

74. évfolyam | 2019/4. szám

Ára: 500 Ft. Előfizetőknek: 430 Ft

TermészetBúvár

ALAPÍTVÁ: 1935



Ugartyúk

REJTŐZKÖDŐ RITKASÁG

NÖVÉNYTAKARÓNK JÖVŐJE | A KLÍMAVÁLTOZÁS ÉS AZ ÁLLATOK
AZ ÉV KÉTÉLTÚJE | **HATLÁBÚ ERŐMŰVÉSZ** | DÖNTŐK UTÁN



Programot nyújtó ünnepség

Jeles események színtere volt május 24-én Kecskeméten a Természet Háza. Itt tartották a *Magyar Nemzeti Parkok Hete* 2019. évi nyitó-rendezvényét, és ekkor nyújtották át a magyar természetvédelem legrangosabb elismeréseit.

Az ünnepségen *dr. Nagy István* agrárminiszter a biológiai sokféleség világ-napjához is kapcsolódó beszédében arra hívta fel a figyelmet, hogy a változatos természeti környezet és a gazdag élővilág közös örökségünk. Védelme komoly feladat, amely ezek megismerésével, megismertetésével és megmutatásával kezdődik. Ökoturisztikai tevékenységük révén ebben nyújtanak egyedülálló segítséget nemzeti parkjaink.

A tárcavezető hangsúlyozta: alapvető, rendszerszintű változásokra, teljes paradigmaváltásra van szükség ahhoz, hogy a természet életet gazdagító hozzájárulásai hosszú távon, fenntartható módon az emberiség rendelkezésére álljanak. A biológiai sokféleség rohamos csökkenésének megállítá-

PRO NATURA-DÍJ

Dr. Juhászné Rippert Teodóra, a Svetits Óvoda, Általános Iskola, Gimnázium és Kollégium általános iskolai



ben, a nemzetközi pályázatok tervezésében, elkészítésében és végrehajtásában, botanikai értékeink felmérésében végzett kiemelkedő tevékenységéért.

PRO NATURA EMLEKPLAKETT

Baranyai Zsolt, a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság természetmegőrzési osztályvezetője; *Harmos Krisztián*, a Bükk



Nemzeti Park Igazgatóság tájegységvezetője; *Herczeg Zoltán*, az Agrárminisztérium Nemzeti Parki és Tájvédelmi Főosztály vadászati referense; *dr. Kardos Mária*, a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság jogtanácsosa; *Kenéz István*, a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság természetvédelmi őre; *Kövesi Sándor*, a Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság Duna menti területi osztályvezetője; *Marczin Őrs*, az Agrárminisztérium Természetmegőrzési Főosztály természetvédelmi fejlesztési referense; *Pogorisky György Pál*, az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság túravezetője; *Rottenhoffer István*, a Börzsöny Alapítvány önkéntese; *Vidra Tamás*, a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság természetvédelmi tájegységvezetője.

MINISZTERI ELISMERŐ OKLEVÉL

Balász-Kotroczó Adrienn, a Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság pályázati referense; *Bencsik István*, a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság erdőművelője; *Császár Zsuzsanna Mónika*, a Bükk Nemzeti Park Igazgatóság pályázati referense; *Gergely Attila Zoltánné*, a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság területi idegenforgalmi ügyintézője; *Gombkötő Péter*, a Bükk Nemzeti Park Igazgatóság zoológiai szakreferense; *Horváth Éva*, a Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság ökoturisztikai referense;

sához ugyanis nem elegendő a környezet- és természetvédők erőfeszítése, eredmény csakis valamennyi érintett ágazat együttes munkája, és mindannyiunk egyéni cselekvése révén érhető el.

Utalt arra is, hogy hazánk a világon az elsők között ismerte fel a génmegőrzés fontosságát. A mezőgazdasági termelés és az élelmiszer-ellátás alapjait jelentő genetikai erőforrások megőrzése, fejlesztése és fenntartható használata nemzetbiztonsági, élelmezés- és élelmiszer-biztonsági stratégiai kérdés, ezért kiemelt állami feladat lett.

A génmegőrzésben az állami szerepvállalás növelésére 2017-ben a szaktárca stratégiát dolgozott ki. Az idén induló négyéves programra 12,3 milliárd forintot fordít a kormány, ebből 2019-ben 1,7 milliárdot lehet felhasználni. A feladatok, fejlesztések megkövetelik az intézményrendszer hatékonyabbá tételét is. Ennek érdekében a két kiemelt génmegőrzési intézmény összevonásával megalakult a Nemzeti Biodiverzitási és Génmegőrzési Központ.

Horváth Szabina, a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság gazdasági ügyintézője; *Jankovics Károlyné*, az Agrárminisztérium Biodiverzitási és Génmegőrzési Főosztály titkárnője, a CITES engedélyezési ügyintézője; *Káli-Barta Orsolya*, a Bükk Nemzeti Park Igazgatóság titkársági előadója; *Kapui Jánosné*, a Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság titkárnője; *Krizsayné Horváth Beáta*, az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság pénzügyi ügyintézője; *Kutas Judit Ildikó*, a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Kormányhivatal Miskolci Járási Hivatal Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztály igazgatási ügyintézője; *Melián Csaba Pál*, a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság mezőgazdasági felügyelője; *Molnár Géza*, a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság pályázati felügyelője; *dr. Nagy Gergő Gábor*, az Agrárminisztérium Természetmegőrzési Főosztály Natura 2000 referense; *Nagyné Szabó Ágnes*, az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság ökoturisztikai és környezeti nevelési munkatársa; *Pigniczki Csaba*, a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság természetvédelmi örkerület-vezetője; *Sápi Tamás*, a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság természetvédelmi örkerület-vezetője; *dr. Szentirmai István*, az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság természetmegőrzési osztályvezetője; *Szücsné Farkas Krisztina*, a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. pénzügyi ügyintézője; *Takács Ádám*, az Agrárminisztérium Nemzeti Parki és Tájvédelmi Főosztály tájvédelmi referense.

Az ünnepségen a *Magyar Táj Díjjal* Zalaszentmárton, Egeraracs, Esztergályhorváti, Dióskál, Kerecseny községek és Pacs

a város önkormányzatának közös pályázatát ismerték el. Az Európa Tanács Táj Díja pályázatán is ez vehet részt.

A kitüntetetteknek gratulálunk, és további eredményes munkát kívánunk!

TARTALOM

A címlapon: A Hortobágy–Berettyó mente ritka fészkelője az ugartyúk FOTÓ | BORZA SÁNDOR

2 Átadták a Pro Natura-díjakat – Programot nyújtó ünnepség

4 A PILLANAT VARÁZSA | Gór Ádám felvételei

6 Hatások, változások, kilátások tükrében – Magyarország természetes növénytakarója

10 Ki korán kel, hernyót lel – A klímaváltozás és az állatok

14 ÚTRAVALÓ | A világűr hírnökei

18 A félelem jó tanácsadó? – A pókok nem várt növényvédelmi haszna

22 HAZAI TÁJAKON | A Hortobágy–Berettyó mentén

26 POSZTER | Az Év kétéltűje 2019 – A foltos szalamandra (fotó)

28 POSZTEREN | Az Év kétéltűje 2019 – A foltos szalamandra (cikk)

30 VILÁGJÁRÓ | Földrésznyi természeti gazdagság – India madártávlatból

35 A szarvasbogár nyolc éve – Hatlábú páncélosok erőművésze

38 KÖRNYEZETI NEVELÉS | Mezőtúr, Kisújszállás, Eger – Döntők után

42 VENDÉGVÁRÓ | Aggteleki újdonságok – Az időlépegetőtől a memóriajátékig

44 VENDÉGVÁRÓ | Az ismeretlen Őrjeg

47 VENDÉGVÁRÓ | Programok

48 Indikátorzuzmó – Akár van, akár nincs – jelez

50 MŰSOR, TÁRLAT | Elnézést kérünk! | Címlapon – Az ugartyúk | Irodalom

a felkészüléshez

51 VIRÁGKALENDÁRIUM | Ruderális gyomok (cikk)

52 VIRÁGKALENDÁRIUM | Ruderális gyomok (képek)

A TERMÉSZETBÚVÁR ALAPÍTVÁNY ÉS MAGAZIN TÁMOGATÓI

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



IMPRESSZUM

Környezetbarát ökológiai magazin Alapította: LAMBRECHT KÁLMÁN 1935 BUVÁR

FELELŐS KIADÓ, FŐSZERKESZTŐ DOSZTÁNYI IMRE

FŐSZERKESZTŐ–HELYETTES, TUDOMÁNYOS SZERKESZTŐ GARANCY MIHÁLY

LAPTERV, TÖRDELÉS SÁNDOR RÓBERT | www.sakaldesign.hu

TECHNIKAI MUNKATÁRS ZSADON ERIKA

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

Példánymenkénti 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 hírlapot kézbesítőknél, www.posta.hu. WEBSHOP-ban (https://eshop.posta.hu/storefront/), e-mailen a hirlapelofigetes@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, hirlapelofigetes@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. SZELECZKY ZOLTÁN, középiskolai tanár, tudományos kutató

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

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

DR. VÁSÁRHELYI JUDIT, a Független Ökológiai Központ programvezetője

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

Gór Ádám

FELVÉTELEI

Budapesten születtem, de egész gyermekkoromban Biatorbágyon éltem és kertes házában nevelkedtem. A település környezetének és a kert varázsának köszönhetem, hogy jelenleg is igen szoros kapcsolatban töltöm mindennapjaimat a természettel.

A fotózás 2000 környékén, hatéves koromban kezdett érdekelni, amikor egy kompakt gépet kaptam. Ekkor még nem foglalkoztam különösebben a jelenlegi fő témakörömmel. Idővel azonban egyre jobban érdekelték a hernyók és a nevelésük, így kerültem közelebb a lepkék tanulmányozásához, illetve fotózásához. Ez nem azt jelenti, hogy más témák nem foglalkoztatnak, hiszen nagyon szeretek tájakról, más rovarokról, hüllőkről, kételtűekről és növényekről is képeket készíteni. Az asztrotájkép készítése mostanában kezdett vonzani, de a csillagos égbolt minél tisztább és megfogóbb, kifejezőbb formájú megörökítéséhez még sokat kell tanulnom.

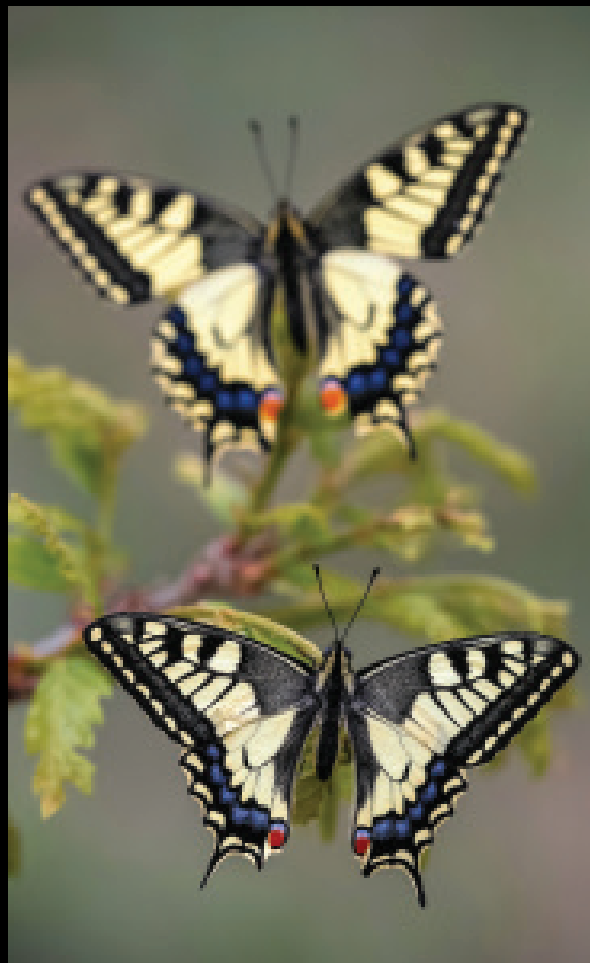
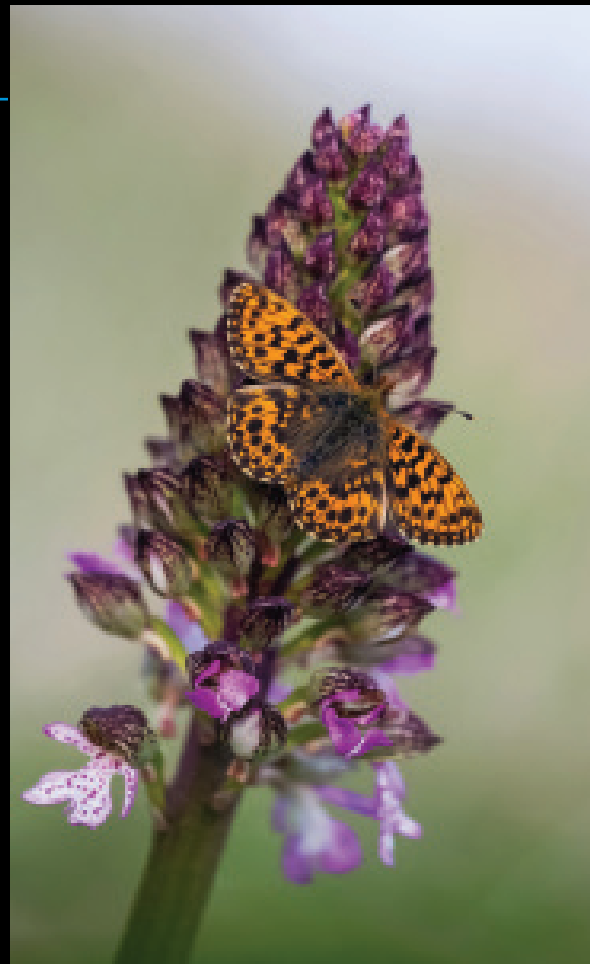
Számos fotópályázaton vettem részt változó eredménnyel, de a sikernél mindig fontosabb volt számomra, hogy témáimat ne elsősorban művészi, hanem dokumentációs céllal örökítsem meg. Fotóim ezáltal az ismeretterjesztés és a tudományos publikálás minél hatékonyabb közvetítő eszközeivé válhassanak.

a Nappali lepkéink című könyvet együtt írtuk és fényképeztük

Jelenleg biológusként tevékenykedem, tehát a fotózás és a lepkék iránti érdeklődésem ilyen formában kapcsolódik össze. Ennek kézzelfogható eredménye a 2017-ben megszületett *Nappali lepkéink* című könyv, amelyet több szerzőtársammal együtt írtunk és fényképeztünk.

Szeretek sokat utazni, érintetlen természeti területeket felfedezni mind bel-, mind külföldön. Kedvenc fotós területeimmé váltak a magashegységi rétek. Habár a fotóstémák terén nem vagyok válogatós, továbbra is a lepkék megörökítése áll legközelebb a szívemhez. Azt hiszem e téren az évek során sikerült szinte tökéletesse fejlesztenem fotózási módszereimet.

A fényképezésnek a technikai része is érdekel, de sosem tartottam elsődlegesnek a képkészítés eszközt, mert ez csupán kiegészíti a gyakorlást, a türelmes témakutatást és az utómunkát, tehát az emberi tényezőket.



4. oldal fent: Rózsaszín felhőben (kis pávaszem)

4. oldal lent: Talajtorna (levelibéka)

5. oldal balra fent: Az orchidea ékköve (bíboros kosbor és kis gyöngyházlepke)

5. oldal balra lent: Másolat (fecskefarkú pillangók)

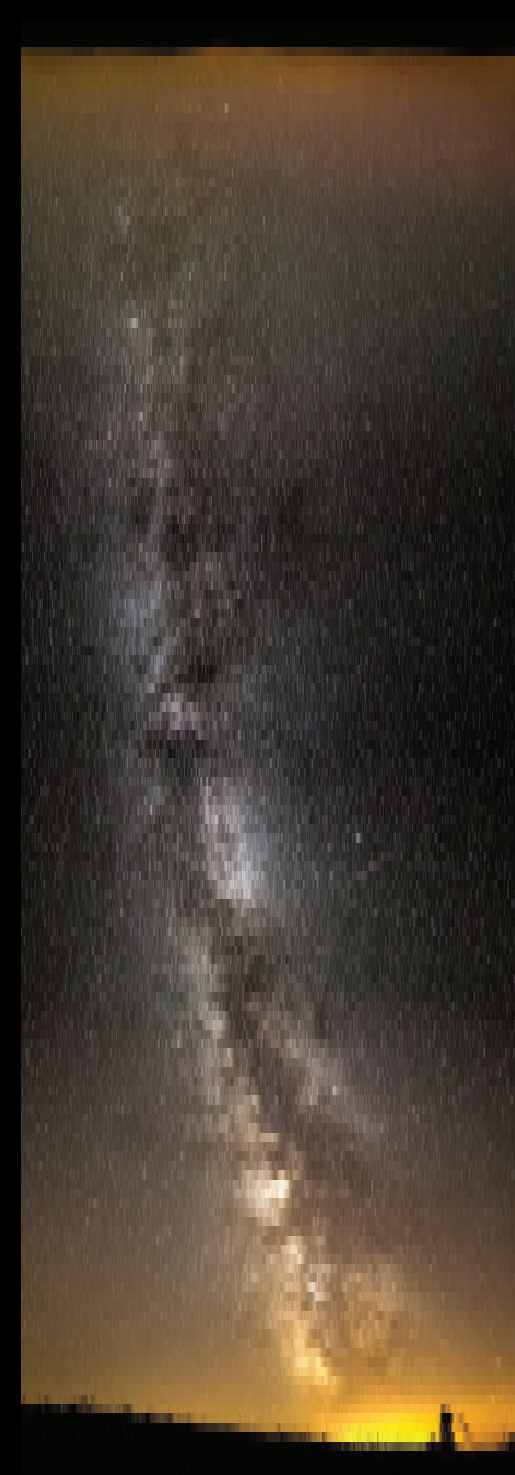
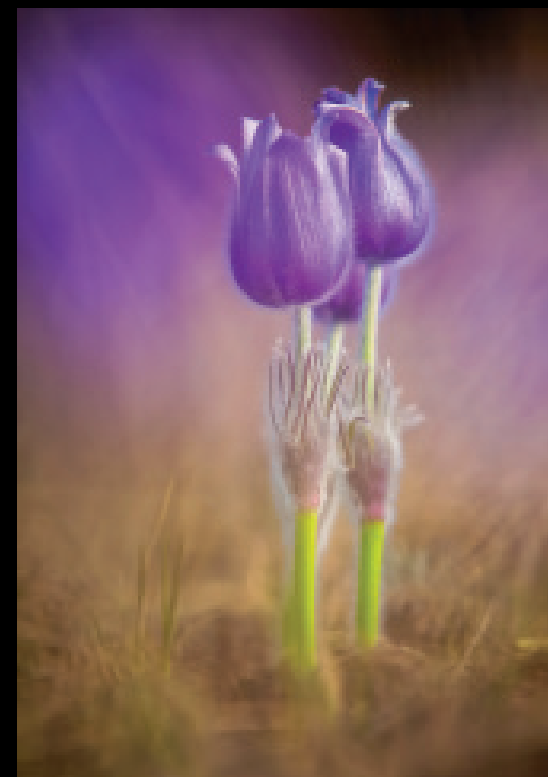
5. oldal közepén fent: Sokszemű (fehéröves szénalepke)

5. oldal közepén: Színkavalkád (kutyatejszender hernyója)

5. oldal közepén lent: Lila kód (leánykökörcsinek)

5. oldal fent jobbra fent: Száraz falevél (hársfaszender)

5. oldal jobbra lent: Ég és föld (Tejút)



HATÁSOK, VÁLTOZÁSOK, KILÁTÁSOK TÜKRÉBEN

Magyarország természetes növénytakarója

SZERZŐK | BORHIDI ATTILA akadémikus, professor emeritus, Pécsi Tudományegyetem – DOBOR LAURA posztdoktori ösztöndíjas, Cseh Egyetem Prága – HORVÁTH FERENC mérnök-biológus, MTA Ökológiai Kutatóközpont

A Földet érő sugárzás hatására egymástól eltérő, párhuzamos hőmérsékleti övezetek, úgynevezett klímazónák alakulnak ki az Egyenlítőtől a sarkokig. Ezeken belül rájuk jellemző növényzet fejlődik, amelyet klímazonális növényzetnek nevezünk.

Magyarország a mérsékelt övbe tartozik, amely három alzónára tagolódik. Ezek: 1. meleg-mérsékelt vagy mediterrán, 2. közepesen mérsékelt és 3. hideg-mérsékelt alzóna. Az elsőre az örökzöld erdők, a másodikra a lombhullató erdők, míg a harmadikra a tűlevelű erdők jellemzők.

Az öveken belül a további változatosságot a csapadék mennyisége és eloszlása határozza meg. Ennek alapján megkülönböztetünk csapadékos vagy humid erdei, száraz vagy pusztai és aszályos vagy sivatagi klímazónákat. A humid és a száraz éghajlati zóna közti átmenet az erdős pusztai vagy erdős sztyeppi zóna, amely hazánk területén nagy területet borít, és érzékenyen reagál a klímaváltozásra. A humid tartományon belül a csapadékoság mértéke szerint több klimatikus erdőzónát különböztetünk meg a kevésbé humid tölgyesektől a gyertyános-tölgyeseken és bükkösökön át a leghumidabb montán bükkösökig. Az

ország első klímazonális térképét Borhidi (1961) rajzolta meg, amely többször is megjelent a Nemzeti Atlasz különböző kiadásában. A 20. és a 21. század éghajlatváltozásainak előrejelzésére két fontosabb nemzetközi klímamodell készült. A franciák *Toulousi Klíma-központja* az úgynevezett ALADIN-programot dolgozta ki, amely a 2011–2040, a 2041–2070 és a 2071–2100 közötti harmincéves periódusokra ad becslült prognózisokat. Ezt a modellt hazánkra Csima és Horányi adaptálta 2008-ban. A németek a *Max Planck Intézet*ben hozták létre a REMO-modellt, amely még tágabb időszakokra, negyvenéves periódusokra prognosztizál. Ezt a modellt Magyarországra Szépszó és Horányi alkalmazta 2008-ban.

Homoki erdős sztyepp a Kiskunságban. Más tájak is így változhatnak a klímaváltozás lehetséges forgatókönyve szerint
FOTÓ | VAJDA ZOLTÁN

A modellek felhasználása során a korlátaik is kiderültek. Az, hogy a modellek léptéke mind térben, mind időben igen durva, hogy a paraméterek változásaira megadott intervallumok túlságosan tágak, és nem adták meg a startidőpontokat, amelyekhez a prognosztizált változást viszonyítani kell. Az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSz) által adott előrejelzés például az 1950–1990-es időszakot választotta alapperiódusnak, miközben az első prognózist a 2010–2050-es negyven évre készítették el, kihagyva a változás szempontjából kritikus 1990–2010-es időszak húsz évét. Ennek az lett a következménye, hogy a 2010–2050-re prognosztizált 1,4–1,9 fokos évi középhőmérséklet-emelkedés már 2010-re teljesült, vagyis a változás gyorsaságát alábecsülték. Ezért a klímaváltozás valós felmérése érdekében nyolcvan hazai állomás mért és prognosztizált adatait elemeztük kétszáz évre kiterjedően.

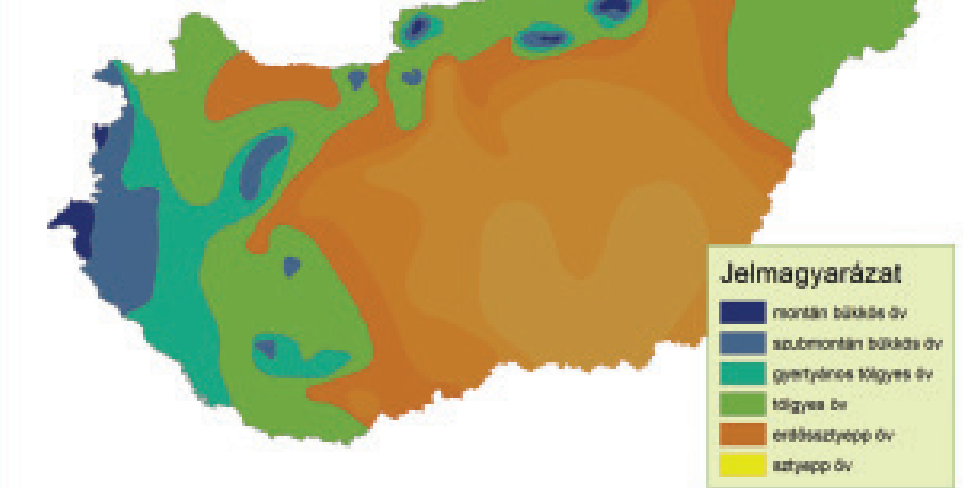
VIZSGÁLATOK ÉS EREDMÉNYEK

A 1901–2009-es periódust az Országos Meteorológiai Szolgálat adataiból számítottuk, és a 2010–2100-as időszakra egy korszerűbb prognózist választottunk, a REMO-ECHAM 5 regionális klímamodell alapján készült FORSEE v.1.1 adatbázist (Dobor L., Barcza Z., Hlásny T., Havasi Á., Horváth F., Ittész P., Bartholy J. 2014: Bridging the gap between climate models and impact studies; the FORSEE Database. Geoscience Data Journal). Az elemzés alapján négy időszakot különböztettünk meg: 1) 1901–1950: Alapállapot. 2) 1970–2009: Az éghajlatváltozás kezdete. 3) 2011–2050: Az éghajlatváltozás felgyorsulása. 4) 2051–2100: Az éghajlatváltozás tetőzése.

A négy periódus főbb éghajlati jellemzőit három táblázatban mutatjuk be. Az 1. táblázat az évi középhőmérséklet értékeinek változásáról szól országosan és három kiemelt táj, úgymint Északkelet-Magyarország, az Alföld és a Dél-Dunántúl vonatkozásában. Az Északkelet-Magyarország tájegység az Északi-középhegységet és az Észak-Alföld állomásait foglalja magában a Nyírséggel. Az Alföld tájegység a Tiszántúlt, a Duna-Tisza köze és a Mezőföld állomásait, a Dél-Dunántúl tájegység a Balaton vonalától délre fekvő állomások adatait tartalmazza éves átlagokban a megjelölt időszakokban. Az utolsó oszlop az első és a negyedik periódus közötti különbséget, vagyis a klímaváltozás ideje

KLÍMAZONÁLIS NÖVÉNYTAKARÓ 1901 - 1950

Borhidi Attila, Horváth Ferenc és Dobor Laura



alatt végbement teljes hőmérséklet-változás mértékét összegzi. A táblázatból leolvasható, hogy a politikailag „tervezett” 2 fokos hőmérséklet-emelkedéssel még sikerül belül maradnunk a jelenleg indult 2011–2050-es időszakban: az adatok az országos átlaghőmérséklet 1,6°C-os, az északkelet-magyarországi átlag 1,5°C-os, az Alföld és a Dél-Dunántúl átlagainak 1,7°C-os emelkedését prognosztizálják. A század második felére azonban a felmelegedés fokozódása várható, és az átlaghőmérsékletek az ország minden táján bőven túllépik a 2 fokos határt. A 2. táblázat az éves csapadékösszeg átlagait mutatja be hasonló bontásban. A táblázatból leolvasható, hogy a most indult harmadik periódusban a klímaváltozás legérzékenyebb pontja az éves csapadékatlagok csökkenése, amely ebben az időszakban a legnagyobb: várhatóan az évi átlag országosan 58 mm-rel, az északkelet-magyarországi

1. számú ábra Magyarország természetes növénytakarójának övezeti eloszlása az 1901–1950-es időszak éghajlati adatai alapján, amelyet a klímaváltozás előtti alapállapotnak tekintünk

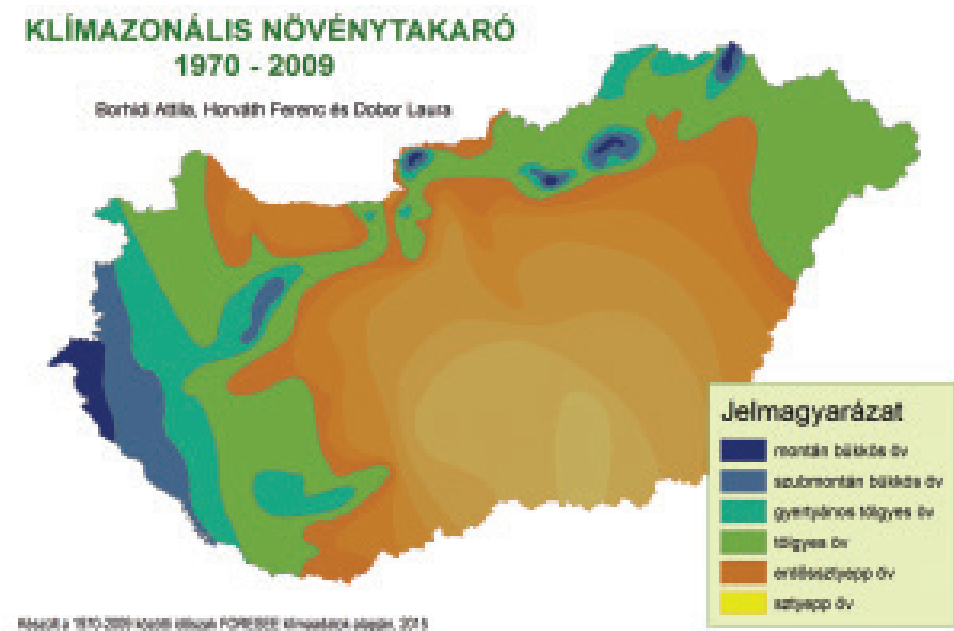
tájegységben 40 mm-rel, az Alföldön 77 mm-rel, a Dél-Dunántúlon 80 mm-rel lesz kevesebb, mint 100 évvel ezelőtt. Ez évente egy teljes hónapi csapadék elvesztését jelenti, nagyjából a nyári félévben. Végül a 3. táblázat az úgynevezett klimatikus vízmérleget, vagyis a párolgásos vízvesztés és a csapadékból származó klimatikus vízbevétel különbségét mutatja be. Látható, hogy az alapállapot idején csak az Alföld éghajlata volt enyhén vízdeficit. Az éghajlatváltozás kezdetére már csak Északkelet-Magyarország (és a jelen összehasonlításban nem szereplő Nyugat-Dunántúl) vízmérlege maradt pozitív, és a most folyó periódusban már az ország valamennyi

1. táblázat

ÉVI KÖZÉPHŐMÉRSÉKLET ÁTLAGAI °C					
	1901–1950	1970–2009	2011–2050	2051–2100	Különbség
ORSZÁGOS	9,8	10,5	11,4	13,1	3,3
ÉK MO.	9,2	9,9	10,7	12,7	3,5
ALFÖLD	11,2	11,9	12,9	14,9	3,7
D-DTÚL	10,1	11,0	11,8	13,5	3,4

2. táblázat

AZ ÉVI CSAPADÉK ÁTLAGAI (MM)					
	1901–1950	1970–2009	2011–2050	2051–2100	Különbség
ORSZÁGOS	640	603	582	595	-45
ÉK MO.	686	672	646	664	-20
ALFÖLD	609	585	532	541	-71
D-DTÚL	667	624	587	601	-66

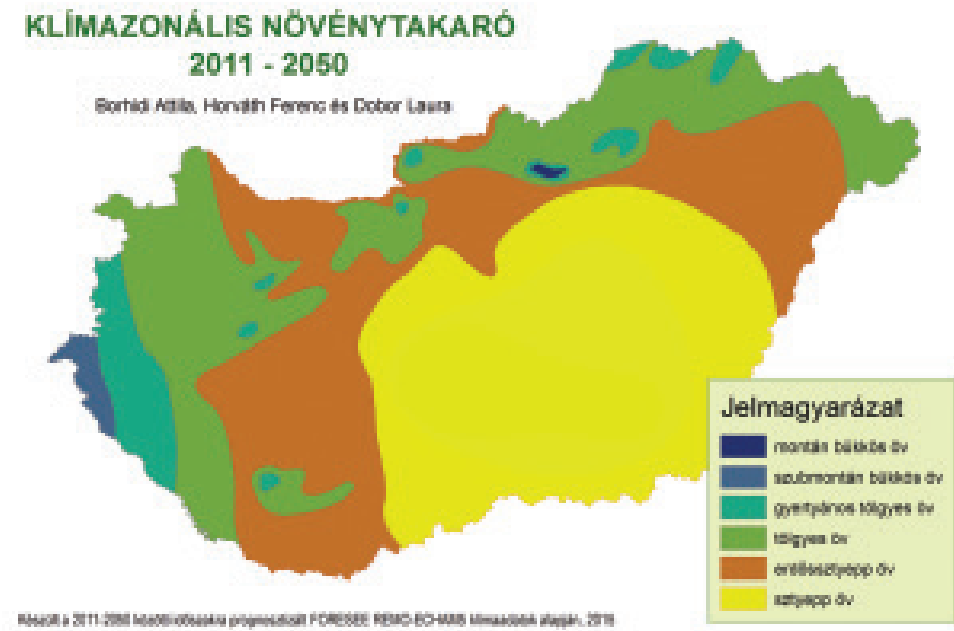


fontosabb területe vízdeficitessé válik. Ez legkevésbé az északkelet-magyarország tájegységen belül érvényesül, ott is elsősorban a sík vidéken; a hegységek továbbra is megőrzik pozitív vízmérlegüket.

A növénytakaró változásait négy térképen mutatjuk be. A múlt század első felében uralkodó éghajlati viszonyok az alapállapotnak tekinthető térképen a természetes növénytakaró két fő típusát mutatják:

3. táblázat

A KLIMATIKUS VÍZMÉRLEG (P-PET) ALAKULÁSA (MM/ÉV)					
	1901–1950	1970–2009	2011–2050	2051–2100	Különbség
ORSZÁGOS	44	-27	-90	-187	-231
ÉK MO.	81	51	-20	-120	-201
ALFÖLD	-49	-106	-217	-321	-272
D-DTÚL	102	-25	-96	-192	-294



között van. Az erdőssztyepp-övben nyáron 2-3 hónapig tartó szárazság akadályozza a zárt erdőtenyészet kialakulását. Ebben az övben a talajok vízgazdálkodása szabja meg a növényzet jellegét. A jó vízgazdálkodású talajokon erdők alakulhatnak ki, a rosszabb vízgazdálkodású talajokon csak füves vegetáció képes megélni. Nálunk ebben az övezetben a homoktalajok kedveznek az erdők fennmaradásának, a lösztalajok viszont a fátlan pusztai vegetációnak kedveznek. Az egész évben elegendő csapadékot biztosító éghajlat különböző csapadékgényű erdők kialakulását „engedélyezik”. Évi 500 és 700 mm csapadék mellett különböző tölgyes erdő, 700 és 800 mm között gyertyános-tölgyesek, 800 mm évi csapadékot meghaladó területeken bükkösök alakulnak ki. Az alacsonyabb térszíneken szubmontán vagy gyertyános-bükkösök, a magasabb térszíneken hegyvidéki vagy montán bükkösök (lásd 1. számú térkép). A klímaváltozás kezdetét jelentő második periódus alatt az erdőssztyepp-öv kiterjedése nőtt meg az erdőövek rovására, és ez különösen a Dél-Dunántúlon jelentkezett szembetűnően (2. sz. ábra). A másik figyelmeztető jelenség a természetes erdeinkben tömegesen megjelenő rovarinváziók okozta tömeges pusztulások. A 80-as évek nagy tölgypusztulását még számos ökológus a légszennyezés számlájára írta, pedig már abban is jelentős tényező volt az akkor még fel nem ismert klímaváltozás. Később is számos pusztulásnak indult védett erdőterületünkre kellett kiadnunk egészségügyi vágásengedélyt. A most folyó, harmadik időszak már igen nagy változásokat prognosztizál. Egy új, az eddigieknél szárazabb növényzeti övezet lép be. Az Alföld jelentős része a sztyeppövezetbe kerül, amelynek jellegzetessége, hogy fátlan, csupán a füves pusztaságokon átfolyó vizek partjain, vagy a mocsaras-lápos területeken alakul ki erdővegetáció. Az erdős sztyepppek száz kilométerrel nyugatra tolják az erdők zónáját a Dunántúlon, míg a bükkösök öve – a Mátrát kivéve – kiszorul a Középhegységből (lásd 3. sz. ábra). Végül a 4. szakaszban a sztyeppöv elfoglalja az ország területének kétharmadát, és a természetes erdőzóna kiterjedése országosan 10 százalék alá csökken. A változások nem

3. számú ábra Magyarország természetes növénytakarójának övezeti eloszlása a 2011–2050-es időszakban, amelyet a klímaváltozás felgyorsulási időszakának tekintünk

egységesek az ország területén. Északkeleten alig csökken a csapadék mennyisége, az Alföldön a felmelegedés, a Dél-Dunántúlon a szárazság lesz az uralkodó hatás.

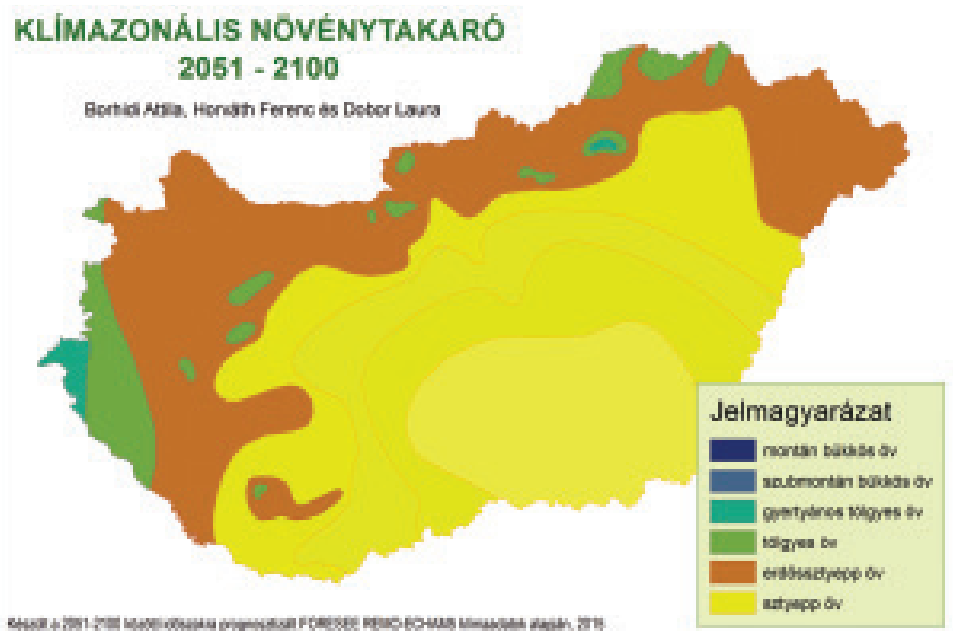
A KLÍMAVÁLTOZÁS FŐBB JELLEMZŐI

Erős felmelegedés a téli hónapokban. Az évi csapadék számottevően csökken, eloszlása előnytelenül változik: a nyári-téli félév 60-40 százalékos aránya az 50-50 százalékhoz közelít. A téli csapadék halmazállapota hátrányosan változik: kevés hó, sok eső, aminek következtében megnő a téli-tavaszi belvíz- és árvízveszély. Ugyanakkor általánossá válik az augusztusi aszály és gyakrabban alakulnak ki szélsőséges időjárási helyzetek.

Lévén *Gaia* egy kibernetikus rendszer, amelynek működése a kiegyenlítésre törekszik, a két-három aszályos évet egy-két kompenzációs év követi, amikor egyszerre hull le az elmaradt csapadék katasztrófális légköri jelenségektől kísérve. Ez már a jelen, amellyel naponta kell szembenéznünk.

NÉHÁNY KÖVETKEZTETÉS

Energia. Az atomerőmű jelenlegi, vízhűtéses technológiája a Duna vízhozamainak várható csökkenése – és az öntözéses vízkivétel megnövekedése – miatt nem látszik elegendőnek a tervezett bővítés csúcsgazdasági időben való működtetéséhez. Várható, hogy az üzemeltető és a kormányzat permanens politikai támadások célpontja lesz, amiért egy olyan gigaberuházást valósítottak meg, amely az ország költségvetését évtizedekre megterheli, és amelyet két évente – vagy esetleg még gyakrabban is – a csúcsgazdasági időben nem lehet csúcsra járatni. **Mezőgazdaság.** Az augusztusi aszály kikérülésére és az enyhe tél kihasználásával az aktív mezőgazdasági munkákat február végére, március elejére előre kellene hozni, ahogyan ez Spanyolország számos területén bevált gyakorlat. De: ehhez a belvízkérdést meg kell oldani. A jövő sikeres mezőgazdálkodása a „kétfrontos vízgazdálkodáson”, a télen és kora tavasszal keletkező belvizek tározásának és aszálykor való öntözésre való felhasználásának megoldásán múlik. Rohamosan növekszik ugyanakkor a kukoricatermesztés kockázata (a gabonafélékkel szemben, amelyek még a szárazság előtt beérnek), mert a termés különösen érzékeny a nyári aszályra. A klímaváltozással



ugyanakkor új kártevők és gyomok káros fellépése jelenthet új kihívásokat. **Erdőgazdálkodás.** Gazdasági jelentőséggel bíró fafajaink vitalitása és növekedése (hozama) – a klimatikus feltételek romlásával – csökken. Gyakrabban léphet fel záródásihiány és a klímaváltozással kapcsolatos erdőkárok. A vágásos gazdálkodás legérzékenyebb pontja a végvágás utáni felújítás időszaka, amikor a vágásterületen egészen szélsőséges viszonyok (pl. egyre gyakrabban fellépő aszálykár) tehetik tönkre az újulatot. Az erdőfelújításokat már szárazságtűrő, de értékes, honos fafajokkal (például *magyar tölgy* és *ezüst hárssal*) és sokkal elegysebben érdeemes végrehajtani. Sokat javíthatunk az erdő klímaállékonyságán, ha az elegység növelése mellett a több korosztályos örökzöld-gazdálkodásnak nagyobb teret engedünk. Inváziósan terjedő, idegenhonos fafajok terjedését gyakran a klímaváltozás erősíti fel, máskor kártevő rovarok elszaporodását segíti. Ugyanakkor felvilágosító munkával elejét kell venni idegen, „mesés hozamú csodafák, például smaragdfa” behozatalának és ellenőrizetlen terjesztésének.

békés együttélésén alapuló összehangolt közös stratégia adhat megfelelő választ

nyaihoz leginkább hasonló kelet-balkáni terület a bulgáriai Marica-völgy, amelyet akár modellként is tekinthetnénk, ahol egy magashegységektől övezett folyóvölgyben sok kilométer hosszan üvegházás mintagazdaságok működnek, amelyek primórral látják el Európa számos országát. A környező hegységek vizeinek összegyűjtése és az erre épülő öntözéses és melegházas gazdálkodás lenne az ígéretes túlélési stratégia a Kárpát-medence országainak is. Feltételeit nagyban elősegítené a hegyvidékek újraerdősítése és a környező országok szigorú vízügyi együttműködése. A klímaváltozás kihívásaira csak az egymásra utalt népek békés együttélésén alapuló összehangolt közös stratégiája adhat megfelelő választ. |||||

KÁRPÁT-MEDENCEI KLÍMASZCENÁRIÓ

Mint említettük, egy részletes előjelzési modell alapján 80 hazai mérőállomás éghajlati diagramjait rajzoltuk meg a század két időszakára, a 2011–2050-es és a

4. számú ábra Magyarország természetes növénytakarójának övezeti eloszlása a 2051–2100-as időszakban, amelyet a klímaváltozás tetőzésének időszakaként értékelünk

2051–2100-as periódusra. A diagramok egyértelműen egy folyamatosan erősödő száraz szubmediterrán éghajlat kialakulásának jellegzetességeit mutatják, földközi-tenger-vidéki éghajlatot tenger nélkül. Ilyen éghajlatú területek legközelebb tőlünk délkeletre, a Kelet-Balkánon vagy még messzebb, Kis-Ázsiában találhatók. Ezekhez hasonló éghajlati forgatókönyvekre kell felkészülnünk. A Kárpát-medence felszíni viszo-

A vörös kardináispinty fokozatosan
terjeszkedik észak felé

A kék szajkó (*Cyanocitta cristata*)
Kanada nyugati részén élő egyedei
délre vonulnak a tél elől, de számos
példány már áttelel a korábbi
elterjedési területétől északabbra is

KI KORÁN KEL, HERNYÓT LEL

A klímaváltozás és az állatok

ÍRTA ÉS FÉNYKÉPEZTE | RUFF GÁBOR ökológus, természetfotós (Egyesült Államok)

A Föld története során az éghajlata is folyamatosan módosult, hol hidegebb, hol pedig melegebb időszakok váltották egymást. Ezek azonban természetes körülmények között lassan következtek be, néhány foknyi hőmérséklet-csökkenéshez vagy növekedéshez évtízezredek vagy éppen évszázadzredek kellettek. Ilyen időtávlatban az élőlényeknek volt lehetőségük alkalmazkodni az új helyzethez. A XIX. század óta azonban sokkal gyorsabb a felmelegedés, mint bármikor a földtörténet során, és ennek mértéke várhatóan még növekedni is fog, ahogy az emberi népesség is nagy ütemben gyarapodik.

Az olvadó sarki jég és az emelkedő tengerszint természetesen közvetlenül befolyásolja a helyi élővilág életét, és az átalakuló időjárási viszonyok bolygószerte megváltoztatják az állatok viselkedését. Az ökológia egyik fiatal kutatási területe, a viselkedésokológia egyebek között azt tanulmányozza, hogy a szárazföldeket és tengereket benépesítő fajok hogyan reagálnak, milyen válaszokat adnak a hőmérséklet folyamatos emelkedésére, a szélsőséges időjárási események mind gyakoribbá válására.

KÖLTÖZZ, ALKALMAZKODJ, VAGY KIHALSZ!

A legutóbbi évszázadban számtalan állatfaj egyedszáma csökkent az éghajlatváltozás következtében, néhány faj pedig kihalt. A felmelegedés hatására megemelkedő tengerszintnek és a rendszeressé váló vihardagálynak esett áldozatul például a *korallszírti mozaikfarkú patkány* (*Melomys rubicola*), amely az Ausztrália partjainál található Nagy-korallzátony egy apró szigetén élt. Ez az első emlősfaj egyébként, amely bizonyíthatóan a klímaváltozás miatt pusztult ki. Utolsó példányait 2008-ban látták.

A felmelegedés okozta stresszhelyzethez alkalmazkodni próbáló állatok közül a nagyobb mozgásra képes fajok hidegebb tájakra vándorolnak, ahol a klíma a korábbi élőhelyük éghajlatára hasonlít. Az északi-félteke számos állatánál megfigyelhető, hogy folyamatosan terjeszkednek a sarkvidék irányába. Az Észak-Amerikában élő *vörös kardináispinty* (*Cardinalis cardinalis*) elterjedési területe az 1960-as évek óta több mint száz kilométerrel tolódott északra, és jelenleg már Kanada déli részén is gyakori madárnak számít. Nem vonuló madárként



az enyhébb telek kínálják számára az északra költözés lehetőségét. A tengeri teknősök még gyorsabban terjeszkednek, némely fajuk akár kétszáz kilométerrel északabbra rakja tojásait, mint egyetlen évtizeddel ezelőtt.

Hegy- és dombvidéki állatfajoknál gyakran nem az északi vándorlás, hanem a magasan fekvő területekre való költözés jelenti a megoldást. Egy dél-amerikai poszátafaj (*Myiothlypis coronata*), amely egykoron széleskörűen elterjedt volt az Andok alacsonyabb régióiban, újabban csak jóval magasabban találja meg ideális életfeltételeit. Míg azonban az

alacsonyabban élő fajoknak többnyire van lehetőségük magasabbra húzódní, addig a hegycsúcsok közelében meghonosodottak számára gyakran nincs hová vonulni, emiatt kihalásra ítélték.

a hegycsúcsok közelében meghonosodott fajok számára gyakran nincs hová vonulni

A hawaii gyapjasmadarak jelenleg csak a Hawaii-szigetek magasabb hegyein élnek. Itt egyelőre nem fenyegetik őket azok a szigetvilágra behurcolt szúnyogok, amelyek a madármalária kórokozóját terjesztik. Ezzel szemben ugyanis nincs ellenálló



Az amerikai vándorrigó (*Turdus migratorius*) folyamatosan terjeszkedik észak felé, miközben állománya csökken a déli államokban



A tüzesstorkú kolibri (*Archilocus colubris*) hetekkel korábban érkezik vissza téli vándorlásából

képességük. A felmelegedés miatt azonban a szúnyogok évről évre magasabbra vándorolnak, ezért féltő, hogy végül nem marad élőhelyük az őshonos madaraknak. Néhány faj azonban, mint az *Oahu amakihi* (*Chlorodrepanis flava*) az utóbbi évek megfigyelései szerint egyre ellenállóbbá válik a veszélyes, egysejtű kórokozóval szemben, és az alacsonyabb régiók irányába is terjeszkedik, remek példaként a szemünk előtt zajló evolúciónak.

VÉRÜKBEN AZ ALKALMAZKODÁS

A Hawaii gyapjasmadarak példáján is látható, hogy néha földrajzi gátja van a költözésnek, de gyakran a települések, a művelt mezőgazdasági területek és az utak akadályozzák az állatok vándorlását. Ráadásul az új helyen újabb veszélyek fenyegethetik a betelepülő fajokat. Számukra eddig ismeretlen ragadozók lehetnek rájuk, be kell illeszkedniük az ott honos fajok régről fennálló kapcsolatrendszerébe, meg kell küzdeniük a táplálékforrások újraosztásáért.

Az alkalmazkodás egyik módja a mikroevolúció, amely a már említett amakihi is jellemzi. Ilyenkor a népességben (populációban) nő azoknak a géneknek a gyakorisága, amelyek segítik az állatot a megváltozott klimatikus viszonyok túlélésében. Az amerikai kontinens északi részéhez kötődő *hócipős nyúl* (*Lepus americanus*) télen fehér bundát ölt, hogy a hóban jobban rejtőzködhessen élőhelyén. Elterjedési területének egy részén azonban egyre ritkább a hó, így a fehér bunda már inkább hátrányt jelent számára, ezért ezeken a területeken gyakoribbá váltak azok a nyulak, amelyek télen is megtartják szürkésbarna, nyári bundájukat.

FENOTÍPUSOS PLASZTICITÁS

Az evolúciós alkalmazkodás többnyire lassan megy végbe, és csak a genetikailag változatos populációkban van megfelelő választék arra, hogy a természetes szelekció számára legyen miből válogatni. Számos állatfaj egyedei azonban képesek arra, hogy tulajdonságaikat hozzáalakítsák a környezet változásaihoz. Ez a fenotípusos plaszticitás jelensége.

A fajok egy részének a mérete a hőmérséklettől függ. A *téli rája* (*Leucoraja ocellata*) melegebb vizekben élő példányai kisebb méretűek, mint a hidegebb területeken előforduló fajtársaik, mivel a meleg vizek oxigéntartalma alacsonyabb és a kisebb test kevesebb oxigént igényel. Az ilyen fajok viszonylag gyorsan képesek alkalmazkodni a felmelegedéshez, mivel esetükben nincs szükség genetikai állományuk megváltozására.

Van azonban, amikor a fenotípusos alkalmazkodás inkább hátrány a felmelegedés időszakában. A jelenség egyik legismertebb példái azok a hüllők, amelyeknél az utódok neme a hőmérséklettől függ. A tengeri teknősöknél például, ha a tojások körüli homok hűvös, az utódok hímekké fejlődnek, ha viszont magas a környezet hőmérséklete, akkor a tojásokból nőtény kisteknősök kelnek ki. Így a világméretű felmelegedéssel egyre több nőivarú teknős lesz, míg hímekből hiány keletkezik.

VÁLTOZÓ IDŐSZÁMÍTÁS

A fenotípusos alkalmazkodás egyik típusa a természetes események időbeli eltolódása. A felmelegedés hatására az állatok gyorsabban ébrednek téli álmukból, vagy hamarabb érkeznek vissza a telelőhelyeikről. A növények korai virágzása miatt a *tüzesstorkú kolibri* (*Archilocus colubris*) átlagosan két héttel előbb jön vissza észak-amerikai költőhelyeire, mint évekkel ezelőtt. A nálunk is honos, de a Brit-szigeteken is élő *széncinegék* pedig újabban már két héttel hamarabb rakják tojásaikat, mint

a mi életünk és különösen az élelmünk is a többi élőlénytől és a klímától függ

ötven éve. Ezek a madarak az előbb megjelenő hernyótömeghez igazítják fészkelésük időzítését. Egyre gyakrabban fordul elő, hogy vonuló madarak a költőhelyeiken próbálják meg átvészelni az enyhébb teleket, ahogyan ezt a hazánkban is megfigyelt, áttelelő *fehér gólyák* esete is mutatja. Az azonos élőhelyen élő növény- és állatfajok az évezredek során bonyolult kapcsolatok hálózata létrehozva alkalmazkodtak egymáshoz. A biodiverzitás csökkenése, a fajok vándorlása és a megváltozó viselkedési viszonyok azonban az egész hálózatot átalakítják, ami tovább növeli az állatokra



Az amerikai csíkosmókus (*Tamias striatus*) a felmelegedés miatt gyakrabban ébred fel téli álmából, ám ha ősszel nem halmozott fel elég élelmet, nem éli túl a melegebb teleket

nehezedő, melegedő éghajlat okozta stresszt. A gyakoribbá váló aszályok, heves viharok és egyéb, extrém időjárási események minden élőlény túlélését veszélyeztetik. Az ember kétségtelenül a legalkalmazkodóképesebb faj a Földön, de a mi életünk és különösen az élelmünk is a többi élőlénytől és a klímától függ, így tehát a saját érdekünkben is felelősségünk mindent megtenni, amivel elkerülhetjük a klímakatasztrófát.



A széncinegéhez hasonlóan a kék cinege (*Cyanistes caeruleus*) sem vonuló, költési ideje az utóbbi időben gyakran egybeesik az előbb érkező kormos légykapókéval, ez pedig véres harcokra vezet a fészkelőhelyekért



A hosszúszárnyú bálna (*Megaptera novaeangliae*) néhány populációja felhagyott a vándorlással, és inkább áttelel az északi vizekben



*A közönséges levesteknős (*Chelonia mydas*) utódainak ivararánya a melegedés miatt megváltozik, ám északi terjeszkedése megmentheti a fajt*



A világűr hírnökei

SZERZŐ | SCHMIDT EGON
GRAFIKA | BUDAI TIBOR

A még nyárutón is virágzó mezőkön orvosi atracél, papsajtmályva és parlagi ligetszépe is színesíti a képet

Augusztus és szeptember fordulóján a búcsúzó nyár és a közelgő őszi ölelkezik egymással. Még zöldek a fák levelei, de színük már megfakult, rengeteg a virág, de különösen a mezei utak mentén gyakran szürke por lepi be a piros, a sárga és a kék szirmocskákat. Az erdőszélen, a bokrok között és a szőlőhegyeken is megszólaló tücskök szomorkásnak tűnő ciripelésükkel mintha csak a búcsúzó nyarat siratnák. Ha egy augusztus végi estét a szabadban tölthetünk, heveredjünk le a fűbe, és gyönyörködjünk a sötét égbolton csillogó, ragyogó égitestek, csillagképek és hullócsillagok sokaságában. A városokban sétálók legfeljebb pislákolni látják őket, mert a szennyezett levegő szürke réteggént borul a házak és utcák fölé.

A Badacsony hegyen, fent, egészen az erdőhatár közelében nagyon gyakran élvezhettem ezt a látványt. A tópart lármája ide már alig ér fel, és az egyik bazaltbástyán ülve közelről érezhettem a világmindenség és a természet érintését. Felettem ragyogtak a csillagok, az

erdőszélen szentjánosbogarak villóztak és körben muzsikáltak a pirregő tücskök. Csodálatos esték voltak, és jó lenne, ha sokaknak részük lehetne ebben az élményben.

FOLYÓK ÉS TAVAK PARTJÁN

A madárvonulás már augusztus elején megkezdődik, sőt, egyes, a magas északról induló partimagarak július végén

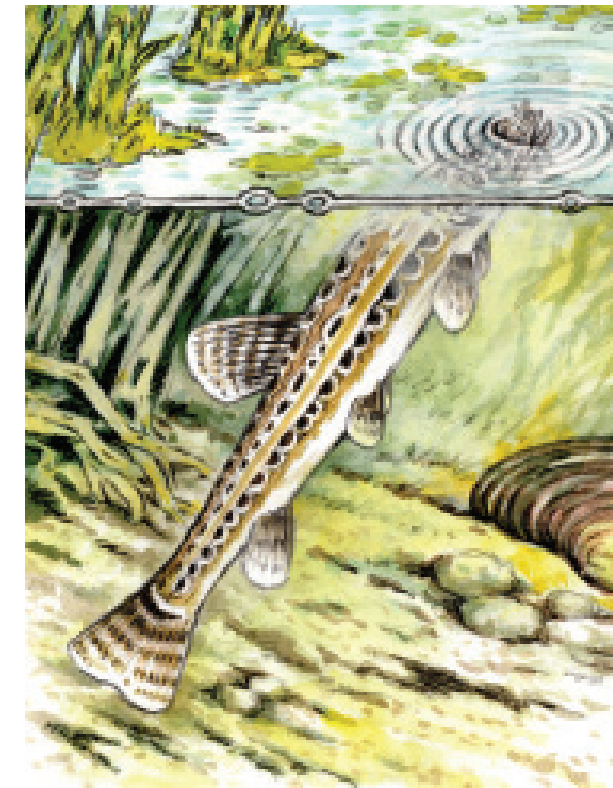
megérkeznek, hogy azután akár hónapokat töltsenek a hazai vizek és tocsogók mentén, mielőtt tovább indulnának távoli végcéljuk, Afrika felé. Augusztusban javában gyülekeznek a gólyák, a kiskunsági vagy a hortobágyi nagy legelőkön népes csapatokat figyelhetünk meg. Ilyenkor elsősorban sáskákra vadásznak, de felkapják a gyíkot, a békát és

a gyanútlanul előbújó egeret vagy pockot is. A villanydrótokon fecskék gyülekeznek, akár mind a három, hazánkban fészkelő fajt együtt láthatjuk. Tollászkodnak, csivítelve beszélgetnek egymással, néha felrepülnek, fordulnak egyet, hogy azután újra visszaereszkedjenek. Hihetetlen teljesítményekre képes egy ilyen, alig 20 grammos madár. Találtak már Magyarországon gyűrűzött *füsti fecskét* Afrika déli részén, pedig ez a távolság légvonalban is tízezer kilométert tesz ki. De miután a fecskék repülő rovarokra vadásznak, és útközben is ide-oda cikáznak, ennél sokkal nagyobb számot olvashatnánk le egy rájuk erősített képzeletbeli kilométeróráról.

a nádi madarak még valamennyien itthon vannak, sőt, többen, mint tavasszal

A búcsúzó nyár és a kora őszi időszak rengeteg megfigyelni valót kínál azoknak, akik szeretik és értik is a természetet. Használjuk ki a szünidő utolsó heteit, és töltsünk minél több időt a szabadban! A madarak már hallgatnak a tavak mentén, nem karicsol a *nádirigó* és a *cserregő nádiposzáta*, nem énekel a *kékbecs*, és nem kiált a parti fűzfákra a *kakukk* sem. Persze, a nádi madarak még valamennyien itthon vannak, sőt, többen, mint tavasszal, hiszen itt bujkálnak már a nemrég kikelt fiatalok is. De míg tavasszal hangosan énekeltek, sőt, a nádirigó ki is ült egy kinyúló nádszálla vagy egy parti bokor ágára, most csendben mozognak a nád között, nem könnyű észrevenni őket. Ha a víz felé fordítjuk a távcsövet, ott több a látnivaló. Kis csoportokban úsznak a *tőkés récék*, odébb a *nyári ludak*, sűrűn bukik alá a *kis vöcsök*, de szépen trillázó hangját erre az évre már ő is elfelejtette. Egyike leggyakoribb vízimagarainknak a *szárcsa*, amely állóvizeinken mindenütt otthon van. Elsősorban a náddal és a gyékénnyel övezett mélyebb vizeket kedveli. Vonuló madár, márciusban érkezik, de kis számban a be nem fagyó vizeken át is telet. A tavaszi vizeken ezek a koromfekete, homlokukon hófehér pajzsot viselő madarak sokat veszekednek, addig kergetik egymást, amíg a párok a költés idején szigorúan védett territóriumait kialakítják. Évente általában csak egyszer költenek, de ha a fészek elpusztul, még egyszer rakhatnak tojásokat. A fészek helyét a him

választja ki, mindig a nádas nyílt víz felé eső szegélyében. Néha több kezdeményt is készít, mire a pár a végső hely mellett dönt. Ezt követően már közösen építenek nád- és gyékénydarabkákból, míg a csészét nádlevelekkel és algacsomókkal bélelik. A fészekanyagot egy 4-10 méteres körből gyűjtik. Az áprilisban lerakott hat-tizenkét, világoszürke alapon rozsdabarna és fekete petytyekkel mintázott tojáson a pár felváltva kotlik. A fiókák huszonegy-huszonnégy nap alatt kelnek ki. Szüleik hamarosan a vízre vezetik őket. Az öreg madarak négy-öt hétig etetik őket, nyolchetesen már tudnak repülni. A *szárcsa* növényi és állati táplálékot is fogyaszt, összeszedi a felszínen talált rovarokat, pókokat, a növényekért akár 40 centiméter mélyre is lebhukhat. A csendes, reggeli órákban a vízhez közel a parton is táplálkozhat. Augusztusban már nagyobb csapatokba gyülekeznek. Megriasztva először szárnyaikkal csapkodva futnak a vízen, és csak utána emelkednek a levegőbe. Általában októberben indulnak a Földközi-tenger medencéje felé. A fekete foltokkal szépen mintázott *vágócsík* a hazai folyóvizekben és tavakban egyaránt előfordul. Kedveli a homokos vagy iszapos talajú vizeket, megriasztva abba fúrja be magát. Kétévesen ivarérett, májusban-júniusban a part közeli részen ezer-ezerötszáz ikrát rak le, amelyekből négy-hét nap alatt kel ki az ivadék. Férgékkel, apró rákokkal és csigákkal táplálkozik. Szabad vízben szinte lehetetlen megfigyelni, akváriumban viszont sok mindent elárul magáról.



A nálunk őshonos vágócsík egymástól nagyon különböző környezetben is képes megélni, időnként a levegőből szippant egyet-egyet

Sok évvel ezelőtt a budapesti állatkert részére gyűjtöttünk ilyen halakat *Ország Mihály* barátommal. Az újpesti Duna-szakaszon volt akkoriban egy, a víztől talán 10 méternyire fekvő nagy és mély gödör, amely áradások idején víz alá került. A Duna visszahúzódása után sok halat fogtunk ott, fiatal keszeget, ingolalárvákat és vágócsíkokat is, amelyeket érdekes volt megfigyelni az akváriumban.



A sekély vízi halastavakon bíbic, gúlpán és piros lábú cánkó keresgél, szürke gém érkezik a terített asztalhoz

Éjszaka mozogtak, míg lámpagyújtás után behúzódtak a sarokba vagy a homokba. Mindig a fenéken voltak, de miután a csíkok bélilegző halak, néha a felszínen szíppantottak, de nyomban utána újra a fenékre süllyedtek. Egy idő után megszokták, hogy nappal kapnak enni, és jó étvággal fogyasztották a bedobott *Tubifere*t. Ha valaki a nádszegély mellett sétál, néha a nádszálak közé épített, nádlevelekből és fűszálakból készült öklömnyi fészekre bukkan, akár fél vagy egy méterrel a föld felett. A *törpeegér* a legkisebb hazai rágesáló, amelyet a bokrokkal kísért gabonátlák szegélyein megtalálunk. Éjszakai életmódú, de csendes, nyugodt környéken nappal is mozog. Rendkívül ügyesen kúszik, ehhez hosszú farkát is használja. Gyakran találtam fészket a Velencei-tó mentén és a Dinnyési-Fertő nádszegélyében, de soha nem sikerült meglepnem benne a tulajdonost. A kis állat a közeledő lépteke hallva elhagyja a fészket, és eltűnik a nád sűrűjében. A fészkek apróra rágott növényi

Legkisebb hazai rágesálónk a törpeegér, hosszú farkával ügyesen kapaszkodik a nádszálon



anyagokból készül, puha béléssel. Szapora állatok, a nőtények április és szeptember között évente több alkalommal, egyszerre négy-hat kölyköt ellenek. A kicsinyek körülbelül két hétig szopnak, és néhány nappal később már önállóak. A törpeegér tápláléka főleg gyommagvakból és rügyekből áll, a gabonátlákban élők felmásznak a kalászig, úgy jutnak a búzaszemekhez. Nem alszik téli álmot. Ahol teheti, késő ősszel épületekbe, például istállóba húzódik. Természetes ellenségei között első helyen állnak a baglyok, de rendszeresen vadászik rájuk a szintén víz közelében élő *hermelin* is.

RÉTEK, LEGELŐK, KULTÚRTÁJAK

A napsütötte puszták, legelők felett már nem énekelnek a *mezei pacsirták*, elnémultak a tücskök, ciripelnek viszont a fű között bujkáló sáskák. A mezőn átvezető árkok mentén néha csoportosan virítanak a magasra nőtt ökörfarkkóró sárga szirmai, de gyakori a *tejoltó galaj* és a *cickafark*, míg helyenként a *terjőke kígyósíz* is. Ez utóbbit, úgy látszik, nagyon szereti a *kacsafarkú szender*, mert gyakran láttam a kék virágok előtt. Mint egy kis kolibri, úgy szívogat, és villámgyorsan szökken egyik virágtól a másikig.

A szenderek éjszakai életmódú lepkék, ám a kacsafarkú kivételt jelent. Ahol a kertekben vagy már az ablak előtt petúnia nyílik, erre az estétől illatozó virágra jönnek szürkület után a szenderek, például a kertekben is felbukkanó, piros és rózsaszínben pompázó *szőlő-* és *piros szender*. Ezek a mezőkön átvezető, bokros árokpartok fontosak a madárvonulás szempontjából is, egyfajta védelmet nyújtó zöld folyosót jelentenek a dél felé húzódó kis énekesmadarak számára. A bokrok között gyakori a *fekete bodza*, időszakunkban érő fényesfekete, édeskés bogói fontos táplálékot jelentenek a poszták számára.

A réten sétálva szerencsés esetben megpillanthatjuk a fű között zsákmányra várakozó *imádkozó sáskát*. Fogókarjait maga előtt tartva valóban úgy néz ki, mintha imádkozna. Órákon át vár teljesen mozdulatlanul, míg egy mit sem sejtő sáska vagy más rovar a közelébe téved. Jellegzetes háromszögletű fejét lassan feléje fordítja, és amikor kellő közelségbe került, fogókarjaival villámgyorsan megragadja. A nőtények nagyobbak és különösen időszakunkban petékkel teli potrohhal már nehezen

mozognak, míg a jóval kisebb hímek rövid távra repülnek. Vannak zöld, de akadnak világos sárgásbarna színűek is. A nőtények petéiket egyfajta lapos tokban valami szilárd tárgyra, kőre, fadarabra ragasztják, de találtam már fűben heverő téglán is. A hazai kopár fűvű legelőkön még sokfelé előfordul a karcsú testű, rövid lábú, viszonylag rövid farkú *ürge*. Bundája sárgásszürke, rajta apró, sárgásfehér pettyezés látszik. Nappali életmódú, telepesen élő állat, a földbe vezető lyukaihoz rágással tisztán tartott kanyargó ösvények vezetnek. Az ürgék soha nem távolodnak el messzire a lyukaktól, és ha valamelyikük veszélyt észlelve füttyszerű vészhangot ad, nyomban a földfelszín alá menekülnek. Az állatok maguk készítik el az akár két méter mély üreget, amelynek gondosan kibélelt járata többször megtörve vezet a kamráig. Téli pihenőjük után kora tavasszal bújnak elő, és nem sokkal később párzanak. A nőtények körülbelül huszonöt napi vemhesség után hat-nyolc kölyköt ellenek. Két hónapos

fontos táplálékállata a kerecsensólyomnak és parlagi sasnak

koruktól önállóak, de a telepet nem hagyják el, határában belül saját üreget készítenek maguknak. Az ürge növényevő, füvet, magokat rágcsál, de ahol a telep közelében lóhere- vagy lucernatábla van, ott is torkosodik. Keleti elterjedésű faj, hazánktól nyugatra csak Kelet-Ausztriában él egy kisebb állománya. Fontos táplálékállata, zsákmánya a fokozottan védett *kerecsensólyomnak* és *parlagi sasnak*.

AZ ERDŐBEN

A nyár végére elcsendesedik az erdő, csak a szél susogását halljuk, amint a korona ágait hajtogatja. Néha kiált recsegő hangján a *szajkó*, riaszt egy valamitől megriadt *fekete rigó*, esetleg egy harkály kopog valahol, ez minden. Bármikor járok a kora őszi erdőben, nagyon hiányzik a madáréneke. Itt vannak még valamennyien, de hallgatnak, gyönyörű kórusukra tavaszig várnom kell. Az *énekes rigó* egyike Európa legszebb hangú dalosainak. Éneke hangos, ismételt strófaból áll, a tavaszi erdők egyik jellemzője. Márciusban érkezik Dél-Európa felől és a hímek rövidesen megszólalnak. A fekete rigónál valamivel kisebb, felül melegbarna alsótestén sárgásfehér alapon, barna



foltokkal mintázott madár fent ül valamelyik fa magas ágán, és onnan hirdeti választott területe foglaltságát.

A párok évente kétszer költenek. A fészket a tojó építi, többnyire 2-3 méter magasan. Anyaga száraz levél, növényi szál és moha, a csészét sárral és nyálával kevert fazúzálékkal simára tapasztja. A fészkek külsejében hasonlít a fekete rigóéra, de a csésze biztosan megkülönbözteti. A négy-öt kékeszöld alapon foltos tojásból tizenkét-tizenhárom nap alatt kelnek ki a fiókák, és ugyanennyi idő alatt el is hagyják a fészket. Ekkor még nem tudnak repülni, szüleik a bokrok alatt tovább etetik őket. Az énekes rigó a talajon keresi táplálékát, sok gilisztát és csigát fogyaszt, az utóbbiakat kiálló köveken vagy gyökereken tőri össze. Éjszaka vonul, októberben indul dél felé. Ritkán kerül szem elé, mert mindig a koronában vadászik az *aranyos bábrabló*. Rézvörös alapon aranyosan csillogó, 25-30 milliméteres bogár, amely a lombkoronában vadászik bábokra és hernyókra. Végigkutatja az ágakat, és ha talál egyet, erős rágóival megragadja, széttépi, majd gyomorvadászkával pépesíti és felszívja áldozatát. A tölgyeseket kedveli, és élete folyamán

a becslések szerint akár ezer hernyót is elpusztít. Védett rovar.

PARKOK ÉS ARBORÉTUMOK

Évente több alkalommal is felkeresem a martonvásári arborétumot és mindig lenyűgöz ennek az ember alkotta élőhelynek sajátos varázsa. Részben talán azért, mert itt a madarak, miután megszokták az állandó emberi közelséget, sokkal közelebről is megfigyelhetők. Legutóbb például egy *zöld küllő* talán kétméternyire a sétaúttól, mit sem törődve az arra haladókkal, nyugodtan kutató hangyák után. Ez a nagy testű, szép zöld, a fején piros sapkát viselő harkály rendszeres lakója a parkoknak. Táplálékának java részét hangyák alkotják, ezért gyakran lehet látni a talajon. Zöld színezete is ehhez az életmódhoz idomult, beleolvad a rét zöldjébe, többnyire csak akkor tűnik fel, ha piros sapkás fejét felemeli. Odúját viszonylag alacsonyan vési és fiókáit is hangyákkal, hangyabábokkal eteti. Erős csőrrel meglékeli a bolyt, és hosszú, ragadós nyelvvel szedi ki a bábokat. Amikor a fiókákhoz repül, csőre tömve van a sok összeragadt, fehér hangyabábal. Állandó madár, nem vonul, az őszi-téli

időszakban is a parkban lehet vele találkozni. Röptében hallatott, hangos „klü-klü-klü” kiáltása jellemző és feltűnő.



A nagy szentjánosbogarak himjai szárnyasok, meleg estéken röpködnek, a nőtények fűszálra mászva várják őket



A gabonatáblák szegélytársulásai
rovarkártevők természetes
ellenségeinek is otthona
FOTÓ | H. SZABÓ SÁNDOR – MTVA

A FÉLELEM JÓ TANÁCSADÓ?

A pókok nem várt növényvédelmi haszna

ÍRTA | DR. SAMU FERENC az MTA doktora, tudományos tanácsadó – DR. FÜLÖP DÁVID tudományos munkatárs –
THOLT GERGELY tudományos segédmunkatárs, MTA Agrártudományi Kutatóközpont Növényvédelmi Intézete,
Budapest

A szipókás rovarok között számos veszélyes mezőgazdasági kártevő akad. Ezek egyike a gabonakabóca, amely tömeges megjelenésével nemcsak a növényi nedvek szívogatásával okoz kárt, hanem számos növényi betegség kórokozóinak terjesztője is. A *Nature* lapcsaládba tartozó *Scientific Reports* folyóirat egyik nemrég számban magyar kutatók egyebek között arról számoltak be, hogy vizsgálataik szerint a kabócák természetes ellenségének már a pusztta jelenléte is képes lehet a fertőzések terjedésének útját állni. Cikkünk az idén záródó négyéves kutatási program tudományos fordulataiba is bepillantást enged.

Egyre többen vagyunk a Földön, egyre jobban szeretnénk élni, és a mezőgazdaságnak ehhez meg kell termelnie élelmünket. De nem mindegy, hogy ez hogyan történik, hosszú távon fenntarthatatlan módon, a talaj kiszigerelésével, a környezet elszennyezésével és a természetes élőhelyek elpusztításával, vagy ellenkezőleg, a jövőnkre is gondolva, mindezek elkerülésével fenntartható módon. Fontos stratégiai feladat, hogy a természet saját erőforrásait, a természetes folyamatokat minél inkább a saját szolgálatunkba állítsuk, mégpedig úgy, hogy közben megújulásukra is lehetőséget adjunk. Az ilyen erőforrások jelentékeny

hányadát az élővilág szolgáltatja, az élőlények egymással összefüggő hálózata, amely az „ökoszisztéma-szolgáltatások” egyik forrása.

SZABÁLYOZÓ SZOLGÁLTATÁSOK

Az ökoszisztéma-szolgáltatások fogalma összeköti az emberek társadalmi „jól-létét” – amely több mint az anyagi „jólét” – a természetes folyamatokkal, az ökoszisztémák humán szempontú hasznosságát állítva a középpontba. Idesorolhatók az életünkben alapvető ellátó és támogató szolgáltatások, mint maguk a természetes növények és a haszonállatok, a tiszta víz, a levegő, valamint a fotoszintézis, a talajképződés és a tápanyagkörforgás. Vajon miért

drágábbak a zöldövezeti lakások, miért a természetben szeretünk kikapcsolódni? Ha kicsit is belegondolunk, azért, mert mindenki számára fontos az ökoszisztémák esztétikai, spirituális és rekreációs haszna is. Mindezen javaknak a létrejötte, és folyamatoknak a működése azonban további szolgáltatásokat is igénybe vesz, amelyek sokkal kevésbé nyilvánvalók a – főként a természettől egyre inkább elszakadó – társadalom számára. Ezek az úgynevezett „szabályozó szolgáltatások”, köztük a biológiai folyamatok, amelyek a talaj megkötésével csökkentik például az eróziót és az árvízveszélyt, a szén-dioxid magukba építésével pedig lassítják az egyre fenyegetőbb klímaváltozást. Szintén idesorolható a rovarok által végzett megporzás. A szabályozó szolgáltatások mezőgazdasági szempontból másik fontos eleme a természetes ellenségek (például a katicák, a fürgészdarazsak) kártevőpusztító hatása, amelynek mezőgazdasági felhasználását biológiai védekezésnek hívjuk.

Az MTA Agrártudományi Kutatóközpont Növényvédelmi Intézete Állattani Osztályán egyaránt foglalkozunk kártevő rovarokkal és természetes ellenségeikkel. Célunk az, hogy biológiájuk és ökológiai kapcsolataik megismerése révén minél hatékonyabban vehessünk igénybe – többek között a biológiai védekezés lehetősége által nyújtott – ökoszisztéma-szolgáltatásokat. E tág témán belül *dr. Samu Ferenc* laboratóriumában a gabonához kapcsolódó táplálék-hálózatokat vesszük górcső alá, azt vizsgálva, hogy a természetes ellenségek miként korlátozzák a kártevőket és az általuk terjesztett betegségeket (ez a hálózatban felülről lefelé irányuló, úgynevezett top-down hatás). De legalább ennyire érdekes annak vizsgálata is, hogy a környezet hatásai, pél-

a gabonakabóca a nyálával juttatja be a kórokozót a növénybe

dául a szárazság, miként hatnak a növények közvetítésével a kártevőkre (ez a hálózatban alulról felfelé irányuló, úgynevezett bottom-up hatás). E kutatások között különösen izgalmasnak bizonyultak azok, amelyek a „jó és a rossz fiú” találkozásáról szólnak, amelynek során a természetes ellenséggént viselkedő pókok hatását vizsgáltuk egy gabonavírust terjesztő szipókás kártevőre, a csíkos gabonakabócára. Ezek ismertetéséhez először érdemes



Elektropenetrográfias vizsgálathoz elektróddal ellátott csíkos gabonakabóca árpalevélen szívogat

közelebbről megismerkedni a szereplőkkel és jellegzetes magatartásukkal.

FURFANGOS KÁRTEVŐK

A „rossz fiú”, a *csíkos gabonakabóca* (*Psammotettix alienus*) a mezeikabócák családjába tartozik. Ellentétben a ciripelésük miatt közismert énekes kabócákkal, ez egy kis testű rovar, nem sokkal nagyobb, mint egy muslica. A kabócák – a levél- tetvekhez, pajzstetvekhez, liszteskékhez hasonlóan – szipókás rovarok, és növényi nedvekkel táplálkoznak. A gabonakabóca, mint a neve is mutatja, elsősorban gabonaféléken fordul elő, de képes megélni más pázsitfűféléken is (a gabona is a pázsitfűvek rokona). Szűrő-szívó szájszervüket – a szipókát – a növénybe szűrva a szállítóedényekben áramló nedvet szívogatják, így táplálkoznak.

A növények több módon is ellenállhatnak az ilyesfajta táplálkozásnak. Ezek egyike, amikor a rovarokra mérgező, riasztó anyagokat vagy éppen a nedvek áramlását, így a rovarok táplálkozását helyileg

akadályozó dugókat termelnek. E fegyverkezési versenyben a szipóka haladását a növényi szövetben az állatok által termelt úgynevezett nyálhüvely segíti. Ez a gélszerűen megszilárduló nyálalagút szétfeszíti a növényi sejteket, így az ízeltlábú a növény számára többé-kevésbé észrevétlenül haladhat a levél belsejében húzódó hancsnyalábok felé. Az ezekben áramló nedv ugyan- is a szipókások elsődleges tápláléka. Az edénynyalábba való behatolás szintén a

növény reakcióját mérséklő nyáltermeléssel kezdődik.

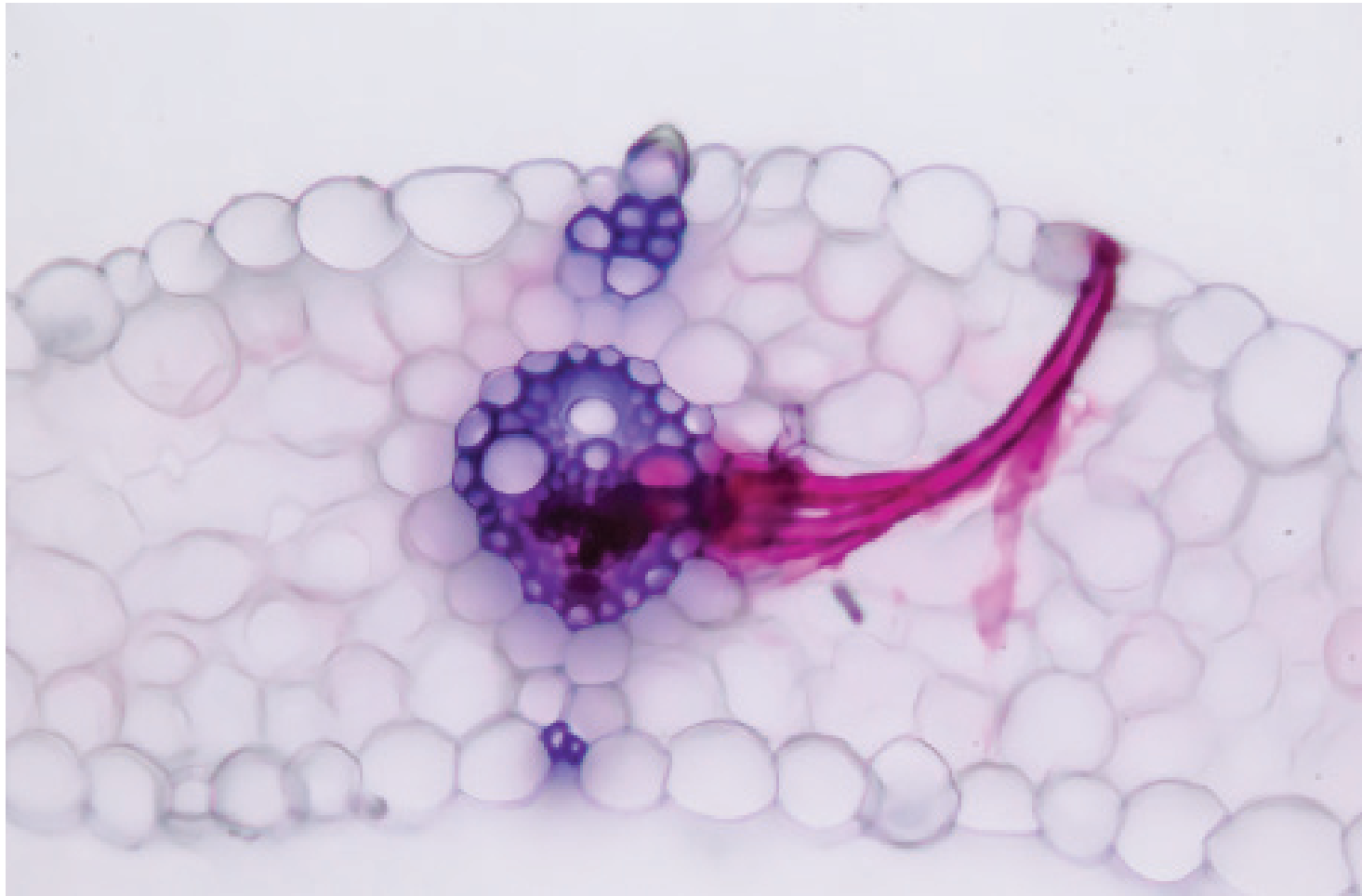
A kabócanyál szerepének említése azért különleges jelentőségű, mert sok más szipókás rovarhoz hasonlóan, a gabonakabóca legfőbb károkozása nem a növény szívogatása, hanem a fertőzések terjesztése. A rovar ugyanis a nyálával juttatja be a kórokozót a növénybe.

A csíkos gabonakabóca a búzatörpülés-vírus (WDV) egyedüli terjesztője, úgynevezett vektorállata. A WDV a búzának és az árpanak az egyik leggyakoribb és gazdaságilag a legsúlyosabb károkat okozó vírusbetegsége, amely törpenövénnyel és akár a kalászolás teljes elmaradásával járhat együtt. Mivel a vírus a növényben az edénynyalábok hancsrészeiben képes szaporodni, így a kabóca innen veszi fel táplálkozás közben, és adja tovább más növényegyedekre.

ÚJ ESZKÖZÖK

A kabóca táplálkozásáról és vírusterjesztéséről szerzett ismereteink széles körű nemzetközi és saját vizsgálatok eredményein alapulnak. A hazai kutatások keretében a fertőzöttség tényét és a vírusterjesztés helyét DNS-alapú tesztekkel, a nyálhüvelyek lefutását pedig hagyományos, szövetfestéses eljárásokkal vizsgáltuk. Magát a táplálkozási folyamatot „élőben” is lehet követni a levél belsejében egy különleges eljárás és mérőműszer, az „elektropenetrográfia” (EPG) segítségével. Ezt a módszert a laborunkon kívül egész Európában is csak néhány kutatóhelyen használják.

A mérés során a kabócára ezüsttragasztóval erősített elektród segítségével – az



Keresztmetszeti kép egy árpalevélről, ahol a kabóca szájszervének útja (rózsaszín) látható a növényi szöveteken keresztül az edénynyaláb háncsrészéig
FOTÓK | THOLT GERGELY

EKG-hoz hasonlóan – vezetünk el jeleket. A műszert a növény földjébe sülyesztett elektróddal földeljük, így a kabóca táplálkozása során a szipókájával egy áramkört zár, közben pedig a táplálkozási aktivitásra (például nyáltermelésre és szívogatásra) és az érintett növényi szövetre jellemző hullámformákat (jeleket) regisztrálunk. Ez a módszer egészen különleges betekintést enged a szipókás táplálkozás amúgy rejtett folyamataiba.

A LEGVESZÉLYESEBB PREDÁTOR

Röviden a „jó fiút” is bemutatjuk. A gabonakabóca talán legfontosabb ellensége egy, a mezőgazdasági kultúrákban és a táblaszegélyekben gyakori pókfaj, a *sovány karolópók* (Tibellus oblongus). A faj neve beszédes, több tulajdonságát is kiolvashatjuk belőle. Soványnak nem étvágytalansága

miatt nevezik, hanem mert élőhelyein a pázsitfűfélék és a gabona hosszúkás levelein vékony testalkatával jól elrejtőzhet. A karolópók magyar neve valójában kissé pontatlan, ugyanis az igazi karolópókoknak csupán rokona. Életmódját azonban mégis jól jellemzi, hiszen nem sző hálót, hanem lesben állva várja áldozatait, amelyeket mellső, „karoló” lábaival kap el. Laborunk alaposan kutatta a sovány karolópók ökológiáját is, vizsgálta együttes előfordulását a gabonakabócaival. A pók DNS-alapú gyomortartalom vizsgálata kimutatta, hogy a kabóca szabad földi körülmények közt is zsákmányállata a póknak. Táplálékhálózati, de akár egyéb kutatásaink során teljesen más ökoszisztémák, és adott esetben földrészek is szolgálhatnak példával és analógiával. A példa, amely a mi kutatói fantáziánkat megmozgatta, igencsak távoli volt, ráadásul a „jó és rossz fiú” szerepek sem voltak egyértelműek. A farkas káros és gonosz állat – tartották régen –, így azután az Egyesült Államokban a XX. század elejére gyakorlatilag ki is irtották az országból, még olyan természetes vadonokból is, mint a Yellowstone Nemzeti Park. A természet azonban furcsán reagált a „toportyán

féreg” kiirtására. Ragadozójuk eltűnésével a Yellowstone *vapiti szarvasai* igencsak elszaporodtak, és a régebben erdős vidéket a faújulat lelegetésével szó szerint pusztasággá változtatták. Ez a hatás más állatok életlehetőségét, a helyi klímát, de még a folyók medervízszintjét is megváltoztatta, összességében sokat rontott az élővilág sokszínűségén, diverzitásán. Ökológus kutatók és a nemzeti park munkatársai az 1990-es években elhatározták, hogy először csak kisebb számban visszatelepítik a farkasokat, és közben monitorozzák a változásokat. A kísérlet kitűnően sikerült, és a folyóparti ligetek nagyon gyorsan regenerálódtak. A siker szinte nem is volt magyarázható a betelepített nem túl nagyszámú farkassal. A részletes kutatás azzal a meglepő eredménnyel járt, hogy a fő hatást nem a szarvasok számának csökkentése, hanem a farkasok jelenlétének közvetett (indirekt) hatása okozta. A farkasok miatt ugyanis a szarvasoknak több időt kellett a ragadozók figyelésére fordítani, nem is mertek a ragadozók által gyakrabban látogatott helyeken legelni, a rosszabb táplálkozás pedig az utódszám csökkenésére vezetett. A farkas jelenléte

okozta csökkent legelés mellett, a kisebb szarvaslétszám tovagyrúzó hatására álltak végül is vissza az eredetihez hasonló ökológiai állapotok a Yellowstone-ban.

ÖKOLÓGIAI DOMINÓHATÁS

Az immáron klasszikus tapasztalat az ízeltlábú préda–ragadozó kapcsolat kutatóit is megihlette. Az MTA ATK laboratóriumában elhatároztuk, hogy mindezt saját kísérleti „jó és rossz fiú” állatainkon, a sovány karolópókon és a gabonakabócán is megvizsgáljuk. Különösen azért, mert a vírus hordozó rovar esetében még sehol nem tanulmányozták hasonló módon, hogy az indirekt ragadozóhatás hogyan befolyásolhatja a növényi betegség terjesztését. Az elméleti kutatások során két lehetséges, de egymással ellentétes lehetőség merült fel. Az egyik szerint a ragadozók jelenléte által kiváltott táplálkozásmegszakítás és menekülés a fertőzést közvetítő rovar egyenesen „végigzavarja” a gazdanövények sorozatán, amely így több növényegyet fertőz meg, mint ha békén, egy helyben táplálkozhatott volna. A másik változat szerint a táplálkozás megnehezítése, épp ellenkezőleg, lassítja és meggátolja a kórokozó átadását. Az hogy végül melyik lehetséges kimenetel következik be, nagyban függ a táplálkozás módjától és attól, hogy a fertőzés a táplálkozás korai vagy későbbi szakaszában következik-e be. Ha a fertőzés a táplálkozás kezdete után hamar történik, akkor a ragadozó jelenléte miatt a sok rövid idejű „eszegetés” növelheti a fertőzőkockázatot. Ha viszont a vektorrovar csak hosszabb idejű szívogatás után, annak egy kései fázisában juttatja be a

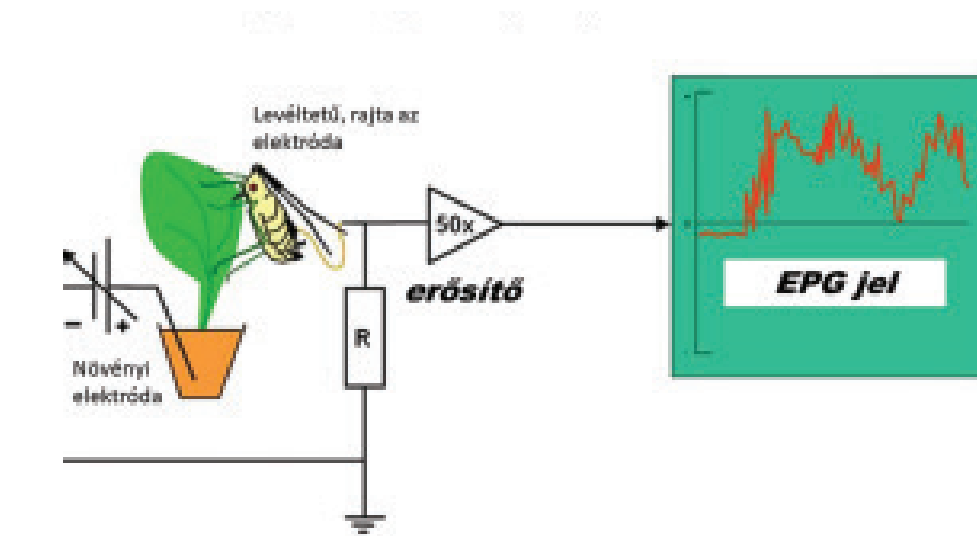
növénybe a kórokozót, akkor a megrövidített táplálkozás csökkenti a fertőzési kockázatot. Kísérletsorozatunkban a pókjelenlét okozta táplálkozási viselkedésváltozást elektro-entrogáfia segítségével vizsgáltuk. Eredményeink az említett lehetőségek közül a kedvezőbb megvalósulását mutatták. A kabócák, ha pókot érzékeltek a közelükben, gyakorta el sem érték a táplálkozás végső fázisát jelentő háncsszöveti szívogatást, amelyben a vírus átadása és felvétele lehetséges lenne. A pókok hatására a kabócák összességében is ritkábban, késleltetve kezdtek táplálkozásukhoz. Mindezek alapján megállapíthattuk, hogy a pókok egy olyan, a növénykárosítók viselkedésén keresztül ható, ökológiai dominóhatást indítottak el, amelynek végeredményeként a táplálékhálózat egy távolabbi pontján is változás következhet be, vagyis csökkenhet egy növényi fertőzés terjedése. Ezek az eredmények azért fontosak, mert – egyelőre laboratóriumi kísérletek alapján – de megmutatják: a ragadozó az elfogyasztott kártevők számán túl, a viselkedésükre is hatást gyakorol. A betegségterjesztési képességük csökkenése pedig fokozottan hasznos lehet a mezőgazdasági gyakorlatban. Ezzel együtt sem gondoljuk, hogy a szántóföldi növényvédelemnek az lenne a jövője, hogy mesterségesen pókokat szórunk szét a művelt táblákon. A kutatások e helyett felhívják a figyelmet a beavatkozás nélkül megjelenő természetes elleneségek közvetlen ragadozáson is túlmutató hasznára. Együttal arra, hogy például az agrárökoszisztémák szegélyterületeinek



A kísérletek során a mozgásában „hámmal” korlátozott sovány karolópók a kabócaval közös levélen volt. A 100 mikrométer vastag rézdrótból készült hám a pók mozgásterének szűkítéséhez szükséges, ezáltal nem képes a kabócát elérni

megóvásával, helyes művelésével, a mezőgazdasági munkálatok megfelelő ütemezésével, csak a feltétlenül szükséges, vagy zéró rovarölőszert kijuttatásával a gazdák hatékonyabban vehetik igénybe a természet nyújtotta ökoszisztéma-szolgáltatásokat.

A kutatásokat az NKFI K116062 pályázata támogatta.



Az elektro-entrogáfia során a rovarhoz (képen a levéltetőhöz) rögzített és a növény földjébe szúrt elektród között mért feszültség-ingadozási görbét (EPG-jelet) vizsgáljuk. A görbe jellegzetességeiből megállapítható, hogy a szipókás rovar szájszerve milyen növényi szövetben van, és ott az állat szívást vagy nyáltermelést végez-e W. F. TJALLINGII nyomán

A Hortobágy–Berettyó mentén

ÍRTA | MONOKI ÁKOS természetvédelmi tájegységvezető, Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság

FOTÓ | SALLAI ZOLTÁN

Csivag, Ravasz-lyuk, Templom-zug, Ecseg-pusztta, Farkas-zug, Csudabala, Csejt – területnevek a Nagy-kunság és a Nagy-Sárrét határvidékén. Valamennyien történelmi, táj- és kultúrtörténeti, gazdálkodási és természeti értékeket őrző, idéző, egyenként is kimagasló, sokat mondó helyszínek.

Herman Ottó, Jermy Gusztáv, Soó Rezső, Balogh János a természettudósok, vagy Györffy István, Szűcs Sándor a néprajzkutatók nagyjai egyaránt maradandó szakmai és emberi élményekkel gazdagodtak az itt végzett munkájuk során. Arany János és Móricz Zsigmond műveiben pedig személyes tapasztalatokon alapuló, egyértelmű utalásokat találunk e térségre.

A Kisújszállás, Ecsegfalva és Túrkeve vidékére napjainkban érkezőket múltba vesztett települések, falvak nyomai között sejlő történelem fogadja. Marjai-telek, az egykori

kisújszállási Nagy-Bukó-ér menti természetes, árvízmentes magaslat falvának törmelékeit mind a mai napig megtalálhatjuk az intenzív mezőgazdasági művelés alatt álló Porosállás szántóin. A török időkben elpusztult Ecseg a jelenlegi Ecsegfalvától délre, a Templom-zugban állt, egykori templomának alapjait a folyó partján leljük. A túrkevei Tere-halom régészeti feltárása igen értékes, bronzkori leletanyagot és fontos információkat szolgáltatott a hajdan vízjárta tájban élő emberek életmódjáról.

A víz nélkül kanyargó egykori medrek, árvízmentes háta, szigetek, vízállásos laposok, kunhalmok egy rég eltűnt világot idéznek. A folyószabályozási és



nádi rigók rekedtes énekét hallhatjuk. A Hortobágy–Berettyó a térség fontos természetes vízfolyása. Kettős elnevezését annak köszönheti, hogy az Ős-Berettyó eredeti medrét a vízrendezési munkák során átvágták, és vizét új, ásott mederbe terelték. A Berettyó régi medrére pedig a Hortobágy folyó vizét vezették, így a vízfolyás neve egymagában is kifejezi a múltbéli, vízügyi beavatkozás eredményét.

A Berettyó medre Bucsa és Túrkeve között aránylag kevés módosításon esett át, így a meanderező, nagy kanyarokat leíró folyó markánsan őrzi a táji jellegzetességeket. A nagy folyókanyarok által körülölelt úgynevezett zugok szikes pusztákat, kaszálórétet és legelőket határolnak. A zugok elnevezése általában valamilyen helyi jellegzetességre vagy eseményre vezethető vissza. A Szőlős-zug eredetileg feltehetően a folyót egykoron kísérő fűz-nyár ligeterdőkre jellemző *ligeti szőlő* jelenlétére, míg a Bokros-zug a régi idők hagyományos módszerére, a bokorhalászatra, a Farkas-zug pedig a mocsárvilág idején jellemző *nádi farkasra* utalhat.

Ecsegpuszta markáns eleme ennek a tájnak. Ecsetpázsitos sziki rét, cickafarkas füves szikespuszta, ürmös szikes puszta és hernyópázsitos sziki rét társulásaival változatos és értékes élőhely. A területét átszelő Szamár-ér gazdag mocsári életközösség otthona, sűrű nádasa nedvesebb években népes *nagykócsag*-telepet rejt.

árvízmentesítési munkálatok eredményeként gyökeresen megváltozott a táj, és megváltozott az ember tájhasználat is. A nagy kiterjedésű, intenzíven művelt, szántóföldi kultúrák között itt-ott értékes természeti területek találhatók.

A kisújszállási Öregerdő a Nagy-kunság legöregebb *kocsányos tölgyeinek* nyújt otthont. A több mint kétszáz éves tölgyek az egykori

ecsetpázsitos sziki rét, cickafarkas, füves szikes puszta, hernyópázsitos sziki rét

tatárjuharos-lőszőtölgyesek, valamint a sziki tölgyesek tanúfái. A térség erdeit javarészt telepített kocsányos tölgyesek alkotják. A természetes eredetű *fehér nyár* és *fehér fűz* alkotta ligeterdőfoltok a Hortobágy–Berettyó mentén jöttek létre. A fűzek víz fölé hajló ágaira építi művészi fészket a *függőcinege*, míg a nyárfaligetekben a hangulatos flótájáról híres *sárgarigó* költ. A folyó menti nádasokból a *guvat* jellegzetes hangját és a



Bizonyos években összefüggő pipacsállomány szegélyezi a gabonátáblákat
FOTÓ | MONOKI ÁKOS

A Hortobágy–Berettyó menti puszták Európában legnagyobb termetű, röpképes madarának, a fokozottan védett *túzoknak* az élőhelyei. E faj védelmére irányuló több évtizedes, megfeszített gyakorlati természetvédelmi munka pontosan ebben a térségben, Dévaványa határában „gyökerezik”. A tűzok védelme azonban nem csak a megmaradt, értékes szikes pusztákra korlátozódik, hiszen sok pár fészkel intenzíven művelt agrárkultúrákban, lucerna- és gabonátáblákon is. A téli repcetáblák olykor nyolcvan-százhusz példányos tűzokcsapatok számára nyújtanak kedvező táplálkozási lehetőséget.

A tűzok agrárélőhelyeken is fészkel

FOTÓ | BORZA SÁNDOR





Mezőtúron népes fattyúszerkő-telep található

FOTÓ | BORZA SÁNDOR



A kaszálórétet helyenként
réti margitvirág tarkítja



A galagonyalepke rajzását ma már
egyre ritkábban észlelhetjük
FOTÓK | MONOKI ÁKOS

Van azonban egy olyan állatfaj, amelynek jelentős Kárpát-medencei állománya kimondottan itt, méghozzá Mezőtúr belterületén maradt fenn. A hazai földikutyafajok közül a Tiszántúlon előforduló *magyar földikutya* igen értékes állományáról éppen az idén sikerült fontos adatokat gyűjteni, amely hazai előfordulásáról, viselkedéséről kínál újdonságokat a természetvédelem számára is.

A Hortobágy-Berettyó Mezőtúr belterületén kiszélesedő szakasza az egykori Sárrét mocsárvilágát idézi. A *vízitők* és a *tündérfátyol* által színesített, gazdag hínárvegetáció alkotta „szőnyeg” a fokozottan védett *fattyúszerkő* költőtelepét őrzi. A növényi részekből, gyékény- és nádlevélből, illetve hínárdarabokból épült tutajyszerű fészkek a mederhez közeli kiöntéseken találhatók. A bizonyos években nyolcvan-száz pár alkotta madártelep Mezőtúr város központjában csodálható meg, és méltán jelentős értéke a településnek.

A belterületi parkok a téli időszakban az *erdei fülesbaglyok* nappalozóhelyei. Kiemelkedő létszámban Túrkevéen és Kisújszálláson találjuk ezeket a madarakat. A leghidegebb téli hónapokban nem ritkán háromszáz példányt meghaladó egyedszámban figyelhetők meg egyes gyülekezőhelyeken. Országos szinten is kimagasló szám ez, hiszen hazánk települései közül egyedül Túrkevéen találkozhatunk az erdei fülesbagoly négyszáz példányt meghaladó egyedszámú rendszeres gyülekezésével. A telelő erdei fülesbaglyok között rendszeresen előfordulnak a *réti fülesbagoly* példányai is.

A Túrkeve térségében elterülő gyepek és puszták fontos élőhelyei a

fokozottan védett réti fülesbagolynak. Egyedüli fészkepítő bagolyfajunk nem költ minden évben hazánkban. Tipikus inváziós faj. Amikor az északi és a keleti állományának dinamikája lehetővé teszi, akkor eljut a Kárpát-medencébe is, és változó számban fészkel. Telelése aránylag rendszeres, szinte minden évben lehet kisebb vagy nagyobb telelő csapataival a kedvező takarást nyújtó gyepterületeken találkozni. A fészkelő és a telelő baglyok kimagasló száma a térség kedvező állapotú természeti területeinek és a stabil táplálékbázisnak köszönhető.

A hagyományos legeltető állattartás nyomait Karcag és Túrkeve térségében lelhetjük fel elsősorban a nemzeti parkok védett természeti területein szükséges élőhelykezelés részeként. Az állattartás ezredforduló előtti háttérbe szorulása igen drámai hatást gyakorolt a korábban legeltetett pusztai élőhelyek életére, így a megmaradt legelő állatállományok igen nagy jelentőségűek olyan pusztai madárfajok számára, mint a *szalakóta*, a *kék vércse* és a *kis őrgébics*, amelyek szép számban fészkelnek, legfőképpen Túrkeve határában. A pusztai fajok között azonban találunk egy olyan madárfajt, amely élőhelyváltását követően kizárólag Kisújszállás és Karcag térségében, intenzív agrárélőhelyeken maradt fenn hazánkban. A *székicsér* egykor a legeltetett pusztai élőhelyek jellegzetes fészkelője volt, és a legelő szarvasmarha körül élő, vagy éppen a jószág által fűből felzavart rovarokkal táplálkozott. Fészket nem is nagyon épített, hiszen sok esetben a megszáradt tehénlepényre, az úgynevezett árvaگانéra helyezte tojásait. A fészkelőhely választásában kulcsszerepet játszottak gazdag repülő rovarvilágukkal a sekély vízű, gyér növényzetű, pusztai mocsarak.

A székicsér általában repülő rovarokkal táplálkozik, de rendszeresen fog talajon futkosó nagyobb testű izeltlábuakat is. A legel-

a székicsér költőállománya negyven-ötven pár között mozog

ményezte, ugyanis a magas fűben nem költ, a *gyékény* és a *nád* által felvert pusztai mocsarak pedig már nem adnak elegendő táplálékot.

A Karcag és a Kisújszállás határában nagy területen működő rizsföldek sekély vízű élőhelyekként gazdag mocsári rovarközösségnek nyújtanak otthont, míg a szárazon pihentetett rizscellák és a közelükben elhelyezkedő kapás kultúrák a gyér növényzetű fészkelőhelyekről gondoskodnak.

Az egykori, ötszáz fészkelő párt meghaladó hazai székicsér-költőállományunk a 2000-es évek elejére mindössze tizennégy-húsz párra zsugorodott. A célzott gyakorlati fajvédelmi munka eredményeként napjainkban a székicsér költőállománya negyven-ötven pár között mozog. Költőtelepeiken gyakran találjuk társfészkelőként a *bíbicet*, a *nagy godát* és a *piroslábú cankót*, így a célzott természetvédelmi munkák e fajok oltalmát is szolgálják.

A Hortobágy-Berettyó menti élőhelyek természeti kincseit megismerni vágyók két nemzeti park-igazgatóság működési területének határára kirándulhatnak. A Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság és a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság egyaránt rangos természeti örökség kezelője. E tájban található a Hortobágy, a Nagykunság és a Nagysárrét, a múltban gyökerezve és a jövőbe mutatva, megannyi értéket őrizve mindannyiunk számára!



A víztükrör fölé fűzfaágra
építi fészket a függőcinege
FOTÓ | SALLAI R. BENEDEK



A kora ősszel rajzó nagy
szikibagoly kizárólagos
tápnövénye a sziki kocsord
FOTÓ | BORZA SÁNDOR

TermészetBúvár

MAGYARORSZÁG VÉDETT
GERINCES ÁLLATAI
FOLTOS SZALAMANDRA
(SALAMANDRA
SALAMANDRA)
FOTÓ | NÉMETH JÁNOS





A foltos szalamandra

ÍRTA | GARANCSY MIHÁLY

FOTÓ | GÓR ÁDÁM

A Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület Kételtű és Hüllővédelmi Szakosztálya 2012 óta évente váltakozva választja ki a gerincesek egyik vagy másik osztályának képviselőjét az év fajának. Az idén a *foltos szalamandra* lett az Év kételtűje, a többi között azért, mert veszélyeztetettsége miatt megőrzése a szélesebb nyilvánosság segítségét is igényli.

Hűvös erdeink egzotikus kételtűje fokozottan érzékeny a környezeti változásokra. Sajátos ökológiai igényei miatt meglehetősen szűkre szabott területen él. Középhegységi erdeink csendes vízfolyásainak környéke az egyik kedvelt tartózkodási helye, de dombvidékeinken és hegylábi területeken is megtalálható. Hazai népességei (populációi) szigetesen szétszórtak, ugyanakkor nagy genetikai változatosságot mutatnak.

Legnagyobb állományai az Északi-középhegység 200–300 méter feletti magasságában lelnek otthonra. A Dunántúlon, az ország nyugati részén a Soproni- és a Kőszegi-hegységben, valamint az Őrségben fordul elő, és kisebb maradványpopulációi élnek a Visegrádi- és a Budai-hegységben. Az újdonságok egyike, hogy már Budapest közigazgatási határain belül is megtalálták egy kis csoportját.

A nappali órákban az erdők talaját borító vastag moha- és avarpaplan alatt, sziklarepedések mélyén, odvas fatuskókban vagy fák vízmosta gyökerei között rejtőzködik. Rádásul általában éjszaka aktív, és szürkületkor jön elő búvóhelyéről. Kiadós eső után, páratelt időben a legszerencsésebbek a nap más időszakaiban is megpillanthatják. Október

a foltosság feloldja az állat kontúrjait a beszűrődő fényben

közepétől jellemzően mélyebb üregbe húzódik, és a téli pihenő után már csak tavasszal bújik elő. Külső megjelenését akár feltűnőnek is mondhatjuk. A *kételtűek* (Amphibia) *osztályába*, közelebből a *farkos kételtűek* (Caudata) *rendjébe* tartozó, szürke pocakos faj 18–22 centiméterre nőhet meg. Teste hengeres, nyirkosan fénylő, mélyfekete

bőrén az élénksárga foltok és szalagocskák szinte beleolvadnak a lombsátoron áttűző fénypárákba. A foltmintázat rajzolatában, színében nagyon változatos lehet, színvilága a citromsárgától a narancssárgáig terjedhet. A Börzsönyben vörös foltokkal tarkított populációi is élnek.

A feltűnő mintázat figyelmeztet is: vigyázat, mérgező vagyok! A foltosság azonban egyúttal a rejtőzködést is segíti oly módon, hogy feloldja az állat kontúrjait a beszűrődő fényben. Csaknem rálépünk, mire észrevesszük, ekkor ijedtében megdermed, majd riszáló mozdulatokkal lomhán mozogva igyekszik a közeli patakhoz vagy forráshoz. De nemcsak a foltmintázat mutat sokféleséget, hanem még a test alapszínében is vannak eltérések. Így például az Ibériai-félsziget északi részén élnek olyan állományai, amelyeknél a fekete szín teljesen hiányzik.

A foltos szalamandra teste egyéb érdekességeket is hordoz. Feje viszonylag széles, orrtájéka leke-

rekített, és kiugró, sötét szemei vannak. Fültáján feltűnő, papucstalp alakú sárga folt látható. Ez a mérgegmirigy, rajta jól látható pórusokkal. A tarkótájékon kétoldalt a nyakra húzódóan hosszúkás, színes fültőmirigydudorok, a hátán és az oldalain pedig nagy mirigyszemölcsök vannak, amelyeknek pórusain buggyanhatnak elő a méregcseppecskék. A bőrmirigyek váladéka mérgező, szalamandrin nevű alkaloidot tartalmaz, amely az ember nyálkahártyájával érintkezve ingerlő hatású, és enyhe gyulladást idézhet elő. A mérgegmirigyek váladéka hatékony fegyver a természetes ellenségek elleni küzdelemben, ezért az emlősök közül a róka és a nyest, míg a hüllők köréből például az erdei sikló messze elkerüli.

A bőrnek a védekezés mellett a légzésben is fontos szerepe van. Mivel nagyon érzékeny a kiszáradásra, ezért kizárólag nedves környezetben életképes. Megmaradása ugyan vízhez kötött, testformája azonban elárulja, hogy kifejlett állapotban a szárazföldi életmódhoz alkalmazkodott. A helyváltoztatásban két pár lába segíti; rövid, vaskos, mellső lábain négy, míg a hátsókon öt ujj található. Úszóhártyái nincsenek, így valójában úszni sem tud. A foltos szalamandra állományának sorsát földrézsűnkön nem kis mértékben befolyásolták a babonás hiedelmek. Rejtett élete, különleges megjelenése, valamint szárazföldi mozgása megmozgatta az emberek képzeletét. A bőrmirigyek mérgeváladékának hatásosságát erősen eltúlozva félelmetes tulajdonságokkal ruházták fel. Az ókor nagy természettudósai közül Arisztotelész és Plinius is hozzájárultak téves megállapításaikkal az ellenérzések fennmaradásához.

Hideg, nyirkos tapintású teste még inkább a nem szeretem állatok közé emelte. A halálosan mérgező voltáról és mágikus, tűzoltási képességéről szóló híresztelések sokáig fennmaradtak. A faj neve német nyelvterületen a mai napig Feuer-salamander, azaz tűzszalamandra. Plinius minderről így írt: „Olyan hideg, hogy mint a jég, pusztá érintésével eloltja a tüzet. A szájából tej módjára ömlő nyálka az emberről lerágja a szőrt, a vele megnedvesített hely elveszíti színét és meghámlik. A szalamandra valamennyi mérges állat közül a leggonoszabb.” Az ókori római törvények azonban ennél is tovább mentek. Méregkeverőnek nyilvánították, és halálra ítélték azt, aki az állat valamelyik részét bejuttatta embertársa- inak a szervezetébe. A férfiak esetében súlyosbíto körülmény volt, ha asszonyuktól kívántak ily módon megszabadulni.

A középkori „aranycsináló” alkímisták a legértékesebb nemesfém előállítására kívánták felhasználni. De újkori méregkeverők és kuruzslók is ritkították állományát. Annak ellenére, hogy a kutatások már régen bebizonyították: a bór-

mirigyek váladéka alig idézhet elő változást az ember nyálkahártyáján. A kételtűekkel foglalkozó kutatókat napjainkban már egészen más foglalkoztatja. Korszerű modern evolúcióbiológiai vizsgálataikkal például rendszertani problémák megoldásán dolgoznak. Mivel a foltos szalamandra hatalmas elterjedési területen él, ez kedvez az új alfajok és fajok kialakulásának. Nagyfokú genetikai változatossága pedig megalapozza a biológiai sokféleség megjelenését. Az örökléstan kutatások megerősítették, hogy Magyarországon a faj törzsalakja (Salamandra salamandra salamandra) él, ahogy Közép-Európában és a Balkán-félszigeten is. Ennek szűkebb rokonságába, a szalamandra (Salamandra) nembe hat faj tartozik. Európa másik felén, az Ibériai-félszigeten viszont hat alfaja él, míg Korzika szigetén, Észak-Afrikában és a Közel-Keleten olyan egyedei honosak, amelyeknek a génkészlete annyira eltérő, hogy már önálló fajnak tekinthetők (*S. corsica*, *S. algira*, *S. inframaculata*).

egy „elevenszülés” alkalmával negyven lárva jöhet a világra

A rokonsági körben másra, így az ökológiai vikarizmusra is találunk példát. Az Alpok keleti és déli részén a foltos szalamandrárt az *alpesi szalamandra* (*S. atra*) helyettesíti, amely akár 3000 méteres magasságba is felhúzódhat. Ez hozzánk legközelebb a hazánkba is átnyúló Keleti-Alpok olyan kirándulóhelyein él, mint a Rax vagy a Schneeberg, amelyeket honfitársaink is kedvelnek. Aki pedig ellátogat Puchbergbe, az innen induló Salamandra hegyi kisvasúttal a Hochschneebergig a szalamandra élőhelyéig utazhat.

A foltos szalamandra étlapján lassan mozgó gerinctelenek – földigiliszták, meztelen csiga és rovarok – szerepelnek. A téli pihenő után tavasszal bújik elő rejtékéből. és ha a külső feltételek is megfelelőek, víz közelében vagy akár tőle messzebb is, szárazföldön a párvalasztás időszaka következik. Négyéves korukban válnak ivaréretté. A rivális hímek „megvívnak” a nőstény kegyeiért. Erre az eseményre többnyire áprilisban kerül sor. A megtermékenyítés a nőstény testében megy végbe, és a megtermékenyített peték a petevezetékben kezdenek fejlődni.

A lárvak májusban, júniusban vagy júliusban hagyják el az anyaállatokat végtagokkal és kopoltyúval. Egy-egy „elevenszülés” alkalmával negyven lárva jöhet a világra, de ettől eltérő utódszám is lehetséges. A lárvák jobbra augusztusra-szeptemberre alakulnak át, hagyják el a vizet, és a tüdő kifejlődésével áttérhetnek felnőtt, szárazföldi életükre.



Tiszta, hidegvízű patakok, források közelében él
FOTÓ | LESKÓ GÁBOR

Ha a körülmények nem megfelelőek, a szárazföldre lépés ideje áthúzódhat a következő esztendőre. A foltos szalamandra állományára számtalan veszély leselkedik. Az élőhely és a lárvafialásra alkalmas patakok, csermelyek, források és kisebb állóvizek elszennyeződése mellett a klímaváltozás is mind jobban érezteti hatását. A csökkenő vízhozam, a források elapadása, a vizek felmelegedése és a szárazság egyre több gondot okoz. A nőstényeknek nagyobb utat kell megtenniük a lárvafialás helyszínére, ennek során erdészeti utakat és autóutakat kereszteznek, így nemritkán a kerekék alatt végzik életüket. Ezért fontos, hogy az autósok vezessenek figyelmesebben, ha útjuk a faj élőhelyét érinti, különösen áprilisban-májusban. Élőhelyeinek zsugorodása és utakkal való felszabdálása ugyancsak nagy károkat okozhat.

Napjainkban egy újabban megjelenő, fertőző gombabetegség jelenti a legnagyobb veszélyt a fajra. A *szalamandraevő kitridgomba* (Batrachochytrium salamandrivorans) az állatok testén elszaporodva apró lyukakat és fekélyeket okoz, amelyek elfertőződve legyengítik és elpusztítják az állatot.

A rajzospórás gomba hobbiállat-szállítmányokkal érkezett Kelet-Ázsiából Európába, és Hollandiában már megtizedelte a szalamandraállományokat, de Németországban is felütötte a fejét. Hazánkban még nem mutatták ki, de már határozott intézkedéseket tettek felbukkanásának a megelőzésére. 2017 júliusa óta tilos a szalamandrafélék és a szögletesfogsorú gótek bármely fajának (potenciális hordozóknak) behozatala, tartása és tenyésztése. A gombaspórák vízzel, az állattartáshoz használt eszközökkel és a ruházatra tapadva is terjedhetnek. Ezért különösen fontos a fertőtlenítés, ami megnöveli a hobbiállat-kereskedők, illetve tartók felelősségét.

Az Év kételtűje-program keretében iskolai foglalkozások, ismeretterjesztő előadások, rendezvények és terepi megfigyelések segítik a faj minél szélesebb körű megismerését.

A foltos szalamandra hazánk egész területén törvényes oltalomban részesül, pénzben kifejezett természetvédelmi értéke 50 000 forint. ■■■■■



FÖLDRÉSZNYI TERMÉSZETI GAZDAGSÁG

India madártávlatból

ÍRTA ÉS FÉNYKÉPEZTE | LANTAI-CSONT GERGELY

A Jaipur közelében levő rádzsasztáni Amer erdő a kulturális világörökség része

Bolygónk hetedik legnagyobb és a második legnépesebb országa a szorosan vett Dél-Ázsia területének több mint háromnegyed részét foglalja el. Mivel még napjainkban is határvitái vannak a szomszédaival, az ország nagyságáról szóló adatok eltérnek egymástól. Minden egybevetve nem tévedhetünk sokat, ha az állam területét kerekített számmal 3,3 millió négyzetkilométernek vesszük.

Az Arab-tenger, az Indiai-óceán és a Bengál-öböl által határolt ország északi részét a Himalája 8000 méter fölé tornyosuló csúcaival koronázott eljegesedett vonulatai uralják. Déli oldalának jelenlegi arcát a földkéreg gigászi folyamatai alakították ki. Amikor az eurázsiai és az indiai lemezek az óceán

alatt összeütköztek, a vízből felgyűrődő hatalmas vonulat egy nagy medencét hozott létre, amelyet idővel a Himalája folyói feltöltöttek. Ez a terület az Indiai-alföld. Ettől délre a Dekkán-fennsík az ősi indiai lemezen fekszik. A legnagyobb és legbővebb vízű folyók a Himalájában erednek. Közülük az Arab-tengerbe ömlik az Indus, míg a Bengál-öbölbe a Gangesz és a Brahmaputra.

MONSZUNRA SZOMJAZVA

Az indiai szubkontinens klímáját elsősorban az Egyenlítőtől való távolsága, a domborzata és a monszun alakítja. Klímája melegebb, mint ahogy ezt a szélességi fekvése indokolta tenné. A Himalája hatalmas fala ugyanis védőbástyaként állja útját az északra érkező, hideg légtömegeknek. Területe ezért egész évben alkalmas a mezőgazdasági művelésre, többször is bevetendő és

termést is hozhat, ha ehhez elegendő csapadékot kap.

Az „indiai klíma” általában ötvenként ismétlődik. Ebből az első év jónak, egy rossznak, három pedig közepesnek mondható. A nyári monszun júniusban érkezik délnyugat felől, és általában négy hónapig tart. Ebben a fullasztóan meleg periódusban zúdul le az éves csapadék legnagyobb része. Mennyiségének területi eloszlása erősen változó. Az özvízszűrű esőzések hatására a folyók megáradnak, a víztározók megtelnek, és ebből a vízmennyiségből gazdálkodik az ország a következő monszunig. A NASA műholdas kutatásai szerint Indiában jóval nagyobb arányban, gyorsabban terjed a szárazság, mint a világ más pontjain. A lakosság számottevő része, mintegy 114 millió ember szenved rendszeres ivóvízhiánytól. A vízhozam csökkenése számos alkalommal energiaellátási zavarokat is okoz, mert a villamosenergia nagy része az ország északi területein található vízerőművekből származik.

A vízhiány mellett számos más környezetvédelmi gonddal is szembe kell néznie az országnak. A legkritikusabbak egyike a levegő szennyezettsége, amelyet a fatüzelés füstje és a szabadban elégetett mérgező anyagok mennyisége okoz. Mértéke számos esetben még a monszun megérkezését is késlelteti.

India a világ egyik legnagyobb károsanyag-kibocsátója, miközben a lakosság szerény anyagi lehetőségei miatt mindössze 1,4 tonna szén-dioxid/fő/év az egy főre vetített mennyiség. Ez a legkisebbek egyike bolygónkon, miközben Egyesült Államokban 17 tonna/fő/év. Nem véletlen, hogy az ország nagyvárosai évről évre megtalálhatók a világ legszmogosabbjai között.



Pushkar város közelében található az egyik szent hindu kegyhely

Sokat mond a vízhiányról a Keoladeo Nemzeti Park helyzete. Ez egy különleges madárrezervátum az ország szívében, pár száz kilométerre a világhírű agra-i *Tadzs Mahaltól*, amelynek vizes, erdős életterében különleges szárnyasok találhatnak menedéket. A terület a gyarmati időkben az angolok közkedvelt vadászterülete volt, ahol száz-ezrével ejtették el a kiszemelt madarakat, de a tigriseket sem kímélték. A nemzeti park vadóireinek azonban jó ideje új kihívással kell szembenéznük. Ottjártamkor már két éve nem esett eső a térségben. A helyiek az istenekhez fohászkodtak, míg a vadőrök fűrt kutakból próbálták előteremteni a madarak számára elegendő mennyiségű vizet. Rádzsasztánban szintén egyre nagyobb problémát okoz az éves monszun



India ikonikus épületkomplexuma a kulturális világörökség részét alkotó Tadzs Mahal



Életkép Új-Delhiből

elmaradása vagy a lehullott csapadék mennyiségének csökkenése. A lakosság egyre több és mind mélyebbre ásott kútból tudja csak előteremteni az életben maradáshoz szükséges vízmennyiséget.

SOKSZÍNŰSÉG ÉS HAGYOMÁNYOK
Újdelhi, az indiai főváros utcáin sétálva különös kettősséget figyelhetünk meg. A városban a modernizmus és a hagyományok kulturális jegyei elegyednek, miközben vallási központnak és a nemzetközi



Kizárólag Észak-India nemzeti parkjaiban él a ritka indiai orrszarvú
FOTÓ | CULTIRIS – Nature

turizmus egyik kiemelkedő úticéljának is tekinthető. Ezt a kettős szerepet tovább színesíti, hogy akárcsak Budapest esetében, Újdelhi két városrészét is egy folyó választja el egymástól. A Jamuna folyó, a hinduizmus egyik legősibb szent folyója természetes határvonalként választja el egymástól Ó-Delhit és Új-Delhit. Az óváros most is virágzó kulturális központ maradt. Pezsgő kereskedelem és művészeti élet színesíti. A telített bazárokból és piacokon helyi kézműves termékek, színes textilek, szemnek, szájnak vonzó ínyencségek sokaságát kínálják olykor erőszakosan. Új-Delhi viszont a kormánynak ad otthont.

AZ ORRSZARVÚTÓL AZ ÉBENFÁIG
India nagy mérete, változatos felszíne és földtörténeti múltja miatt sokszínű, de egyedi vonásokat mutató élővilágnak ad otthont. Ugyanakkor a nagy népsűrűség és a földterületek fokozott igénybevétele erősen visszaszorította az állatok élőhelyeit. Csak a nemzeti parkok, rezervátumok

és a természetvédelmi területek nyújtanak nagyobb védelmet a vadon élő fajoknak. Az ország állatvilága azért is különleges, mert elsősorban az afrikaival mutat rokon vonásokat. Az egykor gyakori *ázsiai oroszlán* manapság már csak a gudzsaráti Gir-erdőségben található, az *indiai orrszarvú* pedig csak Észak-India nemzeti parkjaiban fordul elő. Az egykor a maharadszák által vadászott *bengál tigris* annyira megritkult, hogy napjainkban körülbelül kétezer példányt tartanak számon az országban. A *párduc*ből, amelynek közeli rokona a Himalájában élő, ritkán látható *hópárduc*, még viszonylag több található a nedves monszunerdőkben. Az indiai szubkontinens ismertebb ragadozója még a *gepárd*, a *csíkos hiéna*, a *cibetmacska*, a *szürke farkas*, a *sakál* és a *vadkutya*. A különböző medvefélék elsősorban a Himalája erdősegeiben élnek. Az *ázsiai vadszamár* a száraz, fűsivatagos területeken lelhető fel. A hüllők, így a mérgeskígyó-fajok közül legnagyobbra az *indiai királykobra* (3-4 méter) nő, a *pápaszemes kobra* pedig a kígyóbűvölők kedvence. A teljesen süket



A nilgau antilop a szavannás, füves nemzeti parkok lakója

állat gazdája valójában a mozdulataival kommunikál a hüllővel, az egyszerű dallamsorok megszólaltatása kizárólag azt a célt szolgálja, hogy felhívja az arra járók figyelmét a várható produkcióra. A nagyobb csoportokban élő és szinte mindenütt előforduló keselyűknek az elhullott állatok eltüntetésében van fontos szerepük. A hüllő- és kétlélőfajok között különösen sok a bennszülött faj. A sűrű erdőkben a fákon papagájok és más trópusi madarak lármáznak. Az ország tengerpartjai mentén kókuszpálmaligetek integetnek egymásnak. Az elmúlt évszázadokban a Malabár-parton nagy területet elfoglaló trópusi esőerdők napjainkra igen megfogyatkoztak. A Dekkán-fennsík csapadékosabb részein, ahol a száraz évszak csak néhány hónap, részben örökzöld, részben zárt lombhullató trópusi erdők, monszunerdők alakultak ki. Ezek erdőalkotó fái a kiváló hajó- és épületanyagot szolgáltató, 40 méter magasra növő *tikfa*, valamint az *ébenfa*, közöttük gyakoriak a liánok, ritkábbak az orchideák. A csapadékos szegényebb középső területeken az afrikaihoz hasonló füves puszták találhatók. A gyepeket csak néhol szakítják

meg akáciafajokból álló csoportok, tövises cserjék. A Hindusztáni-alföldön az erdők csak a folyók mentén maradtak meg. A Himalája déli lejtőin 2000 méter magasságig száraz trópusi erdők, felettük örökzöld hegyi erdők, rododendron-, fenyő- és köderdők élnek. Az erdőhatár 4000 méteres magasságon húzódik, a növényzet 4500 méter magasságig hatol fel. Az erdősegeket – főként keleten – teaültetvények szakítják meg.

FŐSZEREPBEN A BENGÁL TIGRIS
Az első nemzeti park 1935-ben alakult meg, és azóta folyamatosan bővül a nemzeti parkok és a rezervátumok hálózata. Az elérhető adatok szerint 2017 júliusában százhárom nemzeti parkot tartottak számon, amelyek az ország teljes területének 1,23 százalékát, együttesen 40 500 négyzetkilométer területet foglalták magukban. A rezervátumok száma meghaladja az ötszázat. India talán egyik leglátogatottabb és leglátványosabb védett területe a Gangesz deltavidékén kialakított *Sundarbans Nemzeti Park*. A több mint 1300 négyzetkilométeres,



A civilizáció terjedésével az ázsiai elefánt élettere is egyre szűkül



Az indiai bíbic az egyik leggyakoribb madár

Indiai nemzetközi felelősséget vállalt a bengál tigris populációinak megőrzéséért
FOTÓ | E. A. KUTTAPAN – CULTIRIS Képgyűjtemény



Ki az erősebb? A nagy szarvasbogár hímjeinek küzdelme a „szőnyegen”

Nagyon érdekes látványt kínál az agancsos hímek küzdelme. Ha szembekerülnek egymással, a páncélos rovarok először csak méregetik egymást, majd agancsuk fitogtatásával próbálják távozásra bírni ellenfelüket. Ha egyik sem hátrál meg, akkor sor kerül az igazi összecsapásra. Agancsukkal egymásnak feszülnek, majd összeakaszkodnak. Akárcsak erdeink legfenségebb vadjai, a *gímszarvasbikák* szeptemberben. A nagy bogarak minden erejüket megfeszítve próbálják a másik alól „kivenni a talajt”. Szó szerint, ugyanis a cél az ellenfél levegőbe emelése, majd az ágról való ledobása. Ez nem olyan egyszerű mutatóvány, mert mindegyik bogárnak hat lába van, és minden láb végén két tűhegyes karom, amellyel a fatörzsbe kapaszkodnak. Óriási erő kifejtésre van tehát szükség ahhoz, hogy ez a művelet sikerüljön.

A gyengébbnek először csak az egyik lába, majd egy másik engedi el a fakérget ebben a szakítópróbában, azután a többi is. Ekkor levegőbe emeli a győztes, a vesztes pedig már zuhan is lefelé. A bajnok készülhet a következő mérkőzésre, de ha nincs rivális, megkeresi győzelmének jutalmát, a nőstény bogarat. Bensőséges együttlétük órákig is eltarthat. Egyedfejlődésük sem mindennapi. Rajzásuk május végén kezdődik, és egész júniusban tart. Június utolsó napjaiban a megtermékenyített nőstény az öreg fák tövénél a talajba ássa be magát, ahol egy tölgyfatuskó elhalt gyökereiből, korhadékából kis gömböket

ha megtalálja, szúrásával megbénítja áldozatát

gyúr, és ezeket különleges gombákkal oltja be. Ezek a gömböcök rejtik a petéket. A lárvá fatörmelékkel táplálkozik négy-öt éven keresztül, miközben akár több évre is a rönk belsejébe fúrja magát, de addigra már 10 centiméterre is megnő. Bebábozódáskor előzetesen kamrárt készít magának, majd az átalakult bogár ebben pihen a következő nyár beköszöntéig, amikor a vele egykorú társaival kirajzik. A hímek július végéig élnek, sokkal rövidebb ideig, mint a nőstények. Ha szerencsénk van, elpusztult tetemeiket az erdő fái alatt néha megpillanthatjuk. A *szajkó* elég gyakran elkap közülük egyetegyét, de a nagyobb harkályfajok sem vetik meg a szarvasbogár-csemegét. Ragadozó emlőseink közül a *menyét* és a *nyuszt* jelent



Ha két kifejlett hím a nőstény közelében összetalálkozik, összemérhetik erejüket

veszélyt számukra. Ha a *borz* esti portyája közben rátalál a földre esett példányokra – mindenevő létére –, nagy valószínűséggel elropogtatja őket gazdag fehérjetartalmuk miatt. A *vaddisznó* viszont a lárvákat is előszeretettel kiássa az elhalt tuskók mellől. Van azonban egy gyönyörű és hatalmas darázs, amelynek élete a szarvasbogár létezésétől is függ. Ez pedig az *óriás törösdarázs*. Földrészünk legnagyobb darazsa, amely Európa legtermetesebb bogarának élősködője. Az Alföld homokos vidékein viszont e hártvásszárnyú fő gazdaállata az *orrszarvúbogár* és a nagytestű cserebogarak. Darazsunk színezete egyedülállóan szép a hártvásszárnyúak között. Nőstényének testhossza eléri a 4 centimétert, teste koromfekete, torának eleje és potrohának vége rozsdabarna. Potrohát négy, nagy sárga folt díszíti, feje narancsszínben pompázik. Ha vetünk egy pillantást a darazsak óriására, könnyen megérthetjük, miért vannak erőteljes lábai tüskékkel és szőrökkel fedve. Megfigyeltem, amint öreg fatuskók körül keringés után a talajra ereszkedik, és rövid szimatolás után nagyon hamar beássa magát a földbe. Természetesen az eseményeket innentől már nem követhettem nyomon, de tudtam, hogy érzékeny csápjáival most szimatolja ki a szarvasbogárlárvák pontos helyét. Ha megtalálja, szúrásával nem öli meg, csak megbénítja áldozatát. A petéből kibújó darázlárva fokozatosan elfogyasztja a szarvasbogárlárvát, majd ezt követően bebábozódik. Kokonja ököl nagyságú, és élénkvrörsre színeződik. A kifejlett darázs a következő nyáron mászik ki a talajból, hogy önálló életét elkezdje. ■■■■■■■■



A vesztesnek máshol kell szerencsét próbálnia



A nősténynek erős rágói és ásásra alkalmas lábai vannak



Az óriás törösdarázs nősténye vaddohány virágán lakmározik

Döntők után

A 2018/2019-es tanév előrehozott zárásaként az idén is sikeresen lezajlottak a hozzánk legközelebb álló, nagy múltú Kárpát-medencei, valamint országos környezet- és természetismereti versenyek. A tervek szerint októberben megrendezésre kerülő *Kitaibel Pál*-verseny tapasztalatai ugyan még nem állhatnak rendelkezésünkre, annyi azonban bizonyos: a tehetséggondozás e nagyszerű fórumai újra meggyőzően bizonyították létjogosultságukat.

A megmérettetések kisugárzó szellemisége mind többeket érint meg, növekvő vonzerőt gyakorolva a felnővekvő nemzedékre. Ennek egyik legfontosabb bizonyítéka, hogy a négy rangos fórumon ezúttal megközelítően már 13 ezer, a kötelezőt jóval meghaladó tudású fiatal állt a startvonalra, mintegy hétszáz versenyzővel több, mint az előző esztendőben. Nagy megtiszteltetés számunkra, hogy a különböző korosztályokat, más és más iskolatípusokat képviselő tanulók a sikeres szerepléshez nélkülözhetetlen szakmai irodalomként hasznosították a *TermészetBúvár* magazint. A kis tudósok kibontakozásának lehetőséget kínáló szellemi megmérettetés felkészítőtanárai és diákjai ezúttal is előre egyeztetett, összehangolt módon meríthettek lapunk cikkeiből és illusztrációs anyagából.

A tudáspróbák mostani fűzése is azt bizonyította, hogy a tartalmi és a szervezéssel kapcsolatos finomítások a megújuláshoz és bővüléshez hozzájárultak. A Magyar Természettudományi Társulat immár harmadik éve Kárpát-medencei méretűvé szélesedett versenyei a tehetség bizonyításának új lehetőségeit kínálták. A szakmai programok és a tanulói teljesítmények értékelésének folyamatos, apró finomításai pedig a rejtett képességek felszínre hozását segítették. A szellemi megmérettetések felbecsülhetetlen erkölcsi tőkéje volt és maradt a felkészítőtanárok, a kiírók, a versenyszervezők és a döntőknek otthont adó intézmények munkatársainak minden tiszteletet megérdemlő elkötelezettsége és munkája, valamint a befogadó városok önkormányzatának sokoldalú segítőkészsége. Ugyanígy a bátorító, támogató szülői háttérrel sem feledkezhetünk meg, Ez ugyanis biztató, ösztönző törődésével és a nyugodt felkészülés feltételeinek megteremtésével egyik pillére volt a sikeres szereplésnek!

A kiírók névsora is idekiváncozik, és elismerést érdemel. Magyar Természettudományi Társulat: XXIX. Herman Ottó Kárpát-medencei Biológia Verseny; XXVII. Teleki Pál Kárpát-medencei Földrajz-Földtan Verseny; XXX. Hevesy György Kárpát-medencei Kémia Verseny (www.mtte.hu). Benkő Gyula Oktatóközpont, Kaán Károly Alapítvány: XXVII. Kaán Károly Országos Természet- és Környezetismereti Verseny (www.kaankaroly.hu). A szervezésben nélkülözhetetlen segítséget nyújtottak a megyei pedagógiai, oktatási központok (POK) és a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat több megyei szervezete, megtöbbszörözve a kiírók nemritkán erejüket meghaladó erőfeszítéseit.

A versenyek és a döntők megrendezéséhez szükséges anyagi erőforrások előteremtése ezúttal is nehéz feladat elé állította a kiírókat és a szervezőket. A tudáspróbák fordulóinak lebonyolítása, elsősorban az országos, illetve a nemzetközi döntőkön a résztvevők elszállásolása és ellátása, a terepgyakorlatokhoz szükséges autóbuszok bérlésének költségei milliós nagyságrendűek lehetnek.

A mecénások közül különösen sokat jelentett az Agrárminisztérium, a Nemzeti Tehetség Program és az ELTE TTK támogatása. Az alföldi tudáspróbák számára az Alföldkutatóért Alapítvány, a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft., az Országos Erdészeti Egyesület, valamint Mezőtúr Város Önkormányzatának hathatós segítsége is pótolhatatlan volt. Velük együtt a versenyek a minden más támogatója is hálás köszönetet érdemel. Bizunk abban, hogy az új tanévben is valamennyien pótolhatatlan pártfogásukba veszik az ifjú tehetségek megmérettetéseit.

A legkiválóbbak számára új kapukat is megnyitott az eredményhirdetés. A Magyar Természettudományi Társulat által szervezett tudáspróbák dobogós helyezettjei és versenyfelelősei részt vehettek az egyhetes *III. Kárpát-medencei Tehetségtábor* programjain, amelyeknek ezúttal Kárpátalján, a beregszászi II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola adott otthont. A Kaán Károly-verseny döntőjébe jutott valamennyi versenyző meghívást kapott az egyhetes Erdészeti táborba, Szolnokra, a NEFAG-vendégeként.



KAÁN KÁROLY-VERSENY

Mezőtúr

Az immár huszonhetedik alkalommal megrendezett természet- és környezetismereti tudáspróba ezúttal is az igényes felkészültség, a kitartó szorgalom és nem utolsósorban a rátermettség bizonyításának meggyőző fóruma volt. A felkészülés időszakától a döntőig olyan szemléletmód, érzelmi elköteleződés megalapozását segítette elő, amely sokszorosán kamatozik a társadalom javára a természet és az ember közötti harmónia megteremtésében. A szellemi megmérettetésre benevező fiatalokkal foglalkozó pedagógusok példája, lelkesedése

olyan hatással volt tanítványaikra, hogy a most zárult tanévben markánsan megnőtt azoknak a száma, akik friss erőként bekapcsolódtak a mentorálásba és a nemes versengésbe. Az előző évi 6998 tanuló helyett 7656 versenyző állt a „startvonalra” 388 tanár munkája nyomán, méghozzá úgy, hogy az érintett 11-12 évesek korosztálya csökkent. Az ötödik-hatodik osztályos fiatalok szellemi megmérettetésének tehetséggondozó jellegét az is aláhúzza, hogy az előző évi döntősök közül

kettő jutottak el ismét Mezőtúrra. A mentor és a diák kitartó, közös munkájának eredményeként az előző évben még ötödikésként versenyző *Bocsi Jázmin Hanna*, a Balatonkenesei Pilinszky János Általános Iskola és AML tanulója például akkori tizedik helyezését most a negyedik helyre javította, alig lemaradva a képzeletbeli dobogóról, és társa is szépen erősített. A május 24-én, a Református Kollégium, Gimnázium, Szakgimnázium és Óvoda felújított dísztermében megnyitott döntőn az ország tizenkilenc megyéjéből és a fővárosból érkezett huszonöt fiatal vett részt. A háromnapos tudáspróba legizgalmasabb és az egyik legnagyobb



A terepgyakorlat egyik helyszíne a szolnoki Vadaspark volt, ahol Csikos Eszter, a NEFAG munkatársa kalauzolta a versenyzőket
FOTÓ | FÉLIX ÁGNES

érdeklődéssel várt fordulóján, az ötperces kiselőadások megtartásakor a versenyzők széles palettájú kaleidoszkópot kínáltak a hallgatóságoknak. Saját megfigyelésekre és vizsgálatokra alapozva villantották fel a természet és a környezet sokszínűségét.

Az elérhető maximális pontszám 25 volt, ezt egy versenyző teljesítette, tizenketten 20 vagy annál több pontot szereztek. A sikeres szerepléshez az ötperces időkeret betartása is fontos volt, ugyanis az esetleges túllépések a helyezési sortrendet is érinthették. A kiegyensúlyozott mezőnyben a végső helyezési sorrend megállapítása nem bizonyult egyszerű feladatnak, a versenyzők 80 százalékos összteljesítménye azonban önmagáért beszél.

A *dr. Tóth Albert* vezette egész napos terepgyakorlaton előre nem ismert terepen találkozhattak a fiatalok az alföldi táj sokszínűségével. Az itt és most történő események és folyamatok, a leggyakoribb fajok, kulturális emlékek

bemutatásával, az emberi jelenlét következményeinek felvillantásával sokoldalú képességeket, készségeket igénylő izgalommal teli verseny-szám volt. A fiatalok felkészültségüket ezúttal is az írásbeli feladatok megoldásával bizonyíthatták. A színvonalat jelzi, hogy a terepgyakorlaton összesen 75 pontot lehetett elérni, az összteljesítmény 65 százalékos volt.

A harmadik nap az elméleti feladatok megoldásával folytatódott. A verseny meghirdetésekor megadott felkészülési anyagból, a maximálisan elérhető 50 pontból a legjobban teljesítő tatai *Egri Sára* 38 ponttal gyarapíthatta „tarsolyát”. A mezőny összteljesítménye 59 százalék volt. Valamennyi forduló együttvéve pedig a korábbi évekhez hasonlóan, 66 százalékos volt az együttes teljesítmény. Érthető és megérdemelt volt a fáradhatatlan szervező, a versenybizottság titkára, *dr. Krizsán Józsefné* öröme. A tudáspróba része volt „A mi erdőnk” címmel megrendezett poszterkiállítás, amely az élőhely

HERMAN OTTÓ-VERSENY

Kisújszállás



A 13-14 évesek immár XXIX. sorozatát záró biológiai verseny Kisújszálláson megtartott nemzetközi döntőjén a legfelkészültebb huszonöt hazai versenyző mellett a Kárpát-medence magyar nyelvű iskoláinak a regionális döntőkön legjobban teljesítő nyolc fiatalja vehetett részt. Örömmel tapasztaltuk, hogy ennek a rangos szellemi megmérettetésnek a határainkon túl is egyre nagyobb a népszerűsége, és a döntőbe jutottak egyre magabiztosabban, egyre felkészültebben szerepelnek. Jólesően nyugtáztuk azt is, hogy a hazai fiatalok körében nem érződött a kis települések hátránya, hiszen például a legkisebb településről (az 580 lelkes Rábacsécsényről) érkező versenyző csak

két pont különbséggel szorult a dobogó második fokára. Jó volt látni, hogy a község elfoglalt polgármester asszonya még a döntőre is elkísérte diák képviselőjüket. A nemzetközi döntő forgatókönyve a hagyományokhoz igazodott: kiselőadás-terepgyakorlat-elmélet, majd a nevezetes szertármúzeum megtekintése következett. Péntek a kiselőadásoké volt, ahol észrevehetően emelkedett a színvonal. Érdekes, teljesen újszerű témák feldolgozásával is találkozhattunk. A verseny minden évben legnépszerűbb eseménye, az egész napos terepgyakorlat *dr. Tóth Albert* versenybizottsági elnök vezetésével *Herman Ottó* nyomán a Nagykunság és a Tiszazug területére vezetett.



A verseny legjobbjai balról jobbra: Csépany Dóra, Körömi János Pál és Tárczy Botond
FOTÓ | UZSOKI JÁNOS

sokszínűségébe kínált ötletes betekintést. Az ünnepélyes eredményhirdetésen az első három helyezett és a három felkészítőtanár *Kaán Károly Emlékplakettet* vehetett át.

A VERSENY VÉGEREDMÉNYE

1. *CSEÁNY DÓRA*, Törökbálint, Zimándy Ignác Általános Iskola (felkészítőtanára: *Kárpáti Hesz Teréz*),
2. *KÖRÖMI JÁNOS PÁL*, Mezőkovácsháza, Csánád Vezér Általános Iskola (*Chovan Erzsébet*),
3. *TÁRCZY BOTOND*, Szombathely, Paragvári Utcai Általános Iskola (*Baltavári Andrea*).

ÍRTA | RÁCZNÉ VATAI ERZSÉBET tanárnő

A résztvevők a fegyverneki kunhalom vegetációjának megfigyelése után a nemzetközi híró solymász, *Galántai Lelovich György* sírjánál tisztelegtek. Tiszaföldváron a nagyon szép Tiszazugi Földrajzi Múzeum kiállításában és csodaszép udvarában gyönyörködhetek. (Megtekintését őszinte szívvel ajánlom akár osztálykirándulásokra is.) Ugyancsak maradandó élményben részesültünk a Tiszakürti Arborétumban. Tiszaugot elérve egyebek között szó esett a Tisza szabályozásáról, a klímaváltozás következtében jelentkező árvízi helyzetről. Ezt kiegészítve minden versenyző megkapta *gróf Széchenyi István*: Eszmetöredék, különösen a Tisza-völgy rendezését illetőleg című műve hasonmás kiadását, amelyet



A tudáspróba dobogós helyezettei balról jobbra: Jandó Benedek, Dudás István és Lengyel Zsófia, a kép jobb oldalán dr. Tóth Albert, a versenybizottság elnöke

TELEKI PÁL-VERSENY Eger

A XXVII. földrajz-földtan verseny döntőjét ezúttal is Heves megye székhelyén, az Eszterházy Károly Egyetem patinás falai között rendezték meg. A földtörténet és a természeti földrajz iránt elmélyültebben érdeklődő 13-14 éves hazai fiatalok legjobbjai a Kárpát-medence más országaiból érkező versenyzőkkel együtt bizonyíthatták felkészültségüket. Ezúttal nyolc erdélyi, négy felvidéki, két vajdasági és egy Kárpátaljáról érkezett tanuló mérhette



A VII. osztályosok dobogós versenyzői



A VIII. osztályos versenyzők legjobbjai

az Alföldkutatásért Alapítvány jelentetett meg és ajánlott fel a résztvevőknek. Vasárnap a nem véletlenül országos hírű *Jermy Gusztáv* Természettudományi Múzeum gazdag anyaga bővülte el a résztvevőket. Majd a verseny zárásán még búcsúpillantást vethettünk a Kossuth Fotóklub erre az alkalomra rendezett – immáron hagyományos – kiállítására, amely szellemiségével szorosan kapcsolódott azokhoz a természeti értékekhez, amelyeket talán Herman Ottó is láthatott ezen a tájon. Ezen a döntőn ismét bebizonyosodott, hogy a versenyzők és a felkészítőtanárok ismeretekben



gazdagodva térhettek haza, gondolatban talán már a jövő évi megmérettetésre készülődve.

A VERSENY VÉGEREDMÉNYE

1. **DUDÁS ISTVÁN**, Budapest, Kőbányai Bem József Általános Iskola (*Tóth Géza*).
2. **LENGYEL ZSÓFIA**, Rábacsécsény, Kisfaludy Károly Általános Iskola és AMI Rábacsécsényi Tagiskolája (*Kovács Zsuzsanna*).
3. **JANDÓ BENEDEK**, Budapest, Veres Pálné Gimnázium (*Tóth-Tarnawa Veronika*).

ÍRTA | LOMBOS ÉVA tanárnő

hibátlanul, vagy csak 1-2 hibával teljesítettek a követelményeket, átlagosan 45 pontot elérve. A hetedikeseknél *Szabó Rita Annamária* Kisújszállásról, míg a nyolcadikosoknál a székesfehérvári *Pataky Rozi*, Szabó Zétény Benedek Salgótarjánból, *Dánffy Ábel* Budapestről és Zombáról *Bíró Botond* ért el maximális pontszámot. Délután a szóbeli fordulóra került sor. Itt a versenyzők 30 tételből húzhattak egyet-egyét. 15-20 perces felkészülés után fejtették ki a kérdésekre adandó válaszukat. A hetedikesek még kicsit bátortalanok voltak, de jól láthattuk, hogy a tapasztalatszerzés mennyire jól jön, ugyanis a nyolcadikosok sokkal bátrabban, határozottabban adták elő mondanivalójukat. Itt a legjobb eredményt a hetedikeseknél *Haid Péter*, míg a nyolcadikosoknál *Bognár András Károly* érte el, mindketten Budapestről jöttek. A versenyzők összteljesítménye kivívta a szakmai zsűri elismerését is. Aki jól teljesített az írásbeli fordulón, sikeresen szerepelt a szóbeli és a terepi feladatlap megoldásakor is. Az utóbbi fordulón a terepen készített saját feljegyzésekre is támaszkodva 90 százalékos összteljesítményt értek a fiatalok, a szóbeli és az írásbeli fordulón a legjobbak 90-100 százalékosan teljesítettek, a többség 70-80 százalékpontot ért el.

A VERSENY VÉGEREDMÉNYE

VII. OSZTÁLY

1. **HAID PÉTER**, Budapest, Albertfalvai Don Bosco Katolikus Általános Iskola (*Villányi Márta*),

2. **SZABÓ RITA ANNAMÁRIA**, Kisújszállás, Nagykun Baptista Oktatási Központ Általános Iskola, Középiskola és Kollégium Tagintézménye (*Molnárné Bucsei Ildikó*),
3. **KÓS DÁVID**, Balatonfüredi Eötvös Loránd Általános Iskola (*Polgárné Harczy Zsuzsanna*).

VIII. OSZTÁLY

1. **BÍRÓ BOTOND**, Zombai Általános Iskola és AMI (*Varga-Szücs Alexandra*),
2. **BOGNÁR ANDRÁS KÁROLY**, Budapesti Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium (*Vízy Zsolt*),
3. **RÉVFI DALMA**, Celldömölki Városi Általános Iskola (*Kondics Erika*).



A belpátfalvai apátsági templom országszerte híres román kori emlék

HEVESY GYÖRGY-VERSENY Eger



ÍRTA | BALOGH TERÉZIA mesterpedagógus

Hazánk legnagyobb múltú, a 13-14 éves korosztályt mozgósító, tehetséggondozó kémiaversenyt a társrendező Eszterházy Károly Egyetemen rendezték meg. A megyei és a határon túli döntők legeredményesebb versenyzői (36 hetedikese, közöttük négy határon túli diák, és 34 nyolcadikos, közöttük három Erdélyből, illetve a Kárpátaljáról érkezett) jutottak a Kárpát-medencei, nemzetközi döntőbe. A döntőnek hagyományosan az Eszterházy Károly Egyetem Kémia és Élelmiszerkémia Tanszéke adott otthont, a lebonyolításhoz színvonalas feltételeket teremtve.

A harmincadik alkalommal megrendezett, háromnapos megmérettetést május 31-én *prof. dr. Hórvölgyi Zoltán* (BME), az MTT Kémia Szakosztályának elnöke nyitotta meg, majd az ünnepség után szakmai programok következtek. Egyebek között a mesterséges szövetek és a nanorészecskék közötti kapcsolatok vizsgálatáról az orvostudomány szemszögéből, de a látványos, kísérleti bemutatók is sikert arattak. Érdekes színfolt volt a világ különböző helyein megtartott nemzetközi kémiai versenyek sikeres magyar diákszereplőinek bemutatása.

A Kárpát-medencei, nemzetközi döntő második napja a megmérettetések ideje volt. Ezúttal is írásbeli, laborgyakorlati és szóbeli fordulón mérhették össze tudásukat a fiatalok. A hetedik és a nyolcadik évfolyamon egyaránt 120-120 perces időtartamú, írásbeli fordulóval

kezdték, itt változatos tartalmú teszt és különböző nehézségű számítási feladatok megoldása várt a résztvevőkre. Ezt követően laborgyakorlaton, majd szóbeli fordulón vettek részt a diákok. Ez utóbbin körülbelül 30 perces felkészülési idő után 5 perces kiselőadásban mutatták be tudásukat a versenyzők. Mint minden fordulóban, itt is azonos feladattal találkoztak az egy évfolyamba tartozó diákok. A szóbeli forduló feladatai a hetedikeseknél a Periódusos Rendszer Nemzetközi Évéhez is kapcsolódtak. A nyolcadikosok témaköre a táplálkozás volt. A szakmai zsűri egyöntetű véleménye volt, hogy alaposan felkészült, természettudományos kompetenciával felvértezett, jól kommunikáló versenyzők mérték össze tudásukat.

A VERSENY VÉGEREDMÉNYE

VII. OSZTÁLY

1. **VISONTAI BARNABÁS**, Budapest, ELTE Radnóti Miklós Gyakorló Gimnázium (*Albert Viktor*),
2. **FORIS DÁVID**, Gödöllő, Török Ignác Gimnázium (*Kalocsai Ottó*),
3. **CSONKA ILLÉS**, Pécs, Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnázium és Kollégium (*Mostbacher Éva*).

VIII. OSZTÁLY

1. **SZABÓ MÁRTON**, Szeghalom, Péter András Gimnázium és Kollégium (*dr. Tabiné Lehotai Klára*).



A VII. osztályos kis kémikusok legjobbjai felkészítőikkel



A VIII. osztályosok győztesei felkészítővel

AGGTELEKI ÚJDONSÁGOK

A időlépegetőtől
a memóriajátékig

IRTA | SZMORADNÉ TÓTH ERIKA – HUBERNÉ KRESZIVNIK VIKTÓRIA ANPI

Juhász-Nagy Pál (1935–1993) ökológus, a XX. századi magyar tudományos élet kiemelkedő alakja szerint a környezettudatosság alapja „a kíváncsi rácsodálkozás a természetre”. Ez a gondolat szervesen beépült az elsősorban a felszín alatti, élettelen természeti értékek védelmére létrehozott Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság mindennapi tevékenységébe.

A természet védelméről szóló törvényben megfogalmazottak szerint a nemzeti parkok alapfeladatai közé tartozik az oktatás, a tudományos kutatás és a felüdülés elősegítése. Az oktatási tevékenység az Aggteleki Nemzeti Park 1985-ös alapítása után hosszú éveken keresztül a természeti értékek bemutatásán és az ismeretterjesztésen keresztül valósult meg. Az utóbbi évek tapasztalatai azonban egyértelművé tették, hogy szükségessé vált a környezeti nevelési programok megújítása is. Az ennek szellemében történt változások arra töreksenek, hogy a kínálat a lehetőség szerinti legfiatalabb életkorban kezdje el a természet és az ember kapcsolatának építését. A gyermekek számára kínáljon önfeledt, örömteli élményt, ha eljutnak, jelen lehetnek a természetben. Ennek eléréséhez játékos, aktív részvételt igénylő és ezt sikerélménnyel

gazdagító tevékenységek, illetve megoldások vezessék el őket. A technika és a technológia tudatos használata „hidakat” építsen és ne „távolságot” növeljen, vagy „akadályokat” emeljen az ember és a természet közé. A Baradla-barlang jósvafői kijáratától induló *Fürkész ösvény* az Agrárminisztérium támogatásának köszönhetően az idén már megújult formában várja a látogatókat. Egy-egy állomásán a természetben található tárgyakal és jelenségekkel összefüggő, szórakoztató feladatokkal találkozhatnak a kirándulók. A tevékenységek a növények és az állatok alaposabb megfigyelését, a természeti környezet sokoldalú megtapasztalását, valamint árnyaltabb természetszemlélet kialakítását szolgálják. Állomásról állomásra haladva szükség van ügyességre, koncentrációra, nézőpontok rugalmas változtatására és többféle érzéklésre. Lehetőség ez mind a gyermekek, mind

a felnőttek számára, hogy teljes figyelemmel a természet felé forduljanak. A három kilométer hosszú útvonal bejárása a narancssárga sáv jelzést követve, a játékos feladatokkal kissé elidőzve, körülbelül két órát vesz igénybe. Óvodás és általános iskolás csoportoknak és családoknak ajánljuk. Az Aggteleki-karszt 285 éve ismert barlangjának valódi képét, feltárásának izgalmain és nehézségeit csak a barlangászok ismerik igazán. Az élettelen természeti értékek közé tartozó, kiépítetlen barlangok világából azonban, immár biztonságos, ellenőrzött körülmények között, mások is kaphatnak ízelítőt az Aggteleki Nemzeti Park KEHOP-4.1.0-15-2016-00015 azonosító számú projektjéből készült úgynevezett speleoboxon keresztül. A speleoboxot magyarul leginkább műbarlangnak nevezhetnénk, amely a kiépítetlen, kúszva-mászva bejárható barlangok világába

kalauzolja el a nem túl nagy termetű és változatos kedvű érdeklődőket (elsősorban a gyermekeket). Külső mérete 150 x 200 x 300 centiméter, belülről pedig tulajdonképpen egy labirintus, amelynek járatai 30 x 30 centiméteresek, így összességében a járat teljes hossza kevés híján 50 méter.

A doboz falai teljesen zártak, alaphelyzetben csak az alsó szinten egymás mellett elhelyezkedő ki- és bejáraton keresztül jut fény a belsejükbe. Ez azt eredményezi, hogy az első kanyar után a barlangok világára jellemző teljes sötétség veszi körül a „túrázókat”. A részvevők a bejáráshoz fénylángot és – hogy a barlangélmény még teljesebb legyen – barlangászsisakot kapnak.

A speleoboxban döntően kúszva és csak egy irányban lehet haladni. Néhol vízszintesen, másutt hol felfelé, hol pedig lefelé. A vízzel telített barlangjáratokat (úgynevezett szifonokat) ökölnyi, színes labdák imitálják a doboz egy szakaszán, amelyek nem töltik ki teljesen, de ha valaki tovább akar haladni, közejük kell „merülnie”, miközben – legálábbis részben – beborítják őt.

Mivel előfordulhat, hogy menet közben valaki megijed, és nem tud továbbhaladni, vagy elfárad, a speleoboxnak mind a négy oldala nyitható, ezáltal a „barlangászás” bármikor befejezhető. A speleobox utánfutóra szerelt, így odaszállítható, ahol éppen szükség van rá.

A KEHOP-pályázat másik vívmánya a geológiai időlépegető, amely a Gömör-Tornai-karszt (az Aggteleki- és a vele szerves egységet alkotó Szlovák-karszt összefoglaló neve)

a Baradla tanösvény a Baradla-barlang három bejáratát köti össze

és térségének mintegy 400 millió éves földtörténeti múltjába kalauzol. E karszt ugyanis egyedülálló sűrűségben és változatosságban vonultat fel karsztjelenségeket.

Egyaránt megtalálhatók benne függőleges aknabarlangok (zsombolyok), víznyelő-, illetve forrásbarlangok, valamint aktív patakos és időszakosan aktív patakos barlangok. Ráadásul képződményeik is rendkívül változatosak. A barlangokat a csepegő vizek mésztartalmának kiválásával keletkezett, különböző alakú, méretű és színű álló és függő cseppkövek, cseppkőzászlók, cseppkölefolysók és egyéb cseppkőformák mellett barlangi gyöngyök, borsókövek és kalcitlemezek díszítik.



A térséget alapvetően tengeri eredetű, üledékes kőzetek építik fel, amelyeknek döntő többsége triász időszerű (255–199 millió évesek). A kőzeteken keresztül egy nagyon változatos történet rajzolódik a látogatók elé többször sekélyedő, majd mélyülő tengerfenékkal, esetenként a tenger szintje fölé emelkedő szárazulattal és kőzetlemezek ütközését kísérő vulkanizmussal.

A térségre jellemző tizenhat kőzet bemutatásán keresztül képzeletbeli időutazásra is lehetőséget kínál a geológiai időlépegető 400 millió évvel ezelőtől napjainkig. A tájékoztató táblák sok ábrát, rajzot és fotót tartalmaznak, amelyek szemléletesen teszik a régmúlt idők történéseit. A táblákon QR-kód is található, amelyeken keresztül további, bővebb információ érhető el az adott földtörténeti korról.

Az időlépegetőhöz a gyermekeknek rejtvény igényelhető, és nagyító is kölcsönözhető a kőzetek csiszolt felületeinek jobb tanulmányozásához.

A Baradla tanösvény az Aggteleki-karszt leglátogatottabb barlangjának, a Baradla-barlangnak a három bejáratát köti össze, és népszerű felszíni kirándulóhelyeket is érint. Ehhez kapcsolódik az idei esztendő talán legmerészebb és legkülönlegesebb újdonsága, amely a nemzeti park és a természeti, világörökségi helyszín kezelőinek reményei szerint a látogatók bevonásával megoldást jelenthet a turisták által a fogadóhelyeken felhalmozott, valamint a túraútvonalak mentén elszórt hulladékkal kapcsolatos gondok orvoslására.

Az Innovációs és Technológiai Minisztérium céltámogatása lehetővé tette, hogy a Baradla tanösvény egy modern, interaktív elemeket is tartalmazó szemléletformáló helyé váljék, amely a karszt természeti értékeinek megismertetésével párhuzamosan megerősítheti a megfelelő hulladékkezelés háttérát.

A tanösvény állomásain a táblák az alapinformációk és a természeti értékek mellett bemutatják a hulladékcsoökkentés jelentőségét, a tudatos hulladékkezelés lehetőségeit, a lebomlási idők alakulását, a komposztálás szerepét és hasznosságát stb. A tanösvény interaktív elemeit tartalmazó egységet a Vörös-tói Fogadóépület előtt helyezték el, így nemcsak a tanösvényen kiránduló turisták, hanem a barlangba érkező látogatók is használni tudják.

A Baradla tanösvény bejárása a sárga sáv jelzést követve 3-3,5 óra, hossza 7,5 kilométer.



A hajdani vízi világ legértékesebb eleme az Órjeg középső része, a Császártöltés közelében fekvő Vörös-mocsár természetvédelmi terület

Az ismeretlen Órjeg

ÍRTA | AGÓCS PÉTER – KISS MÓNICA, Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság

A Duna–Tisza közének déli részén, a Kalocsai Sárközben terül el a Turjánvidék egyik legváltozatosabb és egyben legértékesebb területe, a Duna hajdani hullámterének maradványa, az *Órjeg*. Az egykori vízivilág utolsó hírmondója a védett lápvonulat középső része, a Vörös-mocsár, amelynek megtekintéséért egymagában is érdemes bakancsot húzni.

Már az elnevezés is sajátos, hiszen csak a helyiek hívják ezt a területet Órjegnek. A szó eredete az etimológiai szótár szerint is ismeretlen, viszont mindig vadregényes, vizes, éppen ezért az év nagy részében járhatatlan területekre használták. Nem csoda, hiszen a víz itt mindig is a legmeghatározóbb ökológiai tényező volt és most is az. A vízrendezések és a Duna védműrendszerének megépítése előtt a folyó gyakran elöntötte a tájat. A lápvidéket körülvevő települések ezért tudatosan magasabb homokhátságokra, löszpartokra épültek. Homokmég és kisebb szállásai, valamint Császártöltés is ékes bizonyítékai ennek.

Ha északi irányból, Kecel felől közelítjük meg, a Duna–Tisza közti Homokhátság szinte észrevehetetlenül, fokozatos átmenettel válik lápvidékké.

A keceli Bogárzónál már ne legyen kételyünk: elértük az Órjeget. Itt a mélyebb részeken gyönyörű lápréteket, mocsárréteket csodálhatunk meg tavasszal és kora nyáron virágzó, védett botanikai

értékekkel. Ezek között buglyos szegfű, hússzínű ujjaskosbor, szűnyoglábú bibircsvirág, mocsári kosbor és egy kisebb foltban vidrafű is megtalálható.

A mocsárrétek és a sztyeprétek között kanyarog a Rekettye-Bogárzó, amelyből értékes, őshonos halfajok kerültek elő. A *lapi póc* és a *réti csík* számára ideális élőhely ez a környék vízháztartásában igen fontos szerepet betöltő, lassú folyású csatorna. Az innen nem messze található csaknem százötven éves idős tölgy az egykori erdőssztyepp mementója. Emellett a több mint öt kilométer hosszú Rózsaberek tanösvényt is érdemes bejárni, ahol néhány kilátó is segít eligazodni a tájban.

VÖRÖS-MOCSÁR

Utunkat déli irányba továbbfolytatva a Vörös-mocsár természetvédelmi terület peremére érünk. Ennek fokozatosan kiemelkedő, magas löszpartja az utolsó jégkorszakban, 30–40 ezer évvel ezelőtt jött létre. Itt rövid kitérővel a csupán egy kilométer hosszú, de annál érdekesebb *Natura tanösvényen* tehetünk sétát, amely

a horgászati és a rekreációs célra kialakított tőzegetavak élővilágát mutatja be.

Az 1990-ben védetté vált Vörös-mocsár természetvédelmi terület nagyon dús vegetációt nevel, amely alatt vastag tőzegréteg található. A táj jelenlegi képét és élővilágát meghatározó tőzeg az egykori Duna-meder lefűződésével, majd a feltöltődése során a növényzet bomlásával alakult ki. Arculatát az 1950-es években gépesített tőzegbányászat és az ezt követő természeti regeneráció hatása határozza meg.

A fekete vizű tőzegetavak és a hozzájuk tartozó csatornahálózat őshonos halállománya egyedülálló a környéken. A vizek partján itt még gyakran láthatunk napozó *mocsári teknőt* vagy tekerdő *vízisiklókat*. Az összes alföldi kételtűfaj előfordul, bár a *mocsári béka* napjainkban már ritkán kerül szem elé. A tavakban úszólápok, körben gyékényes-nádasok, ezt körülvevő zombéksásosok, magassásrétek és még foltokban épen megmaradt, igen értékes, kékerperjés láprétek jellemzik. Ezek a gyepterületek elsősorban legeltetéssel hasznosulnak, főleg a Natura 2000-jelölő növényfajainak, a *kúszó zeller* és a *kisfészű aszat* értékes állományainak megőrzése érdekében. Rajtuk kívül *sibériai nőszirm*, *kornistárnics*, *réti iszalag*, illetve ezekhez kötődő értékes állatfajok, például a *vérű-hangyaboglárka* is előfordul a tájban.

békászósas és parlagi sasok is előfordulhatnak

A tőzegetavak madárvilága is különleges. Rengeteg a nádi énekesmadár, míg a nádasokat telepesen költő gémfajok, mint például *nagy kócsag*, *kis kócsag*, *szürke gém* és *bakcsó* népesítik be. Az utóbbi évtizedben felbukkant ritka költőfaj a *kis kárókatona*. A tavak felszínén gyakran *bübos vöcsök* viszi hátán fiókáit vagy *cigányrécek* táplálkoznak, ősszel és tavasszal pedig vonuló vadrécek és vadludak találhatnak itt fontos pihenő- és éjszakázóhelyet.

Az őszi-tavaszi időszakban olykor-olykor *halászsas*, nyár végi kaszálasok során *békászósas* és fiatal *parlagi sasok* is előfordulhatnak. Egy megközelíthetetlen, állandóan vizes láperdőben az Órjegben költ egy *rétisas*pár, amely szinte egy helyen él a közelben minden évben fiókát nevelő, szintén fokozottan védett *kerecsensólyommal*.

A közeli láprétek helyes természetvédelmi kezelésével és költőládák kihelyezésével a közelmúltban elősegítettük egyik különösen értékes madárfajunk, a *szalakóta* újbóli megtelepedését. Ez a történeti leírások és idős emberek elmondása szerint egykor gyakori faj első párja négy-öt évvel ezelőtt újra megjelent és költésbe fogott, jelenleg már négy-öt pár figyelhető meg a területen.

Ha a sűrűben mozgást észlelünk, és kellő türelmünk van a hosszú, mozdulatlan megfigyeléshez, akár *halászó vidrát* vagy vadászgató *nyusztot*, *hermelint*, esetleg a nagyon ritkán szem elé kerülő, óvatos *vadmacskát* is megpillanthatunk.

Aki nyár végén vagy kora ősszel látogat ide, szem- és fültanúja lehet a *gímszarvasok* nászának, a hangzatos szarvasbögésnek. A 2019. szeptember 7-ei szakvezetetéses túránkhoz máris lehet csatlakozni. Ekkor a bögés mellett különféle madárfajok hangját, de olykor-olykor a vadászni induló sakálcsaládok vonyítását is hallhatjuk.



A tőzegetavak vize feketén csillog
FOTÓK | AGÓCS PÉTER

KISCSALAI LÖSZPART

A Kiscsala településhez közeli látványos, meredek löszfal ideális fészkelőhelyet nyújt elsősorban a színpompás *gyurgyalagok* és a szintén üregekben fészkelő, szorgos *partifecskek* számára. A szemlélődésre érdemes több időt rászánni, mert azt is megfigyelhetjük, hogy a rendkívül gyors *jégmadár*, a *mezei verebek* és a hangos *seregély* is az itteni költőüregeket használják. A löszpart lankáin csodaszép löszgyepvegetációt találhatunk, a védett fajok közül a *tarka*



Sokan nem is tudják, hogy a mondókából ismert vakvarjúcska a bakcsót takarja. Népi neve nem a látására, hanem a hangjára utal
FOTÓ | DR. KALOTÁS ZSOLT



*A kiscsalai löszfal ideális fészkelőhely
többek között a gyurgyalag és a
partifecskék számára*



A gyurgyalag akár két méter hosszú
költőüreget is kialakíthat a löszfalban
FOTÓ | KOVÁCS SÁNDOR



A vizek partján gyakran
láthatunk napozó mocsári teknőst
FOTÓK | AGÓCS PÉTER

nősziorom, az apró nősziorom, a sömörös kosbor, a pusztai meténg és a tarka sáfrány is előfordul.

A 2,5 kilométer hosszú **Vörösmocsár tanösvényt** a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság 2011-ben kiegészítette egy pihenőhellyel összekötött, kutatási célú pallóssal, amely alatt tavasszal a **békaliliom** szép állománya virít. A beruházás nemcsak fontos kutatómunka, a nádi énekesmadárfajok állományváltozása vizsgálatának feltételeit teremtette meg, hanem látványos, bemutató madárgyűrűzések helyszíneként is jó szolgálatot tesz. Ebben az is segít, hogy gyakori költőfaj a **fülemülesitke**, a **nádi tücsökmadár**, a **cserregő nádiposzáta**, a **barkóscinege** és az **őszapó** is.

A turisztikai létesítményeket uniós pályázati forrásból a közeljövőben felújítja a nemzetipark-igazgatóság. Megkétszereződik és látványos elemekkel bővül a tanösvény nyomvonala. Megújul és egy, a tőzegtavat átszelő vízi tanösvénnyel egészül ki a madárgyűrűzési bemutatók helyszíne. Az új halászati bemutatóhely elfeledett halászati eszközök és honos halfajok megismerésére kínál lehetőséget. A túrák a császártöltési pincesor északi határában kialakítandó pihenőhelyről indulnak, ahol a helyi lakosokat és a turistákat piknik- és sütő-főző helyek várják majd. Az erre járó érdeklődők a császártöltési pincesoron keresztül a már jól ismert jelzésekkel ellátott országos Kék-túra útvonal nyomvonala haladhatnak tovább, amely egy mesés bivalylegelőre, a Hajósi Kaszálók és Löszpartok természetvédelmi területre visz. Innen a méltán híres és a környéket járva kihagyhatatlan Hajósi Pincefaluba vezet ki az Őrjeget átszelő út, ahol mindenki kipihenheti felfedező túrájának fáradalmait.



PROGRAMOK



AGGTELEKI NP

Augusztus 17–20. – Nyárbúcsúztató a Kincs-kereső játékösvényen. A szakmai zsűri döntése alapján 2016-ban a Kincs-kereső játékösvény lett Magyarország legjobb ökoturisztikai tanösvénye. Ebben az évben már csak néhány napig látogatható, de ezen a hétvégén 50 százalék kedvezmény jár a felkeresőinek. Az egyórás túra hossza egy kilométer.
Részvételi díj: 250 Ft/kincs-kereső felszerelés.
Helyszín, túraindulás: Aggtelek, Baradla-barlang fogadótérsege, Tourinform Iroda.
További információ: Tourinform-Aggtelek.
Telefon: 06/30-228-9598, 06/48-503-000.
E-mail: naturinform.anp@gmail.com.
Honlap: www.anp.hu.

Szeptember 7. – Túra a Martonyi Pálos Kolostorromhoz. Az esztramosi barlangpénztártól induló program Bódvarákót érintve a Martonyi-kolostorromhoz vezet, ahol a magyar alapítású pálos rendről emlékeznek meg, és áhitatot tartanak a résztvevők. Visszafelé Tornaszentandrás haladnak keresztül, ahol megtekintik az Árpád-kori ikerszentélyes templomot, és visszatérnek a kiindulópontba.

A 15 kilométeres túra 6 órás, amely előzetes bejelentkezéssel (legkésőbb szeptember 4-ig) indul, minimum tíz egész jegy megváltása esetén. A résztvevők maximális létszáma 30 fő. Részvételi korhatár 6 év.
Részvételi díj: teljes árú 3000 Ft/fő; kedvezményes, család (3–4 főig) 2100 Ft/fő; család, további gyermekek esetén (4 fő fölött) 1500 Ft/fő.
Helyszín, találkozás: Bódvarákó, Esztramos Barlangpénztár.
További információ: Tourinform-Aggtelek.
Telefon: 06/30-228-9598, 06/48-503-000.
E-mail: naturinform.anp@gmail.com.
Honlap: www.anp.hu.

BALATON-FELVIDÉKI NP

Szeptember 21., 10–17 óra között – Ízek – Illatok – Színek a Levendula Házban. Sós pörköltmagvak és tökmagkrémes falatkák kóstolása: 11–12 és 14–15 óra között, kézműves-foglalkozás egész nap. Belépőjegy váltásával a program térítésmentes.
További információ: Levendula Ház Látogatóközpont (Tihany, Major u. 67).
Telefon: 06/87-528-033.
E-mail: levendulahaz@gmail.com.
Honlap: www.levendulahaz.eu; facebook.com/LevendulaHáz.

Október 6., 9–17 óra között – Állatok világnapja. Kedvezményes látogatási lehetőség a Kápolnapusztai Bivalyrezervátumban (Magyarország legnagyobb látogatható bivalysordája, tanösvény, állatsimogató, játszótér, kiállítás).
Kedvezményes belépőjegy 700 Ft/felnőtt, 500 Ft/gyermek.
GPS: 46.581851, 17.202910.
További információ: BFNPI, Fejes Éva.
Telefon: 06/30-664-0404.
E-mail: fejes.eva.kisbalaton@gmail.com.
Honlap: www.bfnp.hu, facebook.com/bfnpkisbalaton.

BÜKKI NP

Augusztus 24., – Szakvezetés a Tarjánka-szurdokban. A Mátra déli oldalának andezit

közetébe bevágódó patakmeder 700 méter hosszan kanyargó, helyenként 15–20 méter magas és 3–4 méter keskeny szurdokot alakított ki. A látványos képződmény látogatása a természeti értékek védelme és a balesetveszély miatt csak a BNPI által szervezett szakvezetések keretében lehetséges.
Tekintettel a terület adottságaira, a nehezen járható, veszélyes szurdokot bemutató szakvezetésen korlátozott létszám vehet részt. Előregisztrációra van szükség.
További részletek és online jegyvásárlás a www.bnpi.hu **oldalon.**

Szeptember 28., 12–14.30 óra között – Afrikától Európáig, utazás a miocén ősvilágba – tematikus túra a Turizmus Világnapján. A miocén világot bemutató szakvezetés az Ősfenyő fogadóépületben kezdődik, majd az Időspirál kiállítás a Bükkábrányi Ősfák és a Miocén Erdő megismerését követően a Geológiai tanösvényen ér véget. A 2 óra 30 perces túra hossza 2,2 kilométer. A részvétel térítésmentes.
Találkozás: az Ősfenyő fogadóépületben 12 órakor.
További részletek és online regisztráció: www.bnpi.hu.

DUNA-DRÁVA NP

Augusztus 24., 9 óra – Magyar Pásztorkutyák Terelőversenye. Az egész napos rendezvény keretében a magyar pásztorkutyák, régi magyar juhaink hajtásában, terelésében versengenek majd. A programot szakvezetések és gyermekprogramok is színesítik.
Helyszín: Ős-Dráva Látogatóközpont, Szaporca.
GPS: N45.800480 E18.098670.
További információ: DDNPI, Wodtke Szilvia.
Telefon: 06/30-405-4571.
E-mail: wodtke@ddnp.hu.
Honlap: www.ddnp.hu.

Augusztus 31., 20 óra – Denevérest Abaligetén. Az esti program keretében a denevérek különleges és titkokkal körülfűtött világát ismerhetik meg a látogatók szakavatott denevérkutató segítségével. Az Abaligeti-barlangnál hálálva befogott denevéreket lehet közelről megnézni, ismerkedve a fajok egyedi jellemzőivel. A program térítésmentes.
Helyszín: Abaligeti-barlang.
További információ: DDNPI, Horváth Éva, Komlós Attila.
Telefon: 06/30-326-9459, 06/30-377-3388.
E-mail: evahorvath@ddnp.hu, komlos@ddnp.hu.
Honlap: www.ddnp.hu.

DUNA-IPOLY NP

Szeptember 7., 17–20 óra között – Fecskebúcsú. A hagyomány szerint szeptember 8-án, Kisboldogasszony napján indulnak útnak a nálunk fészkelő fecskék, de még további egy hónapig találkozhatunk kisebb-nagyobb vonuló csapatokkal, amelyek javarészt északabbról jönnek. Megismerkedhetünk ennek a magyar nép számára igen kedves kismadárnak a szokásaival. A 3 kilométeres, 3 órás túrára előzetes bejelentkezésre van szükség.
Részvételi díj: 1500 Ft/fő, kedvezményes: 750 Ft/fő.
Találkozás: 17 órakor Dinnyés, Rózsa u.–Rákóczi u. sarok, gólyafészek.
GPS: 47.172633, 18.562247.
GPS: 47.172633, 18.562247.
További információ: DINPI, Fenyvesi László.
Telefon: 06/30-663-4630 (munkaidőben).
E-mail: fenyvesil@dinpi.hu.
Honlap: www.dunaipoly.hu.

Szeptember 28., 11–12.30 óra között – Számoljuk meg együtt a peléket! A királyréti madarodúk társbérlei a nagy pelék. A másfél óras, egy kilométeres túrán az őszi odútisztítások során rendszeresen összeakadunk ennek a védett rág-

csálónak a szundikáló példányaival. Vendégeinknek lehetőségük lesz besegíteni az „ősi nagyta-
karításba”, miközben megszámozzuk a peléket. Előzetes bejelentkezésre van szükség.
Részvételi díj: 1500 Ft/fő, kedvezményes: 750 Ft/fő.
Találkozás: 11 órakor a Hiúz Ház Erdei Iskola és Látogatóközpontnál (Szokolya–Királyréti).
GPS: 47.89666, 18.97368.
További információ: DINPI, Sevcsik András.
Telefon: 06/30-238-0063, 06/27-585-625 (munkaidőben).
E-mail: hiuzhaz@dinpi.hu.
Honlap: www.dunaipoly.hu.

FERTŐ-HANSÁG NP

Szeptember 20., 22 óra – Szarvasbögés az Észak-Hanságban. Szarvas bődül a tetőn, megremeg a völgy; ijedtében makkot ejt mellette a tölgy. Idézet Kányádi Sándor: Tisztás szélén mogoró című verséből. Az Észak-Hanság erdeiben és tisztásain augusztus végétől néhány héten át hajnalban és alkonyatkor messzire hangzik a gímszarvasbikák jellegzetes bögése. A vállalkozó kedvű látogatók vezetett program keretében lehetnek részesei ennek az érdekes és látványos eseménynek.
Előzetes bejelentkezésre van szükség.
Programdíj: 1000 Ft/fő, 14 éves korig 500 Ft/fő.
Találkozási pont: a Lébény-Tárnokréti út Lébényhez közelebb eső első békaájtárja.
További információ és jelentkezés: FHNPI.
Telefon: 06/30/166-0950.
Honlap: www.ferto-hansag.hu.

Október 5., 8 óra – Európai Madármegfigyelő Nap a Fertő szikes tavainál. A program egyben verseny is az európai államok között. A játékban a helyszínek, a résztvevők és a látott madarak száma alapján értékeli a résztvevő országokat. Várunk minden kedves érdeklődőt, akik a megfigyelés mellett egy nemes versengésben is szívesen részt vennének. A program térítésmentes, de előzetes regisztrációra van szükség.
Találkozási pont: Hansági-főcsatorna parkoló.
GPS: N47°40'44,21"; E16°50'49,97".
További információ: FHNPI, Magyarósi Sándor.
Telefon: 06/30-396-6964, 06/30-166-0950.
Honlap: www.ferto-hansag.hu.

HORTOBÁGYI NP

Augusztus 17–20. – Hortobágyi Hídi Vásár – Hagyományőrző kézműves vásár a Kézművesudvarban. Vásár a vásárbán, mert a nagy Hortobágyi Hídi Vásár területén a régi idők hangulatát idéző pusztai kináló várja az érdeklődőket népművészek és népi iparművészek részvételével, helyi termékek és kézműves portékák vásárával, étel- és italkinálattal, népzenei fellépéssel.
További információ: HNPI.
Telefon: 06/52-589-000, 06/52-589-321.
E-mail: info@hnp.hu.
Honlap: www.hnp.hu/turizmus.

Október 5. és 6., valamint október 26. és 27. között minden hétvégén – Vezetett túra a darvak nyomában. A daru a Hortobágyi Nemzeti Park jelképe és egyben az egyik legfelfedezhetőbb természeti értéke. A daruvonulás az ősz legvonzóbb természeti eseménye. A több tízezer daru naponta ismétlődő, alkonyathoz kötődő mozgalmának, a daruhúzásnak a megtekintésére várjuk a látogatókat.
A program egy részéhez saját autószerelés szükséges. Előzetes bejelentkezésre van szükség, minimum létszám 10 fő.
További információ: HNPI.
Telefon: 06/52-589-000, 06/52-589-321.
E-mail: info@hnp.hu.
Honlap: www.hnp.hu/turizmus.

KISKUNSAGI NP

Augusztus 31. – Kishajós Túra a Tiszán. Vízi jártassági nélkül is vezethető 4, 6 és 8 személyes kishajókkal fedezzük fel a Tisza és a Maros élővilágát. A hajók kezeléséhez segítségről, a túrához mentőmellényről gondoskodnak. A helyek száma korlátozott, előzetes bejelentkezésre és foglalásra van szükség.
Részvételi díj: 3500, 4000, 4900 Ft/fő (hajótípustól függően).
Találkozás: 8,30 órakor Szegeden a Foka Ökokikötőben.
További információ: KNPI, Ábrahám Krisztián.
Telefon: 06/30-638-0297.
E-mail: abrahamk@knp.hu.
Honlap: www.knp.hu.

Szeptember 14., – Kikericsvirágzás a Peszér-adaci-réteken. Ősszel hozza rózsaszín virágait az őszi kikerics, amely ilyenkor tömegesen borítja a réteket.
Részvételi díj: felnőtt 900 Ft, diák és nyugdíjas 600 Ft, családi 2400 Ft.
Találkozás: 9 órakor a Kunadaci Horgászcentrum parkolójában (Kunadacs, Alsóadacs 12/A).
További információ: KNPI, Erdős Sarolta.
Telefon: 06/30-456-0385.
Honlap: www.knp.hu,

KÖRÖS-MAROS NP

Augusztus 31., 15–21 óráig – Elvarázsolt ligeti alkony – Állatkertek éjszakája. Természeti ismereti foglalkoztató kicsiknek és nagyoknak. Állatismertető, látványteret, mentett állat szabadon engedése, szürkületi kenutúra lámpásokkal a Holt-Körösön, állatövi csillagképek az augusztusi égbolton és éjszakai csillagászat.
Helyszín: Körösvölgyi Látogatóközpont és Állatpark (5540 Szarvas, Anna-liget 1).
GPS: É 46°51'29.39" K 20°31'31.57".
Programdíj: 900 Ft és 650 Ft.
Honlap: www.kmnp.hu.

Szeptember 21., 9–17 óra között – XX. Fehértó Napja. A Kardoskúti Fehér-tó és környéke természeti értékeinek bemutatása, valamint kulturális programok a Kardoskúti Madár- és Természeti Múzeumánál. Az érdeklődők szabadon bejáratják a kardoskúti, szikes tó környékének védett területét. Ragadozómadár-védelmi bemutató, fotókiállítás, filmvetítés, természetismereti vetélkedő, kézműves-foglalkozások, népi játszótér gyerekeknek, helyi és Nemzeti Parki Termékek kirakodására várja az ide látogatókat. A Fehértó Napjára érkező vendégek nemcsak a tájjal, hanem azokkal a régi magyar háziállattal is megismerkedhetnek, amelyek valaha nagy számban éltek ebben a térségben. A program térítésmentes.
Helyszín: Kardoskúti Madár- és Természeti Múzeuma (5945 Kardoskút–Pusztaközpont, Tanya 251.).
GPS: É 46°29'02,27" K 20°39'06,62".
Telefon: 06/66-313-085; 06/30-995-5421.
E-mail: kmnp@kmnp.hu.
Honlap: www.kmnp.hu.

ŐRSÉGI NP

Szeptember 27–29. – Őrségi Tökfesztivál. Az Őrség legnagyobb gasztroturisztikai rendezvénye, amelyen a tök a főszereplő.
Helyszínek: Óriszentpéter, Szalafő, Nagyrákos, Magyarorszárt.
További információ: Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság.
Telefon: 06/94-548-034.
E-mail: turisztika.orszeg@gmail.com.
Honlap: www.orseginemzetipark.hu, facebook.com/orsigitokfesztival.





INDIKÁTORZUZMÓ

Akár van, akár nincs – jelez

ÍRTA | DUDÁS ISTVÁN tanuló, Kőbányai Bem József Általános Iskola (Budapest)

A Népligetben jelenleg a „nitrogénkedvelő”
zuzmófajok a leggyakoribbak
FOTÓ | BALOGH ZOLTÁN - MTI/MTVA

Iskolám és lakóhelyem közelében nincs természetvédelmi terület, mégis találtam egy számottevő zöldterületet, amelyet sajátos nézőpontból tudok bemutatni. Budapest legnagyobb kiterjedésű közparkjáról, a Népligetéről van szó, amely fővárosunk X. kerületében, iskolánktól nem messze várja a felüdülést keresőket. Osztályunkkal és szakkörünkkel évente többször is felkeressük a helyszínt, részt veszünk a Föld napjához, valamint a Takarítási világnaphoz kötődő programokon is.

A XIX. század közepén a kőbányai száraz futóhomok megkötésére akácokkal kezdték beültetni ezt a poros területet. A korábban homokbányaként, majd szeméttélepként használt részen utat építettek, fákat ültettek, és kijelölték a nép szórakoztatására szolgáló területeket. 1870-ben platánfákat, hársakat, *amerikai kőris*eket, juharfákat ültettek, s ezzel létrejött a park ma is látható sajátos hangulata. Növényzetében napjainkban is – a többi budapesti parkhoz hasonlóan – az általános fafajok, cserjék dominálnak. Az átlagosnál gyakoribb a *pannon kőris* és a *lepényfa* (sok a juhar, a hárs, a tölgy, az akác, a nyárfa, a berkenye és az eperfa). A Népliget a pihenés és a szórakozás mellett a városi környezetvédelemben is fontos. Növényei a fotoszintézis révén szén-dioxidot használnak és oxigént termelnek, míg lombfelü-

letűk port és szennyező anyagokat köt meg. Nem mindegy tehát: hogyan tölti be szerepét a Népliget; mennyire tiszta vagy szennyezett a levegője a környékéhez viszonyítva?

Ezekre a kérdésekre olyan módszerrel kerestem választ, amely iskolásként is érthető és kivitelezhető. Ismtereim alapján tudtam, hogy a víz minőségét a benne élő szabad szemmel is látható gerinctelen állatok, a levegőt a szélsőséges körülmények között is előforduló zuzmók jelzik.

*csak keresni kell őket,
és érteni a nyelvüket*

Az élőlények jelenlétükkel, vagy éppen hiányukkal utalnak a környezet állapotára. Ezeket a szervezeteket bioindikátoroknak nevezzük. Csak keresni kell őket, és érteni a nyelvüket.

A zuzmókat a növényekhez sorolják, bár moszatok és gombák tartós együttélésével kialakult különleges élőlények. Ez a kapcsolat kölcsönös előnyökhöz alapul, bizonyos önállóságvesztés mellett. A kékbaktérium vagy a zöldmoszat szerves anyagából a tömlősgomba is részesedik, cserébe segít a vízfelvételben, és fizikai védelmet is nyújt társának. Az élővilág törzsfelforrása során ez a kapcsolat stabilizálódott, és már régóta nem is képesek egymás nélkül élni.

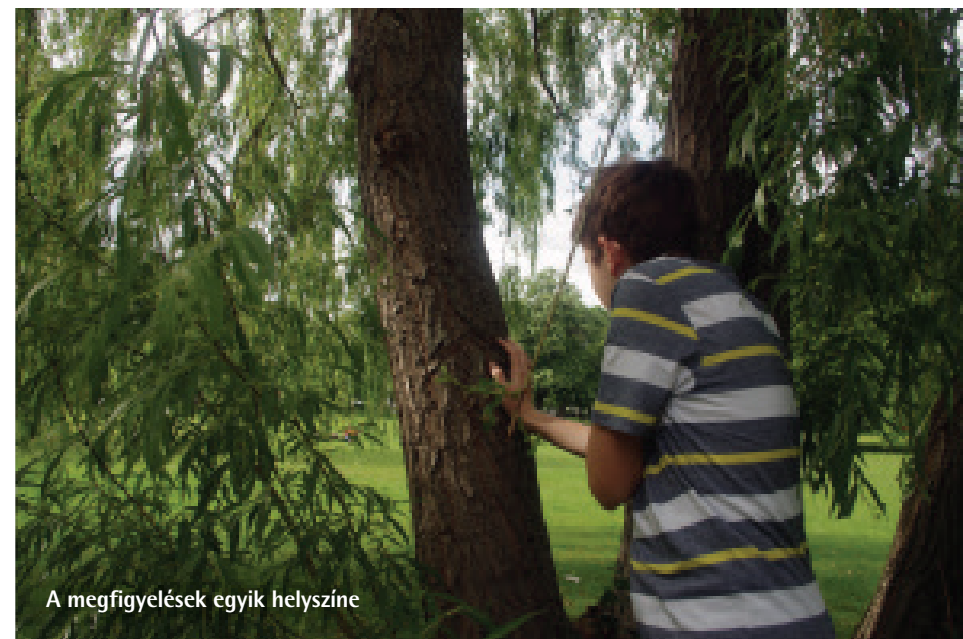
A zuzmók bizonyos fajai különleges érzékenysé-
gük miatt a légszennyeződés vizsgálatára is alkal-
masak. Érzékenységük hátterében az áll, hogy
telepeik működése csak akkor zavartalan, ha telí-
tettek vízzel. Mivel a vizet a levegőből veszik fel,
és amennyiben a csapadék pH-ja (kémhatása) 7
alá csökken – mint savas esők esetén –, a zuzmók
néhány hónap múlva elhalnak. Így következtet-
ni lehet a levegő minőségére, illetve a szennyező
kén-dioxid, kén-hidrogén koncentrációjára.

Ezek alapján egy terület zuzmótérképe tájékoztat a levegő minőségéről. A fákon fél és két méter közötti magasságban kell a zuzmókat keresni. Olyan fafajokat érdemes vizsgálni, amelyeknek a törzsén egyébként is szívesen telepednek meg ezek a szervezetek. Megfigyelésre az akác, a hárs, a juhar és a nyárfafajok alkalmasak, míg a városokban gyakori *ostorfán* meg sem élnek a zuzmók, a platán kérge pedig gyakran leválik. Az összehasonlíthatóság érdekében azonos korú, egyenes törzsű példányokat érdemes választani. Megfigyeléseim során arra voltam kíváncsi, hogy az utaktól való távolság függvényében miként alakul a kéregtelepű zuzmók előfordulása. A kéreglakó zuzmók egy része egyébként a legtöbb fafajon előfordul, mások például a fakéreg tápanyagtartalma alapján válogatnak.

A Népligetet két oldalról egy-egy nagy forgalmú, 2 x 3 sávos út határolja, harmadik oldalon egy házsról választja el egy kisebb forgalmú, 2 x 2 sávos úttól, míg a negyedik oldalon sportpályák és egy vasútvonal szegélyezi a parkot. Több helyen végeztem felmérést: az utak közvetlen közelében, a környező utaktól 20 méterenként egyre beljebb, végül a park középső területén is. A vizsgálódás egyértelműen megmutatta, hogy a két forgalmas út mellett körülbelül 40-50 méteres körzetben nem fordul elő zuzmó. A kisebb forgalmú oldalán ez a sáv – valószínűleg a házsnaknak köszönhetően – 0-20 méter. Ahogy egyre beljebb haladunk, körülbelül 20 méterenként érzékelhetően nő a zuzmók mennyisége. Ez a növekedés azonban nem egyenletes. Bár a Népliget Budapest legforgalmasabb körútja mellett található, a belső területein meglepően tiszta a levegő.

Megfigyeltem azt is, hogy a zuzmók ugyan a gombák nyirkosságszerető tulajdonsága miatt általában a fák északi oldalát kedvelik, itt inkább a keleti és az északkeleti oldalakon terjedtek el. Ez valószínűleg az uralkodó szélirány – észak, északnyugat – és a nagy forgalmú utak elhelyezkedésének (nyugat, dél) lehet a következménye. Kutatásaimból egyértelműen megállapítható, hogy egy kis „zöld sziget” is sokat javíthat a levegő minőségén.

A 2019. évi Kárpát-medencei Herman Ottó-verseny díjazott kiselőadása. ■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■



Szabad szemmel is jól megfigyelhető
a Candelariella reflexa
FOTÓ | DR. LÖKÖS LÁSZLÓ

Nehezebben felfedezhető a
Phaeophyscia orbicularis
FOTÓK | DUDÁS ISTVÁN

ELNÉZÉST KÉRÜNK!

A TermészetBúvár idei 3. számában több dologban is mellé fogtunk. Erre *dr. Horváth Gergely*, az Eötvös Loránd Tudományegyetem biológusa a következő sorokkal hívta fel szerkesztőségünk figyelmét: – Nemrég kaptam kézhez a magazin legfrissebb számát, és a különösen izgalmasnak tűnő, új-zélandi *Te Urewera* történetét és élővilágát bemutató cikk képanyagára pillantva rögvest szemet szúrt egy hiba. A kérdéses cikkhez tartozó bagolypapagájt (kakapo) megjeleníteni hivatott képen (31. oldal, felül) ugyanis nyilvánvalóan nem ez a faj látható. A bemutatott madár egy üregi papagáj (más néven sziklapapagáj), amely még csak nem is Új-Zélandon, hanem a világ túlfelén, Argentína pampáin fordul elő. (Ezen-



Ez az igazi kakapo
FOTÓ | MARK CARWARDINE – CULTIRIS Képgyűjűkség

kívül azt már csak mintegy mellékesen jegyzem meg, hogy a Világjáró rovat elmaradhatatlan földgömbjén Új-Zéland rossz helyen, valahol a Fülöp-szigetek környékén van jelölve). – A kérdéses Stock-(képgyűjűkségi)fotó forrását is megtaláltam, ott sem megfelelően van azonosítva a faj. Biztos vagyok benne, hogy a képhiba nem csak nekem szúrt szemet, lévén a kakapo elég emblematisus és karakteres faj, ezért úgy gondolom, hogy jó lenne akár csak egy rövid helyreigazítást közölni a következő számban. *Dr. Kalotás Zsolt* természetfotósként és a TermészetBúvár szerkesztőbizottságának tagjaként – a képcserén felül – azt is szóvá tette, hogy a *Márványos poloska* című írásban a 37. oldalon megjelent képen nem a márványos poloska nőstényei láthatók frissen lerakott petéikkel, ahogy ez a képalírásban olvasható, hanem a márványos poloska petéi és a petékből kikelt lárvák. Az írásban megküldött és élőszóban fejűnkre olvasott elmarasztalásokat ezúton is köszönjük. A pontatlan és ezért félrevezető információért abban a reményben kérünk elnézést, hogy a továbbiakban – szokásos ellenőrzéseink szigorításával – még a megjelenés előtt sikerül megakadályozni a hasonló esetek előfordulását. – A szerkesztőség

A CÍMLAPON

AZ UGARTYÚK

A *lilealakúak rendjébe* tartozó madár megörökítéséhez nagy szerencse kell. A 2015–2017 közötti állományfelmérés alapján napjainkban mintegy harmincöt-negyvennégy párja él hazánkban. Rejtőszínezete igen hatásos, és életmódja is megnehezíti, hogy rábukkanjanak. Általában szűrkületkor, holdfényes éjszakákon indul zsákmányszerző útjára, kizárólag állati eredetű eleségének felkutatására.

A teste viszonylag nagy, robusztus. Szárnyának fesztávolsága a 77-85 centimétert is elérheti. Lábai hosszúak, erősek, a hátulsó ujjuk azonban hiányzik. A lilealakúak többségétől eltérően a kifejezetten száraz élőhelyeken honosodott meg. Sárga szemszíne, sötétebb mintázattal tarkított, homokszínű tollazata élőhelyére is utal. A fekete csőrű madár hazánkban az alföldi homokpusztákon, szikeseken és mezőgazdasági területeken, például a Hortobágy-Berettyó mentén is költ.

Afrikai telelőhelyeiről márciusban, illetve április elején érkezik vissza, és október végén vagy novemberben indul el hosszú vándorútjára. A hazaérkezés és a párválasztás után a tojó két, ritkábban egy tojást rak földbe mélyített, egyszerű fészkébe. A szülők felváltva kotlanak, a fiókák huszonnégy-huszonhat nap alatt kelnek ki.

Hazai állományának megőrzéséhez élőhelyeinek megfelelő kezelésére, a legeltetés mértékének pontos meghatározására és a költés zavartalanságának megteremtésére van szükség. Nálunk 1982 óta fokozottan védett, pénzben kifejezett természetvédelmi értéke 500 ezer forint.



Lőszös talajok
gyomtársulásaiban elég
gyakori a parlagi zombor

Ruderális gyomok

ÍRTA ÉS FÉNYKÉPEZTE | DR. PINKE GYULA egyetemi tanár,
Széchenyi István Egyetem (Mosonmagyaróvár)

Az ember által háborgatott területeket, a települések körüli földhal-mokat, trágyadombokat, szemétkrakókat, utakat, útszéleket, vasúti töltéseket és vízlevezető árkokat ruderális élőhelyeknek nevezzük. Közös vonásuk, hogy többé-kevésbé bolygatásnak vannak kitéve, ennek következtében főleg gyomnövények hódítják meg őket. A gyomvegetáció szukcesszióját elsősorban a kultúrhatások befolyásolják, de természetesen fontos az is, hogy milyen talajon, nedves vagy száraz, árnyékos vagy napos helyen alakulnak-e ki.

A gyomtársulásokon belül két fontos kategória létezik. Az egyik a szántóföldi társulások csoportja, esetükben rendszeres és intenzív az emberi bolygatás, a másik a ruderális társulások csoportja, ahol gyengébb és rendszertelen az antropogén zavarás.

Míg a szántóföldek talaját általában minden évben megművelik, a kultúrnövényeket permetezik, a termést pedig betakarítják, addig a ruderális élőhelyeken általában csak alkalom-

atán történik kisebb-nagyobb talajbolygatás. Ez utóbbi területeken a növényzet lekasálása vagy vegyszeres irtása jobbra csak esetleges, így a gyomnövényeknek viszonylag hosszú, háborítatlan időszak adatik meg a növekedésükhöz, virágzásukhoz és termésérlelésükhöz. A ruderális gyomnövényzetet többféle szempontból is csoportosíthatjuk, de annyi bizonyos, hogy az itt előforduló gyomfajok zöme más bolygatott élőhelyen is előfordul. Ha a ruderális élőhelyet többé nem háborgatják, és a szomszédságban megvan az eredeti vegetáció, ahonnan a természetes növényzet fajai visszaszivároghatnak, hosszabb idő után a gyomközösségek egymásutánját felváltja a regenerálódó növénytársulás.

A nyárutón virító ruderális gyomok közé tartozik a *csilláros ökörfarkkóró*, amely száraz gyepekben elég gyakori, töltéseken, legelőkön, vasutak környékén és homoki parlagokon fordul elő. Akár egy méter magasra is megnő, az egész növény csillagszörcstől finoman gyapjas tapintású. Levelei visszás-tojásdad-hosszúakásak, a

sárga virágok kúp alakú fürtben állnak, májustól októberig virít. A szár hengeres, élelt. Utak mentén, töltéseken, építési területeken és parlagokon szórványosan nagyobb tömegben is megjelenhet a löszös talajok gyomtársulásai-ban elég gyakori, a keresztesvirágúak családjába tartozó *parlagi zombor*. Erős, felálló szára révén már messziről észrevehetők sárga virágai, amelyek a hajtások végén megnyúlt fürtbe rendeződnek. Az egész növény szőrös, a levelek szárnyaltak, a becők vékonyak, felállóak vagy szétállóak.

Júniustól szeptemberig hozza virágát a legegőkön és töltéseken gyakori pillangós virágú gyom, a *mezei iglice*. Hármasan összetett levélkéi szőrösek, a virág rózsaszínű, piros sávózással, a virágzat és a hüvelytermés mirigyszőrös. A növény kellemetlen illatú, ezért nehézszagú iglicének is nevezik. Szára gazdagon leveles, heverő vagy felemelkedő, és rendszerint tövis-telen.

A ritkán vagy szórványosan előforduló *halovány gyopár* árterületeken, nedves-nyirkos, parlagos helyeken bukkanhat fel, és az iszap-növényzet jellemző faja. Az egész növény fehér-gyapjas-molyhos, levelei hosszúakásak, sárgásfehér virágai apró fészekvirágzatokba rendeződnek. Júniustól augusztusig virít. Házak körül, falak tövében, szemétdombokon, falusi utcákon, utak mentén, nitrogénben gazdag talajokon szórványosan tenyészik

a kopasz szilkesark a csucsorfélék családjába tartozik

a *Rubianka-libatop*. Kis termetű, heverő szárú növény, lisztes bevonatú, levelei tojásdadok, virágai gomolyos füzérekben állnak. A gyom rothadó halra emlékeztető szagot áraszt, ezért régebben *bűdös libatop*nak is nevezték. A hazánkban igen ritkán előforduló, Peruból származó *kopasz szilkesark* a csucsorfélék családjába tartozik. Utak mentén, parlagokon és kertekben virít. Levelei tojásdad-hosszúakások, pártája világoskék, a természetes csésze felfúvódik, ebben kissé a *zsidócseresznye*re hasonlít. Méргеző növény.

NE FELEDJE! SZEPTEMBER 15. – TAKARÍTÁSI VILÁGNAP SZEPTEMBER 16. – AZ ÓZON VILÁGNAPJA OKTÓBER 4. – AZ ÁLLATOK VILÁGNAPJA

VIRÁGKALENDÁRIUM

Ruderális gyomok

FOTÓK | DR. PINKE GYULA

Kopasz szilkesark



Mezei iglice



Halovány gyopár



Csilláros ökörfarkkóró