

(2014. július)

FAGYVÉDELEM A VÉRZEN

Hogy vészeli át a telet az állatok? Hogyan képesek télen elviselni, túlélni életük, mint például a sarkvidék, vagy a sarki tengerek fagyos hőmérsékletét? Amelyikük a hideg évszakot nem alussza át, vagy melegebb éghajlatra költözéssel nem tudja elkerülni viszontagságos körülményeit, annak egyéb túlélő stratégiát kell kitalálnia, hogy szembeszállhasson a hideggel.

A fecskék és a golyák délre költöznek, a mormoták átalszák a telet és saját zsírétegüket élék fel. A szarvasok és őzek pedig egyszerűen csökkentett üzemmódban kapcsolnak, amikor a hideg évszakban alig jutnak eleséghez. Szívük lassabban ver, emésztőrendszerük összezsugorodik, testhőmérsékletük csökken. Ezzel az életani alkalmazkodással túlélnek a tél viszontagságait. Am minden menekülés, például erdei sétálók, vagy kutyák elől, rendkívül sok energiát tartalmazó felhasználásába kerül, mert lelassult anyagcseréjükből legnagyobb teljesítménybe kell kapcsolniuk. Hazai vadaink megzavarása az erdőben ezért életveszélyes lehet.

A borzok ezzel szemben télen hibernálódnak, azaz nem alusszák végig a sötét hónapokat, hanem időnként elhagyják kotorékukat, aminek természetes fűtése van. Már ősszel növénymaradványokat cipelnek be, melynek rothadása során hő keletkezik, ami különösen a február végén világra jövő borzokölkyöket tartja melegen.

Teljesen másképp bánnak a kacsák a hideggel. Nekik hőcsérelőjük van. Vérük, miközben a lábuk felé halad, 40 °C-ról 6 °C-ra hűl le, így akadályozva meg, hogy lábuktól felolvadjon a jég, majd a kacsák teste visszafagyjon. A véretek, a vénák és az artériák olyan közel vannak egymáshoz, hogy a test belsejéből származó meleg vér újra felmelegíti a lábuktól visszafelé folyó hideg vért. Ezt az elrendezést ezért csodahálózatnak nevezik.

Sok állat télen „thermo alsóneműt” visel. Téli bundájuk alsó rétege szigetelő légpárnát képez. Az emlősök közt a legvastagabb bundája a vidrának van: 1 cm²-en 50 000 szőrszál található – ezzel a hideg vízben is vígan megél. A sarki rókának is tökéletes meleg bundája van, melynek 70%-a szigetelő alsó réteg, amivel akár mínusz 70 °C extrém hideggel is szembe

tud szállni. Rokonával, a vörös rókával ellentétben a tundrán lakó róka fülei kisebbek, farka és lábai rövidebbek. Ezzel alkalmazkodik a hideghez. Még mancsai is vastagon szőrösek.

Ugyanezen az élőhelyen élnek a rénszarvasok. Ez a szarvasfajta Észak-Skandináviában, Észak-Amerikában és Észak-Ázsiában, valamint Grönlandon és a Spitzbergákon honos, és nagy hordákban vonulnak a hegyekből a téli viszontagságok elől. Télen szinte kizárólag mohát, zuzmót és gombát esznek. A moha tartalmaz ugyanis egy kémiai anyagot, ami védi az állatok vérért a fagytól. A rénszarvasok vándorlásuk ideje alatt akár 5000 kilométert is megtesznek, patáik szétterpeszthetők, ami megkönnyíti a laza havon való járásukat. Amikor májusban, júniusban világra jönnek borjok, a sarki tundrán általában még nagyon hideg van. Am már az újszülötteknek is vannak levegővel töltött szőrszálai, amik szigetelik őket. Ezen kívül a rénszarvasborjaknak rendkívüli képességük van: testük hőtermelésének sebességét szükség esetén akár ötszörösére is képesek felgyorsítani.

Még északabbra élnek a jegesmedvék. Ők tökéletesen alkalmazkodtak az Északi-sarkvidék körüli fagyos hőmérséklethez. Bundájuk átlátszó és üreges szőrszálakból áll, így fel tudják fogni a nap melegét, majd azt bőrük alatt továbbvezetni.

