

KRÓNIKA

A kristályok kristálya

Az Év Ásványa, 2017: a kvarc

A Magyarhoni Földtani Társulat 2015 őszén indította útnak a *Gyűjthető múlt* program keretében *Az Év Ásványa és Az Év Ősmaradványa* választást, amelynek első győztes ásványával, a gránáttal 2016-ban ismerkedhettek meg az érdeklődők, köztük a *Honismeret* olvasói is a tavalyi második számban. Az idén a *Kezében a múlt – Az Év Ásványa és Az Év Ősmaradványa* címmel meghirdetett választás győztes ásványa a *kvarc* lett, megelőzve az azurit–malachit párost és a gipszet.

A kvarc neve csaknem mindenki fülében ismerősnek cseng, leginkább a kvarcórák elterjedtsége okán, vagy talán azért is, mert azon kevés ásvány közé tartozik, amelyről a közoktatásban is hallani lehet. Megeshet persze, hogy az ezoterikus hiedelmek szereplőjeként, a „kristálygyógyászat” révén ismerik. A kvarc számos egyéb formában is felbukkanhat hétköznapjainkban, de egy biztos: a hintőporban lévő talk és az ételinkbe tett kősó mellett az az ásvány, mellyel korai gyermekkorunkban közvetlenül találkozunk, amikor homokozunk vagy a sétatutak gyöngykvicsával játszunk.

De végül is mi a kvarc? Miért érdemelte ki a kristályok kristálya címet?

A kvarc a földkéreg egyik leggyakoribb ásványa, olyan természetes eredetű szilícium-dioxid (SiO_2) összetételű vegyület, amelyet háromszöges (trigonális) szimmetria jellemez. Egyéb azonos összetételű ásványok is léteznek (például a tridimit és a cristobalit), de azokban az atomok elrendeződése eltérő, vagyis más a kristályszerkezetük, és ennek köszönhetően a tulajdonságaik is mások.

A hazánkban is sokfelé gyűjthető kvarc minden főbb kőzettípusban megjelenik, a képződési körülményektől függően igen változatos formában. Lehet jól kristályos vagy mikrokristályos (kalcedonfélék). Leggyakrabban kőzetalkotó ásványként találkozhatunk vele. A kvarc a savanyú magmás kőzetek (gránit, riolit és tufája), a homokkövek és az ezek átalakulásával létrejövő metamorf kőzetek (gneisz, kvarcit), majd a mechanikai és vegyi ellenálló képességének köszönhetően az e kőzetek mállása során keletkező laza törmelékek (homok, kavics) fő alkotója. Gyakran üregekben, hasadékokban fenn-nőve (a pegmatitos és a teléres kvarc) szemet gyönyörködtető kristálycsoportokat alkot, máskor a hasadékokat teljesen kitöltő tömött erekben jelenik meg. Mikrokristályos változataiban – gyakran zárványoktól rendkívül élénk színűre festett – gömbös-vesés, réteges bevonatként mutatkozik.

A csillogó kristálylapokkal határolt, szintelen, víztiszta kvarcot *hegyikristálynak* is nevezünk.

Az ógörögöknek köszönhető kristály elnevezés sokáig kizárólag az örökké fagyott jégnek hitt hegyikristályt illette (krüsztallosz = jég). A kristály szót a nyelvújítás során jegecre magyarították, így például Tóth Mike *Magyarország ásványai* című kötetében (1882) a hegyikristály „*hegyjegecz*”-ként szerepel. A szó csak a kiveszőfélben lévő *kijegecesedik* igében maradt fenn.

A kristály szó összetételei nyelvünkben gyakran a hegyikristályhoz kapcsolódó eredeti asszociációkat őrzik, mint a zárványmentességére, átlátszóságára utaló *kristálytisza* szavunk, vagy a hegyikristály lapjainak csillogását felidéző *kristályüveg* elnevezés. Maga a kristály szó azonban általánosabb értelmet nyert. Kristálynak nevezünk azokat az akár természetes eredetű, akár mesterségesen létrehozott szilárd anyagokat, amelyek rendezett belső szerkezetűek, azaz alkotóelemeik (atomok, ionok, molekulák) a tér mindhárom irányában szabályos, ismétlődő sorrendben elhelyezkedve térrácsot alkotnak. Ez a belső rend, a kristályszerkezet határozza meg a kristályos anyag különböző fizikai és kémiai tulajdonságait. Szabad növekedésük esetén a kristályok síklapokkal határolt mértani testek formájában jelennek meg.

A természetes kristályok, ásványok iparilag hasznosítható tulajdonságainak felismerése és kiaknázásuk igénye vezetett a szabályozható körülmények között mesterségesen létrehozható, az ásvánnyal szerkezetileg és kémiaileg is megegyező szintetikus kristályok előállításához.

Az öngyújtókban és a kvarcórákban is nagy tisztaságú szintetikus kvarckristályokból vágott szeleteket találunk, amelyeknek piezoelektromos tulajdonságát hasznosítják.

A kristályokról mondtak fényében viszont a kristályüveg elnevezés kicsit megtévesztő, hiszen kizudott, hogy az üvegek a gyors lehűlés miatt nem tudnak jól kikristályosodni, rendezett belső szerkezet nem alakul ki bennük, amorfak, csillogó lapjaikat mesterségesen csiszolták.

De térjünk vissza a *kristályok kristályához*, a kvarchoz! A hegyikristályok – elnevezésükhöz híven – talán legismertebb példányai az Alpokból származnak, ám a hazai gyűjtőknek sem kell szomorkodniuk, mert remek darabok kerülnek elő Telkibánya környékéről és a Mátrából is. A hegyikristály eredeti formájában vagy megcsiszolva is kedvelt drágakő. Keménysége, nehéz megmunkálhatósága ellenére különféle használati és dísz tárgyakat is faragtak belőle. A X. századi Egyiptomban, a Fátimida kalifátus idején készülhetett az a metszett hegyikristálygömb, amely koronázási jogarunk feje. Ennek vésete három oroszslánszerű állatot ábrázol. A szépen csillogó, víztiszta, átlátszó hegyikristály egyik különleges megjelenési formája a mindkét végén kristálylapokban végződő, zömök, izometrikus megjelenésű, a gyémántra emlékeztető kristály, melyet régen annak is hittek, sőt, utánozták is vele. Így születettek az afféle, a lelőhelyre utaló elnevezések, mint a herkimeri (USA), bristoli (Nagy-Britannia), schaumbergi (Németország), mirabeau-i (Franciaország) vagy himalájai (Pakisztán, Kína) gyémánt. Így kapta a lelőhelyéről a nevét a *máramarosi gyémánt* is. Elsőként Fridvaldszky (1767) említi: „*Erdély határai közelében, kiváltképpen Máramarosban igen közönségesek a gyémántok, melyek némely keleti-eknél nem alábbvalóak, a cseh gyémántoknál [a cseh gyémánt is kvarc] azonban általában keményebbek, az itteni földjeiket művelő parasztok, amikor a lehulló esők feltárják őket és a Nap sugaraiban szépen csillognak, bőségesen gyűjtik őket.*” Born Ignác is írt róla 1774-ben: „*A csillámos agyagpalában ülnek azok a szép átlátszó, nyolcsúcú, timsóalakú [a mesterséges timsó-kristályhoz hasonlító] kvarc-kristályok, melyeket az esővíz kimos, kis patakokba visz, és onnan máramarosi kő néven gyűjtik.*” Tóth Mike (1882) több lelőhelyről is megemlíti, Ökörmezőn „*előfordul pedig nagyobbára bennöve azon Calcitban, mely a kárpáti homokkő repedéseit betölti; de előfordul üregekben is bizonyos graphite-meggel, melyben e gyémántok elhelyezvék.*” Ugyanígyen átlátszó, víztiszta vagy kissé szürkésbarna színű, zömök, dipiramisos kvarcot találtak a komlói kőszételepek meddőjének repedéseiben a hazai ásványgyűjtők, melyet *mecseki* vagy *komlói gyémánt*nak is neveznek.

E cikk keretében a kvarcra jellemző változatosságnak épp csak egy töredékét tudtam bemutatni. Kedvcsinálónak szántam, remélve, hogy ráirányítja a Kedves Olvasó figyelmét a 2017-es Év Ásványának megismertetését célzó programjainkra, s egyiknek-másiknak olvasóink talán résztvevői is lesznek. Ismeretterjesztő cikkek, előadások, kiállítások, interaktív foglalkozások, játékok, fotók, lelőhelyek bemutatása, kirándulások, pályázatok segítenek majd abban, hogy az érdeklődők jobban megismerhessék az ásványok gyönyörködtető világát, különleges tulajdonságaiknak köszönhető hasznosíthatóságukat és bepillantassanak a földtudományok rejtelmeibe. Kövessen bennünket, vegyen részt a programjainkon, ismerkedjen meg a kvarccal, a kristályok kristályával!

Honlap: evasvanya.hu, facebook oldal: Év ásványa, email cím: evasvanya@gmail.com

Jánosi Melinda

Az Év Ásványi Nyersanyaga, 2017: a zeolit

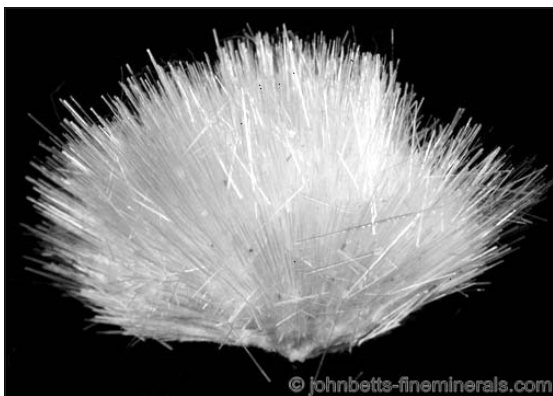
A Magyarhoni Földtani Társulat már második évben hirdette meg *Az Év Ásványi Nyersanyaga* internetes szavazást. Az elsősorban ismeretterjesztő és figyelemfelkeltő indítatású véleménynyilvánításban igen sokan részt vettek, köztük szakemberek, műkedvelők és egyszerű érdeklődők egyaránt. Az elmúlt évben is csakúgy, mint a mostani szavazáson, egy Magyarországon jelentős mennyiségben előforduló, az elmúlt évtizedekben földtanilag megkutatott, majd bányászatilag is termelésbe vont értékes és sokoldalúan használható ásványi nyersanyag, nevezetesen a *zeolit* nyerte meg a versenyt három másik vetélytársa előtt. A szavazás eredménye is igazolta, hogy a játékokban részt vevők, képzettségükre tekintet nélkül, jól mérték fel az esélyes nyersanyag jelentőségét, a magyar nemzetgazdaságban betöltött és még inkább várható szerepét illetően.

Mi is az a zeolit? Egy meghatározott kémiai összetételű, kristályszerkezetű és víztartalmú természetes ásványcsoport neve. Alkotóelemeiket tekintve Na, K, Ca, Mg kationokból és SiO₄, valamint AlO₄ tetraéder formájú molekulákból álló alumoszilikátok, amelyeknek speciális csöves kristályszerkezetében adszorpciósan kötött víz van (pl. nátroilit Na₂Al₂Si₃O₁₀·2H₂O). Ez utóbbinak köszönheti azt a tulajdonságát, hogy hevítésre mintegy forni kezd, aminek nevét is köszönheti az ásványcsoport. A XVIII.

században egy svéd mineralógus, A. T. Cronstedt adta a görög zeo = forr és lithos = kő szóösszetételéből a zeolit nevet.

Több mint 40féle természetes zeolitásvány ismert. Fizikai és mechanikai jellemzőik a nagy porozitás, kis sűrűség, nagy fajlagos felület, termális duzzadó- (expandálási) képesség. A többféle zeolitkristályt a kristálylapjaik formája alapján csoportosítják (kockás, lemezes, rostos), amelyek eltérő víztartalmuk és negatív töltésük miatt a pozitív kationokat, különböző molekulákat szilárd, folyékony és légnemű közegben megkötik, illetve leadását lehetővé teszik. A dehidratált zeolit kristályvízből, vagy páradús környezetből vizet vagy a vízzel ekvivalens mennyiségű folyadékot (sav, lúg), vagy mobilis elemeket, köztük egészségre káros nehézfémeket (pl.: Zn, Cu, Fe, Mn, Hg, Pb, As, Cr) vagy gázokat (CO₂, H₂S, CH₄, stb.) képes utólag felvenni. Ez a tulajdonságuk meghatározza széles körű gyakorlati felhasználhatóságukat is, amelyeket a különböző méretű ionok, molekulák cserélhetősége teszi különlegessé. Dehidratáció után súlyuk 55%-nak megfelelő vízmennyiséget képesek felszívni, melyet lassan fokozatosan le is tudnak adni. A zeolitok gyakorlati felhasználhatóságát nagyban befolyásolja az ammónia (NH₄) adszorpciók képessége, amely az ipari vagy mezőgazdasági célú, tömeges, mikro méretű zeolitásványokból álló közetek fizikai tulajdonságainál külön fel szoktak tüntetni. A különböző összetételű és megjelenési formájú zeolitkristályokat megtestesítő ásványfajoknak csak egy részét alkotják az akár több centiméterre is megnövő, igen tetszetős és esztétikai élményt is nyújtó változatok (pl. chabazit, stilbit stb.). Az iparilag is felhasználható többség mikro méretű zeolit, és csak műszeres segítséggel (röntgen, elektronmikroszkóp, mikroszonda stb.) vizsgálható.

A zeolitok kiváló fizikai és kémiai tulajdonságait, elsősorban a kristályrácsuk szerkezetéből fakadó, adszorpciók és molekulaszűrő képességeit az ipar már évtizedekkel ezelőtt szintetikus zeolitok előállításával is kamatoztatta, elérve ezzel speciális célokra tervezett és adott rácsméretekkel rendelkező kristályok gyártását.



A zeolitsorozat egyik kristályos tagja, a nátrólit

gi szabályait betartjuk. Ugyanakkor ezek a lelőhelyek csekély mennyiségű zeolitot tartalmaznak, így nem jelentenek értéket az ipari felhasználás oldaláról, nagy tömegű zeolitos közetek elsősorban a Kárpát-medence keleti fiatal vulkáni övezetében, ezen belül Északkelet-Magyarországon, a Tokaji-hegységben vannak. Nemzetközi kitekintésben, világméretben a fiatal harmadkori (miocén) mediterrán és a cirkumpacifikus vulkanikus szerkezeti övek riolitos-riodácitos piroklasztitjai között mindenütt ismeretek tömeges zeolitos közetek.

Nagy SiO₂- és alkáliatartalmú riolitos-riodácitos tufákban, elsősorban vulkáni üveg hamuból devitrifikációval (üvegtelenedéssel), vagy hidrotermális átalakulással közetté vált üledékekben a tufaközetekből mikro méretű, tömeges, természetes zeolitos közetek, azaz zeolitos tufák képződtek. Felismerték, hogy a rómaiak által – az ókorban – a trasz tufákból előállított és víz alatt is kiváló kötésű cementek tartóssága, aktív adszorpciók tulajdonsága is a tufákban lévő tömeges, mikrokristályos zeolitotartalomtól származik. Ezek a természetes eredetű, mikro méretű tömeges zeolitok főleg a nagy hőmérsékletű vulkáni tufaárak (ignimbritek) nyitott hidrológiai rendszerében és/vagy alkáli tavi üledékes környezetében a tufa-tufit üvegtörmelékei, üvegszilánkjai, horzsakövei átalakulásából képződtek. Ásványtanilag ezeket a zeolitos közeteket a chabazit, klinoptilolit, erionit, mordenit és phillipsit kristályok sűrű szövődéke alkotja, amelyek mennyisége az átalakult kőzet 50-80 %-át is elérheti.

A zeolitásványok és zeolitotartalmú közetek, elsősorban savanyú vulkáni tufák vizsgálatával már az 1950-es évektől kezdve több magyar kutató foglalkozott (Mándy T., Nemezc E., Varjú Gy., Pap J., Mátyás E., Zelenka T. és mások), megalapozva ennek az értékes és sokoldalú ásványi nyersanyagnak az ipari és mezőgazdasági felhasználását.

Magyarországon az ásványgyűjtők legnagyobb öröme a dunabogdányi Csódi-hegyen andezit üregeiben, a Balaton-felvidéki bazaltvulkánok lávaközeteinek repedéseiben és hólyagaiban nyomokban igen szép fennőtt zeolitkristályokat lehet találni és gyűjteni, amennyiben a kőfejtő vagy feltárás természetvédelmi és munkabiztonsági

Mire használhatók a zeolitartalmú kőzetek? Statisztikai adatok alapján az elmúlt évben a világ természetes zeolittermelése meghaladta a 3 millió tonnát. Ez is mutatja, hogy az iparnak, a mezőgazdaságnak és a környezetvédelemnek egyre több zeolitra van szüksége. A magyar termelési adatok messze elmaradnak a lehetőségektől, hiszen a százmillió tonnás földtani készleteink ellenére a jelenlegi termelés hazánkban két-három ezzel foglalkozó vállalkozás részéről csupán cca. 20 ezer tonna évenként. A több évtizede ismert és többcélú hasznosításra ajánlott zeolitos riolittufakincsünket sokkal jobban ki kellene használni sokrétűsége és viszonylagosan olcsó előállítási költségei okán is. Vegyük sorra a legfontosabb területeket!

Az iparban ion- és molekulaszűrésre zeolitos tölteteket alkalmaznak különböző berendezésekben.

Radioaktív gázok adszorpciós megkötésére. A csernobili szarkofágot 80 000 tonna tört szeklencei (Kárpátalja) zeolittal töltötték fel a sugárzás Cs-137 radioaktív izotópjának adszorbeálására.

Az élelmiszeriparban folyadékok szűrésére.

Ivóvizeknél a zeolit ioncserélő képességének köszönhetően a víz keménységét csökkenti.

Környezetvédelemben szennyvíztisztításra, uszodavízforogató-berendezésben szűrésre, halastavak és kerti tavak vizének ammóniamentesítésére, tisztántartására.

Télen az utak csúszásmentesítésére, jégmentesítésére használnak zeolitos tufaőrleményeket.

Talán az egyik legnagyobb felhasználási terület a mezőgazdaság, ahol állattakarmányozáshoz, hígtrágyatelepek szagtalanításához hasznos segédanyag, talajjavításhoz vízháztartás javító tulajdonsága és nyomelemtartalmánál fogva elsőrendű adalékanyag.

A háztartásokban macskaalomként, hűtőszekrény szagtalanítóként hasznosítható.

Humán és kozmetikai célokra is ismertek hatáságilag engedélyezett, bevált termékei.

A természeteszeolit-tartalmú kőzetek környezettudatos bányászata, feldolgozása és a nemzetgazdaság széles rétegeiben való hasznosítása ismét jó példa arra, hogy nem mondhatunk le a földkéreg kincseiről, mert ezzel is életminőségünket jobbítjuk.

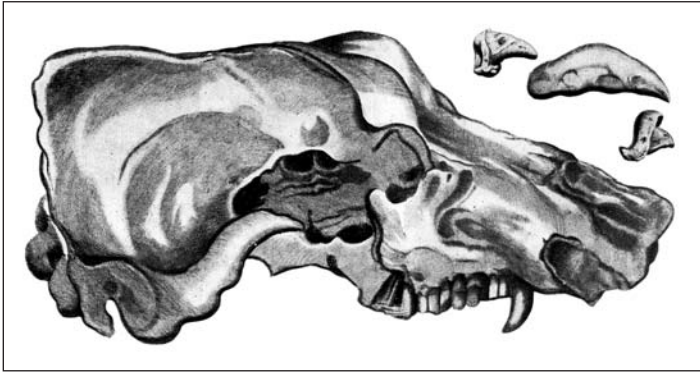
Baksa Csaba

Az Év Ősmaradványa, 2017: a barlangi medve

Számos országnak van évenként megválasztott növénye és állata, amely gyakran egyedisége vagy éppen gyakorisága és népszerűsége miatt kerül a figyelem középpontjába. Magyarországon nagyobb múlttal rendelkezik többek közt Az Év Madara program, de számos olyan új kezdeménnyel is találkozhatunk, mint a címben szereplő *Az Év Ősmaradványa*. Utóbbit a Magyarhoni Földtani Társulat indította útjára 2015 őszén, így tavaly immár második alkalommal választhatta ki a közönség három jelölt közül a legszimpatikusabbat. A szavazásból közel háromezer beérkezett vélemény alapján a jégkorszak egyik emblemikus képviselője, a *barlangi medve* (vagy tudományos nevén az *Ursus spelaeus*) került ki győztesen.

Talán sokan tudják, hogy a középkori és a kora újkori Európában gyakoriak voltak a sárkányokról szóló mendemondák és híradások. Kevesebben vannak azonban tisztában azzal, hogy részben barlangi medvék csontmaradványai szolgálták e történetek alapját. Nem is olyan meglepő, hogy ezeket a mai észak-amerikai grizzlynél (*Ursus arctos horribilis*) is nagyobb állattól származó, hatalmas szemfogakkal és karmokkal rendelkező fossziliákat a közemberek akkoriban *sárkányok*ként értelmezték, a leleteket szolgáltató üregeket pedig *Sárkány-lyuk*nak vagy *Sárkány-barlang*nak nevezték el. Ugyanezért kapta a nevét például a mecseki *Sárkány-kút* is, ahonnan ma is számos barlangi medve csontot őriznek a Magyar Természetudományi Múzeum Őslénytani és Földtani Tárában.

1672-ben, majd a rá következő évben két cikk is megjelent Johannes Patersonius Hain (1615–1675) porosz származású katonatorvos és természetbúvár levelei alapján a lipcei természetrajzi és orvostudományi érdekességeket bemutató *Miscellanea curiosa...* című folyóiratban a Kárpátok „*sárkányairól*”. Hain az általa sárkánycsontoknak vélt maradványokról részletes táblametszetet is készített, amelyen egy állat koponyája, fogai és az egykor karmokat viselő utolsó ujjpercei láthatók.



Johannes Petersonius Hain XVII. századi metszete
a barlangi medve csontjairól

ujjperc, amely felső részén egy jól fejlett bütyköt visel. A medvék az úgynevezett kutyaalkatú ragadozók (Caniformia) csoportjába tartoznak; rokonaikhoz hasonlóan nem tudják visszahúzni a karmukat. Ehhez a nyúlványhoz egykor azonban olyan izmok tapadtak, amelyek a macskaalkatúak (Feliformia) körében jellemző karomrejtést segítették elő. Ma már tudjuk, hogy a maradvány mérete és alakja alapján feltehetően egykor egy barlangi oroszlánhoz (*Panthera spelaea*) tartozott.

A modern kutatók számára azonban olyan eszközök és módszerek is rendelkezésre állnak, amelyekről Cuvier még csak nem is álmodhatott. Ezek segítségével rengeteg érdekes részletet tudhatunk meg a barlangi medvék kialakulásáról, életéről, valamint kihalásáról.

A legidősebb hazai *Ursus*, a közel 3 millió éves *Ursus minimus* az Osztramos-hegyről került elő és nagyjából egy német juhászkutya nagyságát érthette el. Ez a kis termetű medve lett később az *Ursus etruscus* őse, amelyből kialakult az úgynevezett spelaeoid ág, amely az *Ursus deningeri* fajon keresztül a kihalt barlangi medvékhez (*Ursus spelaeus*) vezetett, valamint az arctoid ág, amely a ma élő barnamedvéket (*Ursus arctos*) is tartalmazza. Genetikai vizsgálatok alapján úgy tűnik, hogy a két evolúciós vonal nagyjából 1,5 millió évvel ezelőtt válhatott el teljesen.

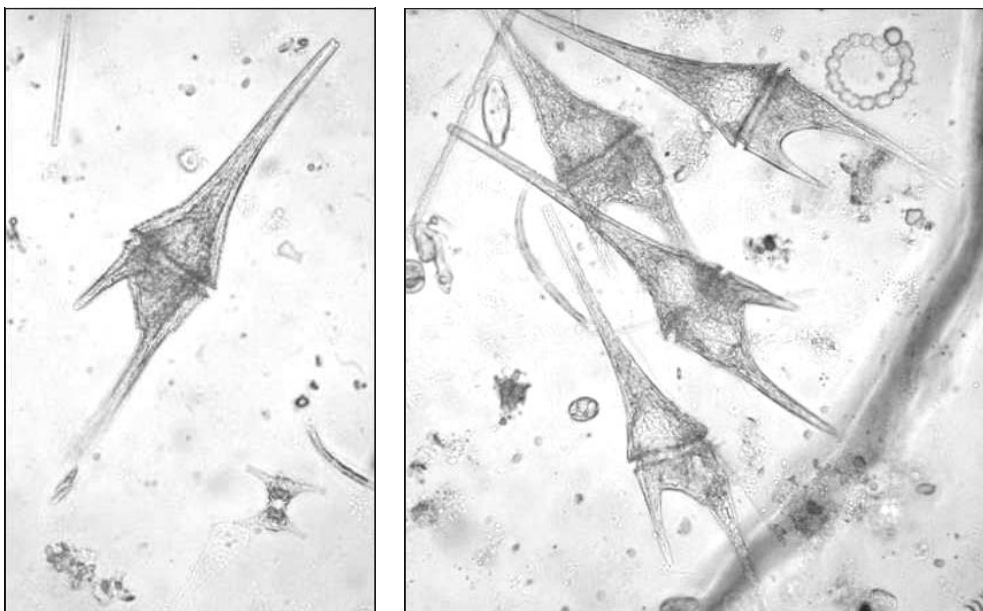
A legújabb, radiometrikus kormeghatározáson alapuló kutatások eredményei arra mutatnak, hogy a barlangi medvék nagyjából 25–20 ezer évvel ezelőtt tűntek el a föld színéről. Ebben az időszakban az emberi közösségek még viszonylag kicsik voltak, így nem valószínű, hogy elődeinket kellene okolnunk a faj kihalása miatt. Ugyanakkor tagadhatatlanul volt kapcsolat az ősemberek és a barlangi medvék között, amit számos barlangrajz, szobrocscsa, vagy egykor nyakláncan hordott, átfűrt szemfog és karom is igazol. A bükki Istállóskői-barlangból például több tízezer végtagsont, fog, állkapocs és koponya mellett előkerült egy medvebocs combcsontja, ami több helyen ki volt lyukasztva, és amiről ma úgy gondoljuk, hogy egykor valamilyen hangszer vagy jelzősíp szerepét töltötte be.

Sokkal valószínűbb, hogy a kihalás hátterében a barlangi medvék nagyfokú táplálkozási alkalmazkodása állt. Habár a medvék rendszertanilag a ragadozók rendjébe (Carnivora) tartoznak, a ma élő képviselőik tápláléka igen széles skálán mozog. A jegesmedve (*Ursus maritimus*) vadászik a leggyakrabban, míg az óriáspanda (*Ailuropoda melanoleuca*) szinte kizárólag bambuszt eszik. A legtöbb medve azonban szinte mindent előszeretettel fogyaszt, ami csak az útjába kerül. A barlangi medvék hátsó fogain található kúpok száma és helyzete, a rágófelületen található kopásnyomok, valamint izotópos vizsgálatok eredményei arra utalnak, hogy a faj képviselői, bár nem vetették meg a húst sem, elsősorban növényi táplálékot fogyaszthattak. A barlangi medvék nem sokkal a legutolsó eljegesedési esemény tetőzése után haltak ki, amikor egy olyan gyors felmelegedés kezdődött el a Földön, amelynek hatására bolygónk éghajlati és növényzeti övei jelentősen átalakultak. A folyamat jelentős mértékben hozzájárult az úgynevezett késő jégkori megafauna eltűnéséhez. Úgy tűnik, hogy a barlangi medve ennek a hullámnak az egyik első áldozata lehetett, majd jó néhány ezer évvel később olyan élőlények követték a sorban, mint például a gyapjas orrszarvú (*Coelodonta antiquitatis*), vagy a gyapjas mamut (*Mammuthus primigenius*).

Virág Attila–Gasparik Mihály

Az Év Algája, 2016: a balatoni fecskemoszat

A balatoni fecskemoszat (*Ceratium hirundinella*) azon kevés algafajok egyike, amely magyar névvel is rendelkezik. Mikroszkopikus jellemvonásai viszonylag könnyen felismerhetővé teszik még a kevésbé gyakorlott szem számára is. A viszonylag nagy algasejtek 40–450 µm hosszúak, hát-hasi irányban erőteljesen lapítottak, egy apikális, valamint 2 vagy 3 antapikális sejtnyúlvánnyal (szarvval) rendelkeznek. A legújabb kutatások szerint a páncélon lévő szarvak számát nem csak fizikai vagy kémiai, hanem biológiai tényezők – pl. zooplankton, illetve az azokat fogyasztó halak jelenléte, vagy hiánya – is befolyásolják.



A balatoni fecskemoszat (*Ceratium hirundinella*) fénymikroszkópos képei (Báskay Imre felvételei)

A balatoni fecskemoszatnak hazánk legnagyobb tavából, a Balatonból már 1897-től ismeretesek előfordulási adatai. Természetesen nem csak a Balatonban fordul elő, hanem szinte minden olyan nem nagyon sekély hazai tótípusban, amely kiterjedt pelagiális (nyílt vízi) zónával rendelkezik. Ilyenek lehetnek pl. mélyebb holtágaink, eutróf bányatavaink, egyes víztározóink és egyéb kisebb tavaink. Annak ellenére, hogy a terepi és laboratóriumi vizsgálatok azt mutatják, hogy a faj a tápanyagterhelésre nem kifejezetten érzékeny, a Balaton fitoplanktonjában (lebegő algák) való dominanciája a nyári hónapokban a „jó vízminőség” egyik fokmérője. Fontos kiemelni továbbá, hogy egyéb „nagy” Dinophyta fajokhoz hasonlóan dominanciája erősen szezonális, és a vízszlop nyári relatív stagnálásához, továbbá megfelelő vízhőmérséklethez és oldott széntartalomhoz kötött. Ennek megfelelően a vizek ökológiai állapotának minősítésekor a *Ceratium hirundinella* mint eutróf állóvizek nyári fitoplankton közösségének egyik indikátor faja kerül említésre.

A múlt század második felében a Balatont ért tápanyagterhelés jelentős mértékben megváltoztatta a tó fitoplankton-összetételét. Közvetve a betelepített busa aktív szűrése, közvetlenül pedig más algafajok jelentős elszaporodása a balatoni fecskemoszat egyedszámának csökkenéséhez vezetett. Az 1980-as évek végén, ill. az 1990-es évek elején megvalósult vízvédelmi nagyberuházásoknak köszönhetően azonban a Balaton tápanyagterhelése jelentősen csökkent. Ennek megfelelően a vizek ökológiai állapotának minősítésekor a *Ceratium hirundinella* mint eutróf állóvizek nyári fitoplankton közösségének egyik indikátor faja kerül említésre.

A fecskemoszat egyik legszembetűnőbb tulajdonsága az aktív helyváltoztatásra való képessége (~200 µm s⁻¹ [Padisák 2004]), lévén, hogy egy relatíve nagy sejttérfogatú ostoros algáról van szó. Ennek megfelelően a mélyebb vízrétegek felé növekvő tápanyagmennyiség, illetve a vízfelszín felé nő-

vekvő fényintenzitás eredőjeként (~125–440 $\mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ PAR, képes a számára ideális vertikális pozíciót meghatározni , illetve azt napszakosan változtatni . Az aktív helyváltoztató képessége miatt azon algafajok közé tartozik, amelyek mélységi (vízoszlopbeli) klorofill maximum kialakítására képesek .

A balatoni fecskemoszat további jellegzetessége, hogy táplálkozási lehetőségeit tekintve mixotróf, vagyis a fotoszintézis (autotrófia) mellett tápanyagfelvétellel fagotrófia, pl. baktériumok bekebelezése útján is képes. Az aktív helyváltoztató képesség, valamint a mixotrófia kiváló adaptív képességeknek bizonyulnak viszonylag mély vízterek benépesítésére, ahol a fény vs. tápanyag a vízmélység gradiense mentén elkülönülnek. Tömeges megjelenése esetén, elsősorban éppen az említett vertikális migrációs képességének köszönhetően a teljes táplálékhálózat arculatát alapjaiban képes befolyásolni.

Abonyi András–B-Béres Viktória

Irodalom. Abonyi, A., E. Krasznai & J. Padisák, 2011. Rétegződő fitoplankton és a funkcionális csoport koncepció néhány hazai mély bányató esetében [Phytoplankton functional groups and the vertical distribution of phytoplankton in some Hungarian deep pit lakes]. Hidrológiai Közlemény [Journal of the Hungarian Hydrological Society] 91(6):7–11 [in Hungarian with English summary]; Borics, G., I. Grigorszky & J. Padisák, 2002. Tisza- és Körös-menti holtágak dinoflagellátái [Dinoflagellata flora of oxbows at the Tisza and Körös area]. Hidrológiai Közlemény [Bulletin of the Hungarian Hydrological Society] 82:21–23.; Borics, G., I. Oldal, I. Grigorszky, J. Padisák, L. I. Péterfi & L. Momeu, 1998. Adatok a Baláta-tó algaflórájához [Data to the algal flora of the acidic bog lake Baláta-tó]. Hidrológiai Közlemény [Bulletin of the Hungarian Hydrological Society] 78:276–278.; Galvez, J. A., F. X. Niell & J. Lucena, 1988. Description and mechanism of formation of a deep chlorophyll maximum due to *Ceratium hirundinella* (O.F. Müller) Bergh. Archiv für Hydrobiologie 112:143–155.; Grigorszky, I., G. Borics, J. Padisák, B. Tótmérés, G. Vasas, S. Nagy & G. Borbély, 2003a. Factors controlling the occurrence of Dinophyta species in Hungary. Hydrobiologia 506(1):203–207 doi:10.1023/b:hydr.0000008552.60232.68.; Grigorszky, I., J. Padisák & É. Acs, 1998. Adatok a Balaton Dinophyta fajainak ismeretéhez [Contributions to the Dinophyta flora of Lake Balaton]. Hidrológiai Közlemény [Bulletin of the Hungarian Hydrological Society] 78:279–281.; Grigorszky, I., J. Padisák, G. Borics, C. Schitthen & G. Borbély, 2003b. Deep chlorophyll maximum by *Ceratium hirundinella* (O. F. Müller) Bergh in a shallow oxbow in Hungary. Hydrobiologia 506–509(1–3):209–212 doi:10.1023/b:hydr.0000008632.57769.19.; Harris, G. P., S. I. Heaney & J. F. Talling, 1979. Physiological and environmental constraints in the ecology of the planktonic dinoflagellate *Ceratium hirundinella*. Freshwater Biology 9(5):413–428 doi:10.1111/j.1365–2427.1979.tb01526.x.; Padisák, J., 1985. Population dynamics of the freshwater dinoflagellate *Ceratium hirundinella* in the largest shallow lake of Central Europe, Lake Balaton, Hungary. Freshwater Biology 15(1):43–52 doi:10.1111/j.1365–2427.1985.tb00695.x.; Padisák, J., 2004. Phytoplankton. In O'Sullivan, P. E. & C. S. Reynolds (eds) The Lakes Handbook. vol 1: Limnology and Limnetic Ecology. Blackwell Science Ltd, Malden, MA, USA, 251–307.; Padisák, J. & C. S. Reynolds, 1998. Selection of phytoplankton associations in Lake Balaton, Hungary, in response to eutrophication and restoration measures, with special reference to the cyanoprokaryotes. Hydrobiologia 384(1):41–53 doi:10.1023/a:1003255529403.; Popovskiy, J. & L. A. Pfiester, 1990. Dinophyceae (Dinoflagellata). In: Süßwasserflora von Mitteleuropa, vol 6. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart; Reynolds, C. S., 2005. Expert judgement of phytoplankton composition - functional groups. In Solheim, A. L. (ed) Reference conditions of European lakes: Indicators and methods for the Water Framework Directive assessment of reference conditions. REBECCA, version 5: 2005/30/12, 90–104.; Sommer, U., Z. M. Gliwicz, W. Lampert & A. Duncan, 1986. The PEG-model of seasonal succession of planktonic event in fresh waters. Arch Hydrobiol 106(4):433–471.; Viner, A. B., 1985. Thermal stability and phytoplankton distribution. Hydrobiologia 125(1):47–69 doi:10.1007/bf00045925.

Az Év Vadvirága, 2017: a hóvirág

2016, a kockásliliom éve után egy még korábban virágzó növényünk, a kikeleti hóvirág (*Galanthus nivalis*) lett Az Év Vadvirága 2017-ben. Hogy miért a megkülönböztető „kikeleti” jelző? Mert (egyik) legelső tavaszi virágunk nincs egyedül: hazánkban ugyan vadon csak ez az egy hóvirág él, de világszerte a hóvirágoknak több mint 20 fajuk ismert. Az egyes hóvirágok első ránézésre távolról akár egyformának is tűnhetnek, de kicsit alaposabban szemügyre véve bárki könnyen felfedezheti a köztük levő különbségeket. A kertekben gyakran ültetett pompás vagy kisázsiai hóvirág levelei szélesek, csatornásak, míg a mi hóvirágunk levelei keskenyek és laposak. És ami egyből feltűnik, hogy ugyanoda ültetve a két fajt, a pompás hóvirág virágzása hetekkel megelőzi a kikeleti hóvirágét. Amikor a pompás hóvirág már javában virágzik, kikeleti társa még éppen csak kezdi kidugni a földből leveleit és virágját.

A tavasz hírnökeként a hóvirág régóta nagy népszerűségnek örvend. Valószínűleg nem kell bemutatni senkinek; kertekben sokfelé ültetik, gyakran jelenik meg a népdalokban, versekben és mesékben is; helyenként kifejezett kultusza alakult ki, és nagy hóvirág-gyűjtemények jöttek létre.

A hóvirággyűjtők tudatosan törekedtek a különleges megjelenésű példányok tovább-
szaporítására, így mára a hóvirágoknak hús-
ezernél is több alakját ültetik kertekben. Kö-
zülük sok egészen meglepő, olyakor bizarr
megjelenésű, alig emlékeztetnek a vadon élő
alakokra: leplük lehet zöld színnel futtatott,
lehetnek telt vagy éppen redukált virágúak,
külső lepelkörük lehet megnyúlt, más ala-
koknak pedig hiányozhat is.

A kikeleti hóvirág üde erdőkben: bükkö-
sökben, gyertyános-tölgyesekben, ligeter-
dőkben fordul elő. Kihasználja, hogy kora ta-
vasszal az erdő fái még lombtalanok és ele-
gendő fény jut az aljnövényzetbe is ahhoz,
hogy fotoszintetizálni, növekedni tudjon, és a
beporzók is megtalálják. Nem olyan régen
Nőnap (március 8.) táján gyakran lehetett lát-
ni alkalmi virágárusoknál, kereskedőknél a
hóvirág vadon szedett csokrait. 2005-től a
hóvirág védett, szedése, árusítása, tartása til-
tott, ezért csokraival sem találkozhatunk. Ne
is keressük; a védelemnek jó oka volt: a hóvi-
rág természetes állományai Európa-szerte
megfogyatkoztak, a kiterjedt és folyamatos
gyűjtésnek „köszönhetően” épp a legszebb,
legerősebb példányok nem tudtak tovább
szaporodni. Szerencsére mára sokunk számá-
ra természetes a hóvirág védettsége, ha vala-
kinek mégsem, gondoljon arra, hogy egy szál
hóvirág természetvédelmi értéke, azaz a le-
szedéséért kiszabható büntetés mértéke 10 000 Ft, így egy csokor belőle drága multság lehet. De ne
sajnáljuk, hogy nem kedveskedhetünk hóvirággal, a figyelmességnak számtalan más formája ismert.

Ha a tavaszi napsugarak a hóvirág bimbói mellett minket is kicsalogatnak a kertbe vagy a természet-
be, ne felejtsük otthon a fényképezőgépünket, telefonunkat és a hóvirágról készült fotókat küldjük be
Az Év Vadvirága Hóvirágfigyelő játékába.



A kikeleti hóvirág (Barina Zoltán felvétele)

Barina Zoltán

Az Év Rovara, 2017: a nagy szarvasbogár

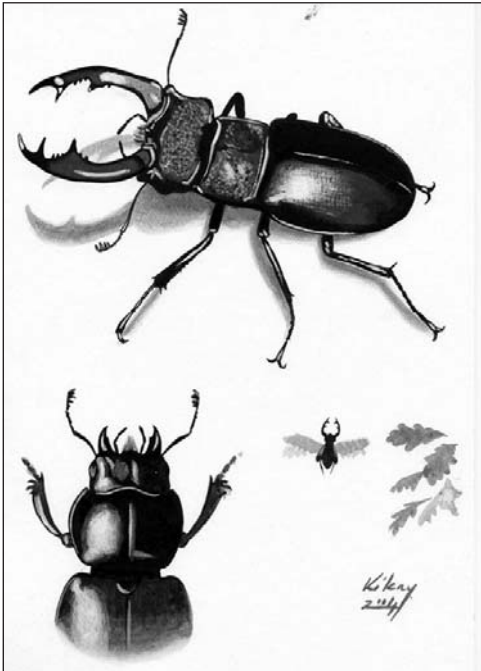
Újabb év, és vele *Az Év Rovara: a nagy szarvasbogár*. Az erdők rovarkirálya másodszor rugaszko-
dott neki, hogy megkapja ezt a címet: 2016-ban az internetes szavazás véghajrájában alulmaradt a me-
zei tücsökkel szemben. Idén azonban főlényesen maga mögé utasította a fecskefarkú lepkét és az őri-
ás-énekeskabócát – pedig e két rovar nemes ellenfél, amelyek szintén méltán lehettek volna győztesek.

A magyar tölgyesek óriása

Bár a nagy hőscincér (*Cerambyx cerdo*) és az áscincér (*Ergates faber*) testhossza valamivel talán
nagyobb, mint az év rovaráé, agancsával együtt a hím szarvasbogár Magyarország és Európa legna-
gyobb termetű bogara: eléri a 8 centimétert is. Közép-Európában, így nálunk is, a tölgyesek egyik cí-
merállata, noha elvétve bükkösökben vagy fűzesekben is előfordul. Magyarországon kifejezetten erős
állományai élnek a középhegységekben, a Dunántúli-dombságban, illetve az Alföldön a nagy folyókat
szegélyező keményfajligetekben, ezért a hazai szarvasbogár-populációk európai mértékkel nézve is je-
lentősek.



Szarvasbogár a Börzsönyben,
Szokolya község határában
(Selmeczi Kovács Ádám felvétele)



Szarvasbogár hím és nőstény
(Kókay Szabolcs akvarellje)

Más a helyzet Nyugat-Európában. Ott a szarvasbogár nagyon megritkult, sőt, számos klasszikus lelőhelyéről végleg el is tűnt. Ennek oka a tölgyesek megfogyatkozása, illetve szigorúan gazdasági szempontú hasznosítása, amelynek során a fákat még jóval azelőtt kivágják, hogy gyökereik egy része korhadni kezdjen, illetve a lábon száradt fákat, sőt, az erdők felújításakor a tuskókat is eltávolítják. Márpedig a szarvasbogár lárvái az idős fák elhalt gyökereivel táplálkoznak.

Nagy-Britanniában a szarvasbogár életmódjában különös fordulat állt be. Eredeti élőhelyei ott is jórészt eltűntek, ám a bogár a tölgyekről átváltott más táplálékforrásokra. Tulajdonképpen városi állat lett: beéri a legkülönbözőbb fás növények – díszfák, gyümölcsfák, sőt, díszcserjék – gyökereivel, parkokban elhelyezett és nem bolygatott törzsdarabokkal is. Mi több, megtelepszik a parkok gyalogútjait vagy iskolai játszótereket vastagon befedő mulccsal (darált fakéreggel) is, és még az sem zavarja, hogy ezeket a helyeket az emberek igen intenzíven használják.

Harcias hím, harapós nőstény

A nagy szarvasbogárra szembetűnő ivari kétalakúság jellemző. A hím fogazott, a végükön két-ágú rágói hatalmasra nőttek, rágásra alkalmatlanok; a kifejlett szarvasbogarak nem is táplálkoznak, csak a lárvakorukban a testükben felhalmozott tartalék tápanyagot (főleg zsírt) élük fel. A hím fejét vaskos tarajok keretezik, emiatt a feje a teste legszélesebb része. Elülső lábai viszont meglepően hosszúak és vékonyak, segítségükkel a teste elülső részét magasra emelheti. A túlfajlett rágó leginkább verekedésre való: a nőstények kegyeiért harcoló hímek a rágóikkal igyekeznek harapófogba szorítani az ellenfelüket, és ha ez sikerül, nagy ívben elhajítják a vetélytársat. Persze, ha a hímek között szembetűnően nagy a különbség, a kisebb és gyengébb bogár bölcs módon inkább elkerüli a kilátástalan küzdelmet, és továbbáll.

A nőstény távolról sem olyan szélsőséges külsejű. Fején nincsenek kiemelkedő tarajok, rágója pedig egyáltalán nem nagyobbodott meg. Elülső lábai viszont vaskosak és erősek, hiszen még feladat vár rájuk: a nősténynek a talajba kell ásnia petéit. A hímek alkalomadtán a rágóikkal alaposan megszorítják az ember ujját, de a bőrt nem képesek átszúrni. A nőstény viszont kicsi, de erős és hegyes rágóival könnyen véres sebet ejtethet a bőrrünkön, ha óvatlanul közelítünk felé.

A nőstények párzáskor előnyben részesítik a nagy rágójú hímeket, hiszen a rágó mérete jelzi, hogy gazdája jó körülmények között fejlődött, és „jó génjei” vannak, amelyeket érdemes átörököltetni a következő nemzedékre. A helyzet azonban nem ilyen egyértelmű, hiszen a nagyon nagy

agancsú hímek nem kis árat fizetnek fegyverzetükért: kisebb a szemük, gyengébbek a szárnyizmaik. Ráadásul a kis agancsú hímek sem tétlenkednek: míg a roppant gladiátorok viaskodnak, kerülő úton a nőstényekhez settenkednek, és párosodnak velük. Így az ő géneik is megjelennek a populációban.

Hosszú ifjúság a föld alatt

A szarvasbogár lárvája általában 5 évig fejlődik a föld alatt, az öreg fák nagy, elhalt gyökereiben, de Dél-Európában ez az idő lehet 4 év, másutt a kedvezőtlen időjárás és gyengébb minőségű táplálék esetén pedig akár 6 is. Amikor a lárvá az utolsó tavasza idején eléri maximális nagyságát (ekkor 10 centiméteres is lehet), elhagyja a gyökeret, és ököl nagyságú, makulátlanul sima falú kamrárt készít a földben, mintegy 6 hét alatt. Júliusban fél óra alatt bebábozódik, majd 6 hét múlva a bábból kikel a kifejlett szarvasbogár (az imágó), amelynek kültakarója eleinte puha és halvány sárgásfehér, de egy hét alatt megszötétül.

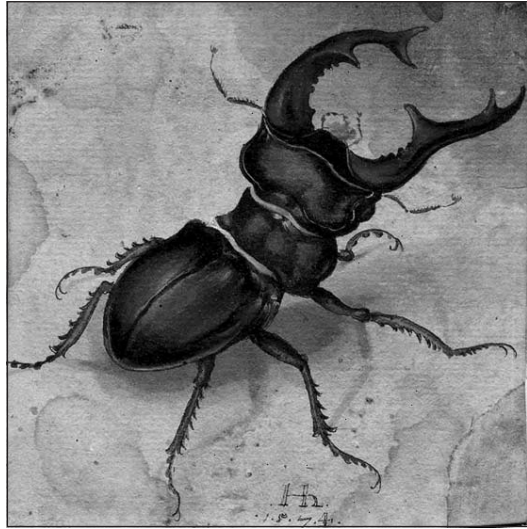
A bogár a kamrájában tölti az egész őszt és telet, majd április-májusban feltöri a kamra falát, és függőlegesen felássza magát a felszín közelébe. Ott várja azt a meleg májusi estét, amikor kibújik a felszínre. Ekkor kezdődik élete utolsó – és legrövidebb – szakasza: imágóként a hímek mindössze 3 hetet, a nőstények legfeljebb egy hónapot élnek. A párvalasztáson, a párzáson és a peterakáson kívül nincs más feladatuk.

A szarvasbogár mint jelkép

A hatalmas méretű, feltűnő szarvasbogár az ókor óta ismert az európai népek körében. Az idősebb Plinius római polihisztor írja, hogy sokan mágikus erőt tulajdonítanak a szarvasbogár rágóinak, amelyet talizmánként a gyermekek nyakába akasztanak, hogy megvédje őket a betegségektől. Ez a hagyomány a német nyelvterületeken még a XX. század elején is tovább élt. A szarvasbogárnak eleinte pozitív jelentéstartalma volt a kereszténységben is. A korai keresztény szimbolikában – részben antik gyökerű hagyományként – a szarvasok szent állatnak számítottak, mert eredményesen küzdenek a kígyók ellen. A szarvasbogár is Krisztust segítő, a gonoszon diadalmaszkodó szimbólumként jelenik meg, alighanem csupán a szarvasokéhoz hasonló agancsa miatt.

Később azonban fenyegető jelkép lett: a XVI–XVII. századi német festők képein már az ördögöt, a krisztusi világra támadó gonoszt testesítette meg. Ez talán az északi német hitvilágban gyökerezik, ahol a rágói között izzó fadarabot cipelő szarvasbogár a tűz terjesztőjeként jelent meg. Gyakran lepkével együtt ábrázolták; a lepke a keresztény ikonográfiában Krisztust, a feltámadást, a lélek halhatatlanságát jelképezi, a szarvasbogár pedig ennek ellentéte.

Az első igazán pontos szarvasbogár-ábrázolás Albrecht Dürer (1471–1528) német reneszánsz festő 1505-ben készült műve. A bo-



Hans Hoffmann (kb. 1530–1592) 1574-ben lemásolta Dürer szarvasbogárképét (Eszterházy-gyűjtemény, Szépművészeti Múzeum, Budapest)



Kuny Domokos (1754–1822) tatai majolikagyárában készült tál rákokkal és szarvasbogárral (Budapesti Történelmi Múzeum)

gár később is gyakran megjelent a festményeken. A német barokk idején alkotott Georg Flegel (1566–1638), aki leginkább asztali csendéleteket festett; az ennivalók, edények, eszközök körül sokféle rovar és egyéb állat időzik, gyakran szarvasbogár is, sőt, nemegyszer csak az. A szarvasbogár mind a mai napig gyakori motívuma ötvösmunkáknak, kerámiáknak, ékszereknek, de találkozhatunk vele képeslapokon, pénzérméken és bélyegeken. Sőt, mesékben is: Bartos Erika *Bogyó és Babóca* című könyvsorozatának és rajzfilmjeinek egyik szereplője Vendel, a szarvasbogár.

Merkel Ottó

Szarvasbogarat láttál-e a lakóhelyeden vagy kirándulás közben?

Megfigyelésedet töltsd fel a *Vadonleső* honlapjára! www.vadonleso.hu

(Ezzel nagy segítséget nyújthatsz a szarvasbogár elterjedésének megismeréséhez és a faj megőrzéséhez.)



Hírek

Széchenyi-szobrot avattak Kápolnásnyéken. Széchenyi István szellemi öröksége, felelősségtudata több annál, mint ami az örökségből fennmaradt és ma is kézzelfogható – fogalmazott Gulyás Gergely, az Országgyűlés alelnöke 2016. szeptember 20-án a Fejér megyei Kápolnásnyéken, ahol az államférfi születésének 225. évfordulója alkalmából szobrot avattak. Gulyás Gergely ünnepi beszédében hangsúlyozta, hogy Széchenyi élete és munkássága kiváló példája annak, hogy „*a legyőzhetetlen emberi mulandóság mellett úgy lehet hasznos életet élni, maradandót alkotni, ha felismerjük, hogy a közösség szolgálata, a nemzeti közösségért hozott áldozat felettünk álló távlatot nyit, rajtunk túlmutató és az emberi életet meghaladó emléket állít*”. Pogány Gábor Benő szobrászművész alkotását a kápolnásnyéki Halász-kastélyban avatták fel. A szobrot a Velencei-tavi Kistérségért Alapítvány állíttatta. (MTI)

MEGRENDELŐLAP

Megrendelem a HONISMERET című folyóiratot példányban.

Az előfizetési csekket az alábbi címre kérem:

Név: irányítószám:

Cím:

Az előfizetés díja egy évre: 1980 Ft, fél évre 990 Ft

A megrendelőlapot kérjük a Honismereti Szövetség címére visszaküldeni:

1370 Budapest, Pf. 364 Tel./fax: 327-77-61

Dátum:

.....

aláírás