000; 795–2531;

795–2532.

Ügyfélfogadás: kedd–péntek 9–14 óra.

E-mail: info@fm.gov.hu.

Honlap: www.kormany.hu.

Adatok hazánk környezeti állapotáról: www.kvvm.gov.hu.

Zöldtelefon: 06/80–401–111 (éjjel-  
napra hívható díjmentes szolgáltatás)

Fax: 795–0067.

**ZÖLDIRÁNYTÚ A NETEN**

A [www.greenfo.hu](http://www.greenfo.hu) 19 éve a legteljesebb tematikus környezet- és természetvédelmi hírcentrum. Naponta folyamatosan bővülő oldalak: hírek tematikus bontásban, sajtószemle, programajánló, sajtószoba. Ingyenesen küldhet be cikkajánlókat, írásokat, sajtómeghívókat, állást kereső/kiírást hirdetőket. Hetente adjuk ki [greenfo/info](http://greenfo.info) hírlevelünket. Érdeklődés: [info@greenfo.hu](mailto:info@greenfo.hu); [facebook.com/greenfo.hu](https://facebook.com/greenfo.hu).

**MTM BAKONYI TERMÉSZETTUDOMÁNYI MŰZEUMA**

• **ÁLLANDÓ KIÁLLÍTÁSOK:**

A Bakony természeti képe | A természet ékszerai | Jégkorszaki óriások a Bakonyban.

Nyitva: hétfő kivételével naponta 9–16 óráig.

Cím: Zirc, Rákóczi tér 3–5.

Honlap: [www.bakonymuseum.koznet.hu](http://www.bakonymuseum.koznet.hu).

**MAGYAR FÖLDRAJZI MŰZEUM**

• **ÁLLANDÓ KIÁLLÍTÁSOK:**

Magyar utazók, földrajzi felfedezők

| A Kárpát-medence feltárai

Nyitva: hétfő kivételével naponta 10–18 óra között. Előzetes bejelentés esetén más időpontokban is.

Múzeumpedagógiai foglalkozások, előadások.

Cím: Érd, Budai út 4.

Tel.: 06/23–363–036.

E-mail: [foldrajzi.muzeum@vivamail.hu](mailto:foldrajzi.muzeum@vivamail.hu).

Honlap: [www.foldrajzimuzeum.hu](http://www.foldrajzimuzeum.hu).

**FŐVÁROSI ÁLLAT- ÉS NÖVÉNYKERT**

• **ÁLLANDÓ PROGRAMOK:**

állatbemutatók | az állatok életének hétköznapijai | esőerdő–kiállítás a Pálmaházban.

Cím: 1146 Budapest, Állatkert krt. 6–12.

Tel.: 363–3794.

**KÁROLY-MAGASLATI KILÁTÓ**

• **ÁLLANDÓ KIÁLLÍTÁSOK:**

*Kitaibel Pál, Gombocz Endre, Kárpáti Zoltán, Roth Gyula és Csapody István emlékkiállítás.*

Minden nap nyitva.

Cím: Sopron, Károly-magaslat.

Tel.: 06/99–313–080.

**DUNA MŰZEUM, KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS VÍZÜGYI MŰZEUM**

• **ÁLLANDÓ KIÁLLÍTÁSOK:**

Aquamobil | A magyar vízgazdálkodás története | Neves magyar vízépítő mérnökök | Árvizek és folyószabályozások | Vízgazdálkodás és csatornázás

| Térképtérem | Interaktív programok a hazai vízgazdálkodás múltjáról, jelenéről.

Nyitva: naponta 9–17 óra között (kedd kivételével).

Cím: 2500 Esztergom, Kölcsey F. u. 2.

E-mail: [info@dunamuzeum.hu](mailto:info@dunamuzeum.hu).

Honlap: [www.dunamuzeum.hu](http://www.dunamuzeum.hu).

**SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM INTERAKTÍV TERMÉSZETISMERETI TUDÁSTÁR**

• **ÁLLANDÓ KIÁLLÍTÁSOK**

Növény- és állattani gyűjtemény | Informatikatörténeti kiállítás | Ásvány-közzettani gyűjtemény | Az „Év élőlényei” kiállítás.

• **PROGRAMOK:**

A dia- és faliképek, oktatási tablók, makettek gyűjteménye. | Interaktív múzeumpedagógiai foglalkozások. | Próbáld ki laboratórium a kémia boszorkányműhelyében. | Látványos kísérletek a Fizika-tárban. | Interaktív játékok kicsiknek és nagyoknak.

Nyitva: keddtől szombatig, 10–16 óráig.

Cím: 6725 Szeged, Boldogasszony sgt. 6.

Tel.: 06/62–544–753.

E-mail: [tudastar@jgypk.szte.hu](mailto:tudastar@jgypk.szte.hu).

Honlap: [tudaskapu.hu](http://tudaskapu.hu).

## TERMÉSZET- ÉS KÖRNYEZETISMERETI VERSENYEK

### HALASZTOTT FORDULÓK!

A koronavírus-járvány új helyzetet teremtett a közoktatásban is, amely mélyrehatóan érinti a tudáspróbák megrendezését is. A tanulók, a pedagógusok és családjaik biztonsága érdekében a kiírók átszervezték a versenyek további fordulójának lebonyolítását. Alapvető szempont volt, hogy a versenyeken induló anyaországi és külföldön élő magyar diákok befektetett munkája ne vesszen kárba, ne okozzanak csalódást a sok ezer érintett számára. Jó hír, hogy *valamennyi tudáspróba* első fordulójára sikerrel lebonyolódott.

A versenyszervezőkkel folytatott folyamatos egyeztetések után megszületett a folytatásra vonatkozó döntés. A kiíró, a *Magyar Természettudományi Társulat* közleménye arról tájékoztató, hogy a három Kárpát-medencei tanulmányi verseny – a *Herman Ottó*–, a *Teleki Pál*– és a *Hevesy György*–tudáspróbák – második fordulóját és a nemzetközi döntőt *bizonytalan időre* elhalasztják, és azt tervezik, hogy a fővárosi/megyei fordulók még a nyár előtt megrendezik. Hasonló döntést hozott a *Kaán Károly*–verseny versenybizottsága is, a testület a második forduló és az országos döntőt minél előbb szeretné lebonyolítani. További információ a honlapokon érhető el.

Arra kérjük a versenyzőket és a felkészítő tanárokat, hogy azzal az elkötelezettséggel készüljenek a további megmérettetésekre, amelyek évtizedeken át jellemezték a résztvevőket. Bizva a folytatásban, sok sikert kívánunk!



Az erdőszéli cserjések üde, tavaszi színfoltja a kőkény FOTÓ | DR. KALOTÁS ZSOLT

# Erdőszegélyek bokrai

ÍRTA | DR. SZERÉNYI GÁBOR

Erdőinket vagy a nagyobb tisztások széleit gyakran szegélyezik keskenyebb szegélyes bokrok, amelyek tavaszi virágzásuk üde színfoltjai a tájnak. Összetételükben gyakran megtaláljuk azokat a fajokat is, amelyek a fás társulás cserjeszintjéig alkotják, vagy – ha nem is önálló szintjéig – de itt-ott előfordulnak a zártabb állományokban is a fák alatt. Vannak azonban közöttük olyanok is, amelyek kifejezetten fás száru szegélynövények, és a félmélyes élőhelyeket kedvelik.

A hazánkban ritka *havasalji rózsza* a zártabb erdőállományokban, szurdokerdőkben, sziklaerdőkben éppúgy előfordul, mint a montán bükkösök, sőt, lucosok permén. Hegyvidéki faj, nálunk alhavasi maradvány. Nem igazán nő meg egy méternél magasabba, ám sokszor csak 30–50 centiméteres cserje.

Hajtásai – a rózsafélék közül nálunk egyedülálló módon – tüskétlenek, ennek alapján lehet a legbiztosabban felismerni. Virágai ötagúak, nagyok, magányosak, a szirmok biborpirosak

vagy sötét rózsaszínűek. Csészelevelei keskenyek, szálalakúak. Lomblevelei szárnyasan összetettek, a levélkéik száma változó, néha csak hét, de elérheti akár a tizenegyet is. Csipkebogyó termése éretten lecsüngő. Hazánkban csak az Észak-középhegységben a Börzsönytől a Zempléni-hegységig él, ahol több helyen is előfordul, de csak a magasabban fekvő területeken telepszik meg. Előfordul még a Kőszegi-hegységben, az Őrségben, de a Vendvidéken is élnek kis számú populációi.

Rokon faja a *jajrózsza*, amelynek hajtásait viszont igen sűrűn fedik apró tüskék, nem véletlen a magyar elnevezése. Nem nő magasra, a fél métert is ritkán éri el. Rendszerint földfelszín alatti tarackszerű szárával vegetatívan terjedő csoportokban találjuk a melegebb fekvésű, naposabb erdőszegélyeken. Virágai szintén magányosan állnak, ötagúak, szirmok levelei kréfafehérek. Az egész országban elterjedt, de a Dunántúlon és az Alföldön ritkább.

Erdőszegély-növényzetben valódi szegélycserje a *sóskaborbolya*. Jókora, sűrűn bokrosodó cserje, elérheti akár a három méteres magasságot is. Fája élénk kékzöld, ám ez csak a friss vágási felületen látszik. Fiatal hajtásait sűrűn borítják tühegyes, egy-többől háromfelé ágazó tövisek. Lomblevelei hosszúkás oválisak, szélük finoman fűrészes és szállkás.

Virágai lecsüngő fűrtökben lógnak a hajtásokon, erős szagúak. Bennük a porzók egy ingerjelenséget, a tigmonasztiát mutatják: ha a tövükön finoman megérintjük őket, akkor a bibékre hajolnak. Termése hosszúkás bogyó, éretten vörösbbe hajló narancssárga, savanykás ízű. Télen a madarak kedvelt csemegéje. Hazánkban általánosan elterjedt, nem védett. Több közeli rokonát is kerti dísznövényként ültetik.

Sárga virágú májusi cserjénk a *seprőzanót* is. Egy-két méter magasra megnövő, jellegzetesen vesszős, sötétzöld hajtású növény, a szára bordás. A pillangósvirágúak közé tartozik, virágai nagyok és magányosak, de sűrűn ülnek a száron. Lomblevelei hármasak. A magasabban levő felsők mindig kisebbek és keskenyebbek, mint a nagyobb és szélesebb lejjebb levő levélkéik. Termése nagy, jól láthatóan szőrös hüvelytermés. A vadak szívesen fogyasztják, ezért helyenként vadtakarmányként is ültetik. Mészmentes, savanyú talajon érzi jól magát. Hazánkban acidofil erdők szegélyén, tisztásain, erdei fenékeken, fenékeken fordul elő, főleg a Dunántúlon. Nem védett.

Egyik legelterjedtebb, április végétől nyíló cserjénk az *egybibés galagonya*. Előfordul tölgyesekben a cserjeszintben, lomberdők szegélyén, erdei tisztásokon, és a „töviskés bozótosok” egyik jellemző összetevője. Két-két és fél méternél nem nő magasabba. Hajtásrendszere erős, sűrűn áll-

*a jajrózsza hajtásait igen sűrűn fedik apró tüskék, nem véletlen a magyar elnevezése*

nak az ágai. Lomblevele karéjos, az egyes karéjosok hegyesek, a rokon fajoktól eltérően a szélük épp, legfeljebb a csúcson fogacsakás. Virágai ötagúak, a szirmai fehérek, bennük a sok porzó között jól láthatóan egyetlen (vagy két) bibével. A termés éretten piros csontár. A testvérfajtól, a szintén egybibű *hosszucsészés galagonyától* elsősorban a fogazott levélkaréjak alapján különböztethető el. Ez a faj sem védett.

## IRODALOM A FELKÉSZÜLÉSHEZ

**KAÁN KÁROLY-VERSENY:** ÚTRAVALÓ (Erősödő ragyogás) | POSZTER (Az erdei pele; kép és cikk) | VIRÁGKALENDÁRIUM (Erdőszegélyek bokrai; cikk és képesalbum).

**HERMAN OTTÓ-VERSENY:** ÚTRAVALÓ (Erdőszegélyek bokrai) | HAZAI TÁJAKON (Sokszínűség 250 négyzetkilométeren – A Geresdi-dombság) | POSZTER (Az erdei pele; kép és cikk) | VIRÁGKALENDÁRIUM (Erdőszegélyek bokrai; cikk és képesalbum). A Duna–Ipoly és a Körös–Maros Nemzeti Park leporelló (díjtalanul letölthető a TermészetBúvár Alapítvány honlapjáról).

**TELEKI PÁL-VERSENY:** HAZAI TÁJAKON (Sokszínűség 250 négyzetkilométeren – A Geresdi-dombság) | VILÁGJÁRÓ (Az Azori-szigetek kincsesára – São Miguel vulkánjain).

**TOVÁBBI AJÁNLATAINK:** Az Év vadvirága 2020 – A nemes májvirág | Válaszok a bolygatásra – A gyomok is érzékeny indikátorok (A 2019. évi *Kitaibel Pál*-verseny díjazott kiselőadása).

**NE FELEDJE!** ÁPRILIS 22. – A FÖLD NAPJA Május 10. – A MADARAK ÉS FÁK NAPJA Május 22. – A BIODIVERZITÁS VÉDELMEKÉNEK VILÁGNAPJA

# Erdőszegélyek bokrai

FOTÓK | DR. KALOTÁS ZSOLT, DR. SZERÉNYI GÁBOR

Egyibés galagonya

Sóskaborbolya



Jajrózsa



Seprőzanót