A sarki róka, a rénszarvas és a jegesmedve esetében testük megfagyása halálos lenne, ez azonban a grönlandi medvelepke hernyójának semmit sem jelent. Akár 10 hónapos mélyfagyasztást is túléli. A hőmérséklet emelkedésével egyszerűen kiolvad és továbbbaraszol.

Fagyűrő rovarok, valamint az említett hernyó a testükben glicerint és szorbitolt termelnek. Mindkét alkohol védi a sejteket a fagyártalomtól.

A kanadai erdei béka harmada is megfagyhat anélkül, hogy károsodna. A kétélű egyszerűen tízszer annyi cukrot termel a vérében, mint nyáron, ami megakadályozza, hogy a sejtek jégkristályt képezzenek.

A halak között is vannak elképesztő képességű hidegspecialisták. Az antarktisi jégahalak (15 fajtából álló család) életteni különlegessége, hogy vérükben nincs vörös színanyag és vörösvérsejt, hígabb, mint más állatok vére, emiatt kevesebb energiát használnak fel a szív pumpáló tevékenysége során. Az oxigént csak oldva tudják vérükben szállítani. Vérük azonban tartalmaz egy fehérjét, amely fagyállóként funkcionál és a vérben lévő vízmolekulát úgy alakítja át, hogy annak jégkristályosodási pontját – ami a tengervíz sótartalma miatt egyébként is 0 fok alatt van – tovább csökkenti. Ez a ragadozó hálnak már elegendő ahhoz, hogy az Antarktisz tengereinek mínusz 1,8 °C-os hideg vizében megéljen.



(2014. május 30.)

SIVATAGI KÍSÉRLETEK

Katarban egy zárt ipari város, Masaieed, csodálatos oázist rejt. Központja egy hatalmas üvegház, ahol főleg uborkát termesztnek. Ez azonban nem szokványos üvegház – a belsejében inkább hűvös van, kinn pedig rekkenő hőség. A létesítmény körül kis ágyások láthatók, ahol sivatagi növényeket termesztnek, és úgy néznek ki, mintha kartonszőnyegekkel lennének körülveve. Amint az ember bélép egy kartonfal szálarnyékába, a léghőmérséklet hirtelen lezuhan, mintha egy erős légkondicionáló elé állnánk. Az ágyások mellett tükrök sorozata látható, amelyek a sivatagi napsugárzást gyűjtik össze. Ami a telepen a legmeglepőbb, hogy nincs külső víz- vagy elektromosáram-ellátása, a növényeket kizárólag a napfény és tengeri víz felhasználásával hűtik és öntözik. Ezekben a kísérleti projektekben sokan az első lépését látják annak, hogy a tengerparthoz közeli sivatagi területeken több száz négyzetkilométer termékeny farmokká alakítsák át. A program vezetőjének, a norvég Joakim Haugének még nagyobb álmai vannak. Újra ki akarja zöldíteni, növényekkel betelepíteni a sivatagot, ha nem is az egészet, de legalább egy részét. És ez egyáltalán nem tűnik örültségnek. A program szíve az üvegház. Másutt a világban ezekben nagy értékű zöldségféléket és virágokat termesztnek. Az ellenőrzött környezetben jóval nagyobb terméshozamokat lehet elérni, mint a természetes közegben és nagyobb értékű lesz az áru is. Am ehhez sok víz kell, télen pedig fűtés is, úgyhogy ökológiai értelemben a legtöbb üvegház nem mondható éppen zöldnek. A katarai üvegház azonban teljesen más. Egyrészt, amíg a mérsékelt öviekben a meleg fenntartása a fontos, itt a sivatagban hűteni kell. Itt a párolgási hűtést alkalmazzák. Az üvegház bejáratánál egy méhsejt szerkezetű kartonlap áll az uralkodó északnyugati szelek irányába, ami a bejutó levegőt állandóan nedvesen és hűvösen tartja. Az értékes édesvizet egyáltalán nem használják, helyette sós tengervizet alkalmazzák a hűtéshez.

Mindennek meg is van az eredménye. Márciusban, amikor a külső hőmérséklet 30 fok körül van, odabenn csak 20-hoz közeli. Augusztusban, amikor kint 50 fokot mérnek, odabenn 30 fok alatt marad a hőmérséklet. A Szahara Erdő Projektet egy norvég magáncég üzemelteti, akárcsak magát az említett prototípust. Kevesen tudják, hogy ami ma élettelennek tűnő sivatag, az korábban, 10-

12 ezer évvel ezelőtt még növényzettel borított terület volt. Még a Római Birodalom idejében is Észak-Afrika a birodalom egyik legnagyobb élelmiszer-ellátója volt, ám éppen ennek következtében sósodtak el és merültek ki a talajok. A Szahara Erdő Projekt fő célkitűzése, hogy ezt a folyamatot visszafordítsa: azt használják, ami van a sivatagban, ami pedig nincs, azt oda kell vezetni. Ez pedig a tengervíz. A sivatagban megtermelt napenergia segítségével a tengervizet sótalanítani lehet, az keletkező édesvizet pedig fel lehet használni öntözésre, a hűtőberendezések és egyéb gépek működtetéséhez.

A tengervíz egy részét közvetlenül olyan tartályokba, medencékbe vezetik, ahol tengeri algákat tenyésztnek. Ezek az algák nagyon sokféle célra felhasználhatók, a gyógy-

szergyártásban éppúgy, mint az állatok, köztük halak etetésére. A tengervíz azonban öntözésre is alkalmazható; helyben élő sótűrő növények vízellátására. A maradék sós víz (10–15 százalékos sótartalommal) alkalmazható az említett kartonlapok nedvesítésére, melyek a hűtést szolgálják. A hosszú távú célok között nemcsak üvegházi növények termesztése szerepel, hanem fák telepítése is. A 30 százalék körüli sótartalmú tengervízből sót lehet kinyerni párologtató medencékben. Az említett eljárások egyike sem új, viszont itt alkalmazzák először valamennyit, integráltan. A tengervízzel „működő” üvegház egy brit feltaláló, Charlie Paton bő két évtizeddel ezelőtt megfogant ötletén alapul. Paton több kísérleti üvegházzal is próbálkozott, először Tenerife szigetén 1992-től,

aztán Ománban, 2004-től, ami még most is működik. Paton cége Dél-Ausztráliában is próbálkozott a tengervizes módszerrel – paradicsomot termesztenek, amit Adelaide-ben adnak el.

Az eljárásnak azonban megvan az ára. A katarai projekt mintegy 6 millió dollárból valósult meg, ami azt jelenti, hogy egy darab megtermesztett uborka előállítása körülbelül egy dollárba kerül. Katarban a piacokon ennek az ötödéért árulják az uborkát. Mindez persze, csak a kísérleti projektre vonatkozik, ahol kis területen próbálkoznak. A Szahara Erdő Projekt rövidesen újabb kísérletbe kezd egy másik súlyos vízhiánnyal küszködő országban, Jordániában, a Vörös-tenger szomszédságában, hússzor akkora területen, mint Katarban.

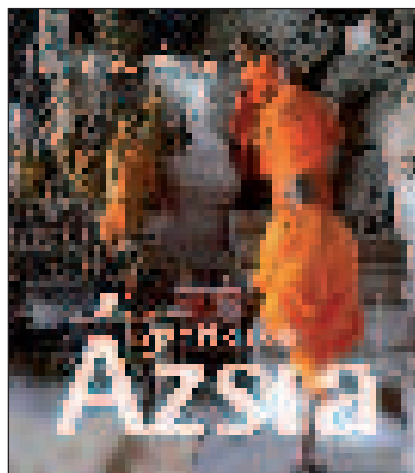
KÖNYVSZEMLE

EGZOTIKUS ÁZSIA

Juhász Árpád geológus idén nyáron megjelent könyvében felejtethetetlen utazásra invitál térben és időben Földünk legnagyobb területű és népességű kontinensére. Fél évszázados ázsiai utazásaiából és tapasztalataiból a számára legkedvesebb élményeket válogatta össze, saját fényképfelvételeivel gazdagítva. A természeti és kulturális örökség terén rendkívül változatos kontinens számos országába kalauzol el, melyekről a könyv végén található térkép ad egyszerű és gyors áttekintést. A közel háromszáz oldalas összefoglaló mű első sorban az ismeretterjesztést szolgálja, de találhatunk benne néhány érdekes csemegét a szakmabeliek is. A szerző a hazai tudományos élet kiemelkedő személyisége, e könyvének előzménye tizenkét részes, hasonló című filmsorozata volt.

Egyrészt talán a személyes élményeken keresztül, képszerű leírások adják meg a választ arra, hogy mitől igazán különbözik e mű az általános útikönyvektől. A szerző közvetlen hangnemben és olvasmányos stílusban hozza közelebb az olvasót a bemutatott, valóban egzotikus helyszínekhez, melyeket sokszor tanulságos történetekkel és finom humorral társít. Egyszerű és lényegre törő magyarázatokkal ismerteti a bemutatott természeti képződmények keletkezését, illetve társadalmi szokások, jelenségek történelmi hátterét, jelentőségét. Másrészt fontos kiemelni, hogy a kötet Ázsia természeti értékeit és kulturális hagyományait zárja időkapuszalába, melyek a dinamikus változások és a gyors társadalmi-gazdasági modernizáció következtében egyre inkább teret veszítenek. A globális problémák helyi megnyilvánulásait jó néhány esettanulmányon keresztül ismerhetjük

meg. A klímaváltozás hatásait például a Kirgizisztánban található Aszan-Uszen gleccser gyors visszahúzódásán, vagy a tengerszint emelkedése által fenyegetett Maldív-szigetek példáján szemlélteti a szerző. A társadalmi problémákról, mint a túlnépesedés, az előtérbe helyezett növekvő gazdasági érdekek, illetve a felelőtlen tájhasznosítás kapcsán szintén olvashatunk konkrét esetekről. Pamukkale termálvizét például meggondolatlan mő-



don mezőgazdasági célokra is elvezeték, melynek következtében a hófehér mésztufateraszok egy része kiszáradt. Szerencsére a „Gyapotvár” nagyobb része megmenekült, UNESCO világörökség lévén. Borneó erdőit azonban nem védik hasonló egyezmények, így az erdőirtás és a biodiverzitás csökkenése valószínűleg visszafordíthatatlan méreteket öltött. E változásokról a szerző sok esetben a helyszínekre pár évvel, évtizeddel később történő személyes visszatérésekor győződhetett meg.

Mindemellett a műben megismerhetünk nehezen megközelíthető helyszíneket, mint például Észak-Korea, melynek bemutatása egy 1986-os utazásból különösen tanulságos és érdekes. Mélyebb és közelebbi bepillantást tesz lehetővé abba, hogy mitől is olyan egyedülálló ez az ország politikai berendezkedéséből adódóan. Megtudhatjuk például, hogy Phenjan, a főváros utcái igencsak kihaltak, alig láthatunk járókelőket vagy autókat. A külföldi turistákat elegáns hotelekben szállásolják el, sokfogásos étkezésekkel, az országban azonban óriási a szegénység. Bepillantást nyerhetünk az ottani emberek mentalitásába, a gyerekek célirányos nevelésébe. Emellett Észak-Korea természeti képének egy-egy csodálatos részletét is megismerhetjük.

A könyv nyomdai kivitelezését illetően meglehetősen elnyitelennek mondható a főlölesen nagy négyzet alakú formátum és a kemény borító, amely nehezé teszi a kiadványt. A szöveg nagy része narancssárga vagy piros alapon fehér színű, amely jelentős festékpazarlás, és rontja az olvasás élményét. Ha már ennyi szó esik a környezeti fenntarthatóságról és a természeti értékek megőrzéséről a könyvben, erre a grafikai tervezés is tekintettel lehetne.

Mindezek ellenére a kötet egy utazás megtervezésének ideális alapjául szolgálhat a bemutatott országok bármelyikébe, de pusztán elolvasva is kicsit úgy érezhetjük, mintha ott jártunk volna. A könyvet kortól függetlenül mindenkinek ajánlom, aki érdeklődő és nyitott más kultúrák megismerése felé, illetve fontosnak tartja látókörének szélesítését. (Juhász Árpád: *Egzotikus Ázsia, Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó, Budapest, 2014*)

DÜRR MIKLÓS JÁNOS