

MINDENTUDÓ MÉSZVÁZAK

MALAKOSZTRATIGRÁFIA

Biozónák

hegységi
területsüllyedék-
terület

Helicigona faustina–
Acicula polita-
zóna



$2,5 \times 10^3$ –0 év



Bithynia leachi–
Gyraulus riparius-
zóna

Granaria frumentum-
zóna



$4,5 \times 10^3$ – $2,5 \times 10^3$ év



$4,5 \times 10^3$ –0 év

Clausiliidae-
zóna



$6,5 \times 10^3$ – $4,5 \times 10^3$ év

Bithynia tentaculata–
Gyraulus albus-
zóna



$6,5 \times 10^3$ – $4,5 \times 10^3$ év

Vallonia costata-
zóna



10×10^3 – $6,5 \times 10^3$ év

Litoglyphus naticoides–
Valvata piscinalis-
zóna



10×10^3 – $6,5 \times 10^3$ év

A paleontológusoknak sokat segítenek a *korallók*, a paleozoikum kutatásában kitüntetett szerepű *pörgekarúak* (Brachiopodák) és a mezozoikum végén kihalt csigaházak polipok (Ammonitesek). A kainozoikumból a *csigáké* az az élőlénycsoport, amelyeknek nagy tömegben fennmaradt mészvázai sok adatot szolgáltatnak az egykori környezet rekonstruálásához.

Az elmúlt évtizedekben a földtör-

változását kívánják nyomon követni, úgynevezett monitoring vizsgálatokat végeznek, amelynek során a terület faunáját folyamatos gyűjtéssel ellenőrzik. A gyűjtést többnyire csapdázással végzik. Hasonló módszert alkalmaz a paleontológus, amikor olyan üledékgyűjtő helyeket keres, amelyekben mint természetes talajcsapdákban folyamatosan felhalmozódott az üledék, magába zárta és megőrizte az egykori élővilág fosszilizálódásra alkalmas szervezeteit.

A paleontológiai vizsgálatokban kitüntetett szerepük van azoknak a szervezeteknek, amelyek a földtörténet egy bizonyos időszakában tömegesen fordultak elő, s fosszilizálódásra alkalmas külső vázuk van.

Szerencsére e szervezetek száma nem csekély, s helyenként felgyülemlett maradványaik koruk kódjeleiként sok értékes információt őriznek.

ténetileg hozzánk legközelebbi eseményeket, a *negyedidőszak* (kvarter) történéseit kutató szakemberek figyelme azok felé az üledékek felé fordult, amelyekben nagy tömegű és jó megtartású csigahéjak találhatók. A szakszerű meghatározás alapján kvarter malakológiának (a malakológia a zoológiának a puhatestűekkel foglalkozó ága) nevezett tudományterület a különböző szárazföldi és vízi üledékekben előforduló maradványok segítségével próbál tájékozódni a negyedidőszak eseményeiről.

Az alábbiakban egy-két olyan esettel ismerkedünk meg, amely fellebbenti a fátlyat erről a kívülálló számára talán egy kis mértékű tudományterületről.

Tízezer éves talajcsapdák

Amikor a biológusok egy bizonyos terület élővilágának

A negyedidőszak malakológiai vizsgálatai során ilyen kitüntetett helyeknek minősülnek a középhegységi területeken a zombolyok, a barlangok, a sziklafülkék, a sík vidéken elsősorban a folyók és tavak üledékei. Hogyan működhetnek ezek a csapdák? Megtalálhatók az üledékekben azoknak az állatoknak a maradványai, amelyek ott helyben éltek. A barlangokban élő vagy oda behúzódnó fajokat a tudomány barlangkedvelő (troglafil) jelzővel különbözteti el a többiektől. Az egykori vizetek által borított területen szintén azok a fajok alkotják a fauna nagy részét, amelyek helyben éltek. Az egyes fajok életmódjuk alapján is csoportosíthatók: vannak tavi, mocsári körülményeket kedvelő, azaz *limnofil*, és vannak mozgó vizeket kedvelő, azaz *reofil* fajok. A helyben élők mellett bekerülnek az üledékekbe a szállítódással oda került fajok is. A szállító legtöbbször a víz: egy-egy nagyobb eső után a hirtelen lezúduló csapadék szinte lemossa a domboldalak csigaközösségeit, a víznyelőkön át a mélybe jutva magával viszi az állatokat, s a föld alatti üregekben halmozza fel őket. Az állandó vízfolyások szintén szállítják környezetük élővilágát: a hegyekből kiépve, az alföldi területeken lelassulva lerakják vagy a tavak üledékeibe sodorják.

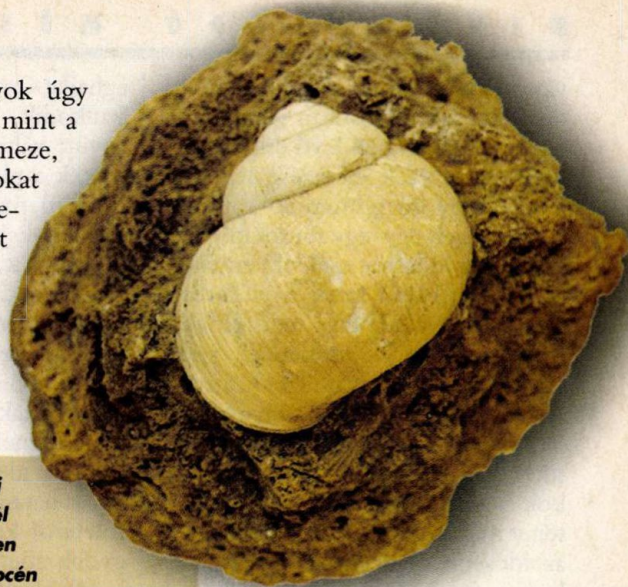
Ne feledkezzünk meg az emberi tevékenység szerepéről sem! A negyedidőszaki vizsgálatokban, főleg a fiatalabb üledékekben, leginkább

pedig a régészeti lelőhelyeken már számottevő emberi tevékenységgel is számolni kell.

A maiság elve és az M3-as

Az egymásra rakódó rétegekből előkerülő fauna összetétele jól tükrözi az egykori környezet (az ökológiai tényezők) folyamatos változásait. A helyenként felgyülemlett üledékben

előforduló ősmaradványok úgy őrzik az információkat, mint a számítógép merevlemeze, csak meg kell találni azokat a rendezőelveket, amelyekkel megfelelő választ kaphatunk kérdéseinkre. Az egyik legrégebbi, máig érvényes elv az úgynevezett *aktualizmus (maiság) elve*, amelynek alapján –



A bükki Mónosbél közelében pleisztocén forrásmészakőből előkerült éticsiga (*Helix pomatia*)

Tőzeggel kevert lápföld (kotu) a Hanságból, benne az egykori tavi környezetre utaló csigaházak

A homokkőbe záródott miocén tengeri csigák kőbelei Egercsehi térségében kerültek elő a széntelepek fedőrétegeiből (A szerző felvételei)

kellő fenntartásokkal – kimondhatjuk: a ma élő fajok környezeti igényeiből, valamint a földtörténeti múltban élt fajok ismeretében rekonstruálható az őskörnyezet.

Az M3-as autópálya nemrég megépült szakasza mentén végzett régészeti kutatások során több helyen is mód nyílt arra, hogy az egykori emberi kultúrák emlékei mellett feltárjuk az ősi környezetet jelző ősmarad-



vány-együttéseket is. Füzesabony térségében több ponton vizsgáltuk a feltárt üledékekben levő csigaközösségeket, és ezek elemzése lehetővé tette, hogy megismerjük a terület fejlődésének egy-egy fontosabb állomását. Az idősebb, mélyebben fekvő üledékekben olyan fajok is előfordultak, amelyek ma már nem élnek a Kárpát-medence területén, pedig egykor igen nagy tömegben fordultak itt elő. Ezeknek az úgynevezett pleisztocén elemeknek a segítségével sikerült megállapítani, hogy a patakok által lerakott üledékek a földtörténet negyedidőszakában képződtek: az idősebb üledékek a pleisztocénban, a fiatalabbak a holocénban. A pleisztocén időszak magyar megfelelőjeként általában a jégkorszak elnevezést szokták használni, de nem árt hangsúlyozni, hogy ez a földtörténeti egység igen összetett volt. Bizonyos szakaszaiban, az úgynevezett interglaciálisokban a mainál jóval melegebb volt a klíma, míg a hideg periódusokban erőteljes lehűlés következett, sajátosan „átrendezve” a növény- és állatvilágot. A korábbi általános vélekedéssel ellentétben mára egyértelműen bebizonyították, hogy a Kárpát-medence belsejét még a leghidegebb periódusokban sem borította jég.

Csigaklimatológia

A vizsgált területen, az Eger- és a Laskó-patak által hátrahagyott üledékben a pleisztocén hideg klímáskaszának maradványait lehetett fellelni. A legidősebb üledékek csigafaunájában nagy tömegben fordulnak elő olyan csigák is, amelyek cserjés, bokros területeken éltek. Ez arra enged következtetni: az éghajlat ugyan hideg volt, de a csapadékvízviszonyok még lehetővé tették, hogy a füves térségeket cserjés-bokros területek tagolják. A további lehűlés és a csapadék mennyiségének csökkenése egyre inkább a száraz, rövid fűvű löszpuszták kialakulásának kedvezett, erre a csigafauna változásából is következtethetünk. Ezekből az üledékekből kerültek elő azok a hidegtűrő csigák, amelyek ma már nem élnek, vagy csak Kelet-Ázsia füves pusztáin fordulnak elő.

A pleisztocén löszös, homokos agyagüledékeit a rétegsorban olyan üledékek követik, amelyek jóval több szerves anyagot (humuszt) tartalmaznak. Ez már egymagában is az

éghajlat nagymértékű változásáról árulkodik. Az üledék minőségével együtt változott a csigafauna is. Eltűntek a pleisztocén elemek, és körülbelül tízezer évvel ezelőtt olyan csigafajok jelentek meg, amelyek a melegedést, a növényzet megváltozását jelzik. A patakokat magaskórós patakparti növénytársulás szegélyezte, s jellegzetes csigái a folyókban előforduló kagylókkal együtt táplálékot adtak az itt letelepedő neolitikus népességnek.

A csapadékosabb és melegebb éghajlat hatására a Bükk és a Mátra területéről kilépő patakok sokkal nagyobb mennyiségű üledéket raktak le, és elrekesztették saját medrüket. A lerakódás következtében a terület egy része lefolyástalanná vált, a hegyek lábánál kiterjedt, viszonylag mély állóvizek alakultak ki. A tavak a csigafauna tanúsága szerint fokozatosan elmocsarasodtak, s az egykor vízzel borított területek helyén nedves kaszálórtek kínálkoztak, amelyeket később az ember az elsők között vont mezőgazdasági művelésbe. A területet feltöltő üledéket az Északi-középhegységből érkező patakok szállították ide, ezt szintén csigák segítettek kinyomozni. A ma mezőgazdasági művelés alatt álló területen 60 centiméteres mélységből egy olyan csigafaj került elő, amely a negyedidőszakban az Eger környéki langyos forrásvizekben élt nagy tömegben.

A környezetátalakító ősemlék

Az ember már megjelenésekor megkezdte a környezet átalakítását. A holocén fiatalabb időszakában a természetes társulások már nem magukban fejlődtek, szinte mindenütt megtalálható az emberi tevékenység nyoma, az úgynevezett antropogén hatás. Ennek egyik legszebb példája éppen a csigafauna változása.

A Bükkben a Kőlyuk II. (Hillebrand Jenő)-barlang üledéksorát a feltárt malakológiai anyag alapján két nagy egységre lehetett bontani. Az idősebb üledékekben olyan fajok találhatók, amelyek a nyílt, meleg, sziklás területekre és a bokros, cserjés, úgynevezett karsztbokorerdőkre jellemzők. Ezek az üledékek a pleisztocén végén, az éghajlat felmelegedésekor képződtek, amikor még nem a később uralkodóvá váló lombhullató zárt erdők jellemezték a területet. A fiatalabb üledékekben megváltozik a csigafauna ösz-

szetetele: az eddigi karsztbokorerdőre jellemző társulást az erdei fajok váltják fel, pontosabban gyakoribbá válnak az úgynevezett erdőkedvelő, dendrofil fajok. Ettől egyedül annak az üledékösszletnek a faunája tér el, amely az ásatások által feltárt tűzhelyrétegre települt. Ezekben az üledékekben a csigafauna ismét a nyílt, meleg, sziklás területekre, a karsztbokorerdőkre jellemző faunaképet mutatta. A teljes rétegsor faunájának ismeretében a környezeti változása nem vezethető vissza klimatikus okokra, hiszen mind a tűzhelyréteg alatti idősebb, mind az azt fedő, tehát fiatalabb üledékek a zárt erdőre jellemző csigafauna képét mutatják. A tűzhely és az üledékben megtalált régészeti leletek (a bükki kultúrába tartozó vonaldíszes, mészbetétetes cserepek) arra utalnak, hogy a neolitikum idején e területen egy nagyobb népesség élt, amely irtotta az erdőt. (A barlang régészeti feltárása során a kerámiák mellett cölöpepítmények, a barlang előterében zsugorított helyzetben eltemetett csontvázak kerültek elő.) A népesség a bükki kultúra középső szakaszában használta a barlangot, s a faszénminták C-14 mérésére alapján a tűzhely kora 5985 év ± 60 év a jelenhez, azaz az 1950-es évszámhoz képest. A barlang neolitikus népessége építményeihez és a kerámiák égetéséhez feltehetően nagy mennyiségben termelte ki a környék fát, s e tevékenységével átalakította közvetlen környezetének természetes növénytársulását. Az ember tartós letelepedése elegendő időt adott az élővilágnak arra, hogy kihasználja a növénytársulás változása miatt számára kedvezőbb mikroklímát, s kedvezett a nyílt területen élő sztyeppfajok ismételt elterjedésének. A holocén antropogén környezetátalakítás egyik legszebb hazai példája az embernek ez a tevékenysége, amelyet aprólékos őslénytani (gerinceszoológiai, malakológiai, pollenanalitikai) és régészeti feltárások eredményeként ismerhettünk meg.

E rövid összefoglaló csupán vázlatos kép arról a nagyszabású tudományos „kirakójátékról”, amellyel a paleontológusok az ősmaradványok révén kockáról kockára próbálják rekonstruálni múltunk eseményeit. A hajdani természeti történések megismerése ugyanis a jövőben várható változások modellezésének is egyik legeredményesebb módja.

DR. FÜKÖH LEVENTE